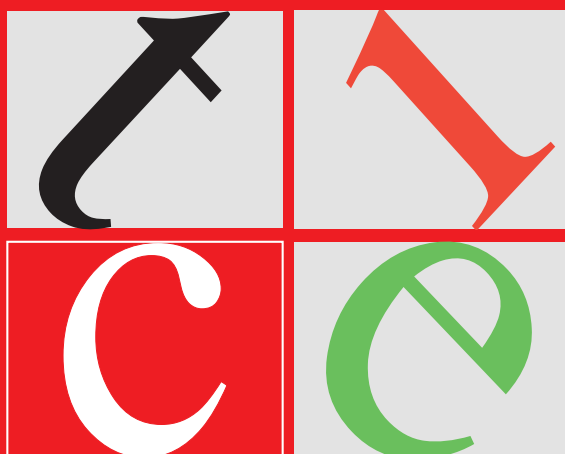


Challenges 2003 5.º SIIE



| *actas* |

Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho

Organizadores: Paulo Dias | Cândido Varela de Freitas

Ficha Técnica

© 2003 Paulo Dias | Cândido Varela de Freitas (Orgs.)
1ª edição | Setembro 2003 | Tiragem 500 exemplares
ISBN 972-8746-13-X | Depósito Legal 200080/03
Produção Linkdesign, Lda.

Edição

Centro de Competência Nónio Sec. XXI
Universidade do Minho
Rua Abade da Loureira
4700-356 Braga

Apoios

Universidade do Minho
Programa Nónio Séc. XXI / ME
uARTE
FCT Programa Operacional Ciência, Tecnologia e Inovação
SIQE / ME
Fundação Calouste Gulbenkian
Embaixada de Espanha
Região de Turismo Verde Minho
Delta Cafés
Água do Marão

ÍNDICE

Capa

Ficha Técnica

Índice

3

Nota de Abertura

Nota de Abertura

9

Organização

COMUNICAÇÕES

Educação para a Sociedade do Conhecimento

Papel das Tecnologias de Informação e Comunicação no Desenvolvimento do Ensino Superior – Necessidades e Objectivos

15

CARDOSO, Eduardo; PIMENTA, Pedro & PEREIRA, Duarte

A Utilização de Fóruns em Contexto de Ensino/Aprendizagem

25

CUNHA, Fernando & PAIVA, João

Personagens Virtuais no Ensino da Língua Gestual Portuguesa

49

DEUSDADO, Leonel & FERNANDES, António

O IRC como uma Nova Situação de Uso da Língua: Implicações Educativas

59

DUARTE, Inês; FREITAS, Maria; GONÇALVES, Anabela & HORTA, Maria

O Processo da Tomada de Consciência do Ambiente Virtual Crianet

73

LEITE, Sílvia & BEHAR, Patricia

Caracterização do e-learning no ISEP e na FEUP

85

MARTINS, Constantino; AZEVEDO, Isabel & CARVALHO, Carlos

Educação e Sociedade do Conhecimento: Problematizando suas Relações

99

MARZOLA, Norma; PRETTO, Landemir; MEDEIROS, Lúcia & CAUDURO, Maria

O e-mail numa Abordagem “Trans-escolar”

109

PAIVA, Jacinta; MENDES, Teresa & CANAVARRO, José

O e-Learning no Ensino Superior: Um Estudo Sociológico

117

RACHADO, Leonor; PIMENTA, Pedro & NEVES, José

The Language of Mathematics

127

REMEDIOS, Jaime

Herramientas para la Creación de Diccionarios Monolingües con Objetivos Pedagógicos

129

SANCHEZ, António; PERÉZ, Fernando & CAROLINA

Centros de Recursos Educativos: O Exemplo do “Trás-Os-Montes Digital”

137

SANTOS, G.; REIS, M.; RODRIGUES, F.; CORDEIRO, M.; RIBEIRO, S. & MELO, P.

<u><i>Projecto Lethes/Peneda-Gerês: “Os Computadores Dão Leite!” (Resultados de Uma Investigação para a História da Integração Curricular das TIC)</i></u>	149
SILVA, Carlos	
<u><i>Analisando as Implicações de Uso do Computador no Ensino-Aprendizagem de Conteúdos de Física</i></u>	169
VALIATI, Eliane & ZOTTIS, Alexandre	
 <u><i>E-Learning e Educação a Distância</i></u>	
<u><i>Blended-Learning no Ensino de Engenharia: Um Caso Prático</i></u>	183
ADÃO, Carlos; BERNARDINO, Jorge	
<u><i>Aprender Através da Plataforma de e-Learning Flexml: Estudo Sobre a Utilização do “Sapere Aude”</i></u>	197
CARVALHO, Ana & PEREIRA, Virgínia	
<u><i>T.I.C. Y Razonamiento Deductivo: Herramientas Lógicas, Argumentación y Silogismo</i></u>	213
CORREAS, Carmen & FERNÁNDEZ, Fernando	
<u><i>Plataformas de Gestão da Aprendizagem a Distância</i></u>	219
DIAS, Ana & DIAS, Paulo	
<u><i>A Internet como um Meio Facilitador da Formação de Professores ao Longo da Vida</i></u>	225
MACHADO, Maria	
<u><i>Cultivating Communities of Practice Within Project Weblabs</i></u>	233
MATOS, João; ALVES, Ana; RODRIGUES, Cláudia; SOUSA, João; SANTOS, Madalena; FÉLIX, Paula; PALERMO, Raquel; DAVID, Susana; RAMOS, Vanda	
<u><i>Ambientes de Comunicação Síncrona na Web como Recurso de Apoio à Aprendizagem de Alunos do Ensino Superior</i></u>	239
MIRANDA, Luísa & DIAS, Paulo	
<u><i>A Propósito de e-learning e de Campus Virtual</i></u>	251
OLIVEIRA, Lia & BLANCO, Elías	
<u><i>A Internet como Alternativa Prática e Acessível para a Implementação de Acções de Educação para a Sexualidade nas Escolas Secundárias</i></u>	261
PALHARES, Sandra; COSTA, Maria	
<u><i>Produção de Conteúdos para Ensino a Distância na Área das Imagens Digitais</i></u>	269
PEREIRA, Ângela & MENDES, António	
<u><i>Contribuições para a Construção de um Curso EAD para Adultos</i></u>	281
PINHEIRO, Margarida & MENDES, António	
<u><i>Usos Experimentales de Estandáres Educativos en el Sistema <e-aula></i></u>	297
SANCHO, Pilar; IGLESIAS, Borja; FERNÁNDEZ-MANJÓN, Baltasar	
<u><i>Amon-chat — Um Agente de Interface para Auxiliar na Avaliação de Aprendizagem Baseada na Web</i></u>	305
SILVA, José; FERNANDES, José; ARAUJO, Jorge; LIMA, Fabiana & MENDES, Leandra	

Aprendizagem Colaborativa

- Um Novo Contexto para Novas Aprendizagens: As Redes na Construção de uma Comunidade Aprendente 313
PINHEIRO, Ana
- Ambientes Virtuais para a Aprendizagem Colaborativa no Ensino Fundamental 319
ROMANÓ, Rosana

Necessidades Educativas Especiais

- Sistema de Informação e Necessidades Educativas Especiais (Internee) 335
CERQUEIRA, Margarida; QUEIRÓS, Alexandra; MOURO, Anabela; PETIM, Ana; MARTINS, Joaquim; SOUSA, Liliana
- Funções da Imagem na Aprendizagem de Alunos com NEE 349
DIAS, Maria & CHAVES, José

Edutainment

- Prazer de Mexer, de Criar, de Imaginar, de Partilhar ... Prazer de Fazer: Um Estudo Sobre a Utilização Educativa da Câmara de Vídeo no 1º Ciclo do Ensino Básico 359
FERRAZ, Nelson & SILVA, Bento

Integração Curricular das TIC

- BISE: Um Projecto de Banco de Informações de Software Educacional 371
CARRÃO, Eduardo & SILVA, Bento
- A Integração das Tecnologias nos Estudos Sociais no Ensino Básico 381
FREITAS, Maria & SOLÉ, Maria
- Uma Experiência de Trabalho Colaborativo com Recurso às TIC na Promoção da Educação Ambiental 395
LACERDA, Teresa & SAMPAIO, Maria
- A Imagem Artística como Mediadora da Aprendizagem 403
LENCASTRE, José & CHAVES, José
- A Internet aos Olhos dos Alunos - Discussão de Práticas Educativas no 1º CEB 415
MENEZES, Catarina; RIBEIRO, Claudia; PEREIRA, Isabel & DIAS, Isabel
- Integrar a Internet e Vencer Barreiras 120 Turmas do 1º Ciclo Dão Vida a Um Projecto On-Line 421
NEGRÃO, José & SIMÕES, Manuel
- TICE – Factor de Mudança na Organização Educativa? Um Estudo de Caso Sobre a Integração das TICE numa Escola Nónio 427
ROMERO, Zita & SILVA, Bento
- Para uma Metodologia de Avaliação de Projectos em TIC: Configurações e Desafios 435
SILVA, Bento & SILVA, Ana
- Uma Máquina de Estados Finitos para Avaliação de Desempenho em um Grupo de Discussão On-Line 445
SILVA, José & FEIJÓ, Bruno

O Computador no Pré-Escolar um Estudo Piloto num Jardim de Infância 453
VENTURA, Ana; VIEIRA, Rita; PEREIRA, Isabel; DIAS, Isabel

As TIC e a Formação de Professores

Formar Professores no Contexto da Cultura Digital 469
DALVI, Maria; Isabel Pereira & DIAS, Isabel

Uma Experiência na Formação de Professores nas TIC 487
FERNANDES, José & ARAUJO, Jorge

Um Local de Encontro: O Site de Escola 491
FRANCO, Dulce

Um Projeto Alternativo para Iniciação em Tecnologias Digitais na Formação Inicial de Professores de Ciências e Biologia 495
MARINHO, Simão

Aprender Fazendo: O Desafio de Planejar e Desenvolver um Curso em Ambiente Virtual como Estratégia para Aprender a Fazer EaD 501
MARINHO, Simão; LOBATO, Wolney, ABDALA, Danilo; ARAÚJO, Patrícia, CÂMARA, Margarida; MARINHO, Alessandra; SANTOS, Helenice; SCHULMAN, Jorge; SERRA, Daniela & MENDES, Geisa

Percepções de Alunos da Licenciatura em Ensino de Matemática sobre a Elaboração de Webquests 509
VISEU, Floriano & CARVALHO, Ana

As TIC no Ensino Superior

Da Sala de Aulas Virtual ao Campus Virtual 523
ALVES, Paulo; AMARAL, Luís & Pires, José

Inteligência Artificial na Educação

DETECTive: Una Herramienta de Autor para Ayuda al Aprendizaje Basado en Ejercicios. Mejoras, usos y evaluación 535
FERRERO, B.; FERNÁNDEZ-CASTRO, I.; URRETAVIZCAYA, M. & ÁLVAREZ, A.

Utilizacion de Tests Adaptativos para la Evaluacion en un Sistema Educativo 547
LÓPEZ-CUADRADO, Javier; SANZ, Sara; VILLAMAÑE, Mikel; SANZ, Silvia

Aprendendo com a Stigmergia, a Auto-Organização e as Redes de Cooperação 553
MOURA, Leonel & PEREIRA, Henrique

Realidade Virtual na Educação

Astroreloj: La Realidad Virtual Aplicada al Campo Educativo de la Astronomía 561
CASTILLO-CARRIÓN, Sebastián; DÍAZ-ESTRELLA, Antonio

Realidade Virtual na Reconstrução de Ambientes Históricos: O Fórum Flaviano de Conimbriga 569
GONÇALVES, Alexandrino & MENDES, António

VIRTOOL-D: Entorno Virtual Educativo para Aprendizaje en Dominios Procedimentales 579
LOZANO, A.; MATEY, L.; URRETAVIZCAYA M.; FERRERO, B. & FERNÁNDEZ DE CASTRO, I.

Multimédia e Hipermedia na Educação

- Uma Experiência de Resolução de Problemas Através da Estratégia Ascendente — Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos (A4) 589
FALKEMBACH, Gilse; AMORETTI, Maria & TAROUCO, Liane
- “Felipe el Chungungo”: Hipermedia de Apoyo a la Comprensión Lectora para Estudiantes con Déficit Auditivo 601
FERRARO, Marcela & TAPIA, Milenko
- La Interacción en los Sistemas Hipermedia Adaptativos: Un Enfoque Cognitivo 609
LEIGHTON, Helmut; BERLANGA, Adriana & GARCÍA, Francisco
- Luxúria de Imagens: Intersecção de Olhares 621
LIMA, Isabel & CHAVES, José
- O Módulo Arquitectura de Computadores Estruturado Segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: Opinião dos Alunos 627
MARQUES, Célio; CARVALHO, Ana & GUIMARÃES, Nuno
- O Ensino Baseado em Casos e os Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva: Tópicos de Desenvolvimento do Protótipo Didaktos 641
PEDRO, Luís & MOREIRA, António
- Qualidade dos Portais Web das Instituições Portuguesas de Ensino Superior: Avaliação Inicial 651
ROCHA, Álvaro
- Biblioteca Graphicspritekernel (GSK): Implementación de Una Arquitectura de Tres Modelos para Crear Multimedia Educativa 663
ZALDIVAR, Vicente

Concepção e Avaliação de Software Educativo

- An On-line Multi-subject Educational Platform 675
ÁLVAREZ, Ainhoa; FERNÁNDEZ-CASTRO, Isabel & URRETAVIZCAYA, Maite
- Já Está – Avaliação de uma Ferramenta Educativa 683
CARDOSO, Inês; MENDES, Teresa; BARREIRA, Carlos & CORREIA, Secundino
- Avaliar Software “Educativo” 689
FINO, Carlos
- Avaliação do Programa Wlabel 695
LOUREIRO, Maria & DEPOVER, Christian
- Evalab: Evaluación de Prácticas de Laboratorio Usando PDA 705
MOLINA, I.; ORTEGA, M.; REDONDO, A.; ANTIÑOLO, A.

Arquitecturas de Software para Sistemas de E-Learning

- Una Arquitectura para Entornos de Aprendizaje Basados en la Gestión del Conocimiento y Su Aplicación a la Enseñanza Inicial de la Programación 719
KEREKI, Inés; AZPIAZU, Javier; SILVA, Andrés

POSTERS

- As TIC na Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso 735
ARAÚJO, Filipe; BRAGA, José; CORREIA, Aurélio; GOMES, Alexandra; LACERDA, Teresa; LOPES, António; MOURA, Mário; SAMPAIO, Maria & SANTOS, Rui
- Utilização das TIC pelos Professores em Contexto Educativo Levantamento de Necessidades de Formação 739
BARREIRA, Carlos & MOTA, Sara
- A Formação a Distância para Docentes com Alunos Surdos — Estudo sobre Mudança de Atitudes 755
CAMPOS, Luísa
- Biblioteca Central da UNICAMP e os Desafios da Acessibilidade na Sociedade do Conhecimento 757
CARVALHO, Silvia & PUPO, Deise
- Formação em E-business para PME's: Uma Aproximação Baseada em E-learning 759
CASTRO, Sergio; CALDEIRA, Nuno & CARDOSO, Eduardo
- Hacia el Diseño de Herramientas Educativas de Programación Basadas en la Taxonomía de BLOOM 761
LOSADA, Isidoro; CARRASCOSA, Carlos & ITURBIDE, J.
- Avaliação de Ambientes Colaborativos de Aprendizagem On-line na Plataforma de E-learning Prof2000 765
LOUREIRO, Maria; MOREIRA, António & DIAS, Paulo
- O Projecto Weblabs: New Representational Infrastructures for E-learning — Cultivando Comunidades de Prática com a Publicação de Web-reports 769
MATOS, João; ALVES, Ana; RODRIGUES, Cláudia; SOUSA, João; SANTOS, Madalena; FÉLIX, Paula; PALERMO, Raquel; DAVID, Susana & RAMOS, Vanda
- Narrativas Digitais — Textos e Contextos para a sua Utilização em Educação 771
MENDES, Maria; CARDOSO, Inês & NETO, Joana
- Netescrit@ - Ler e Escrever com a Net 777
MIRANDA, Emília
- A Internet no Desenvolvimento de Competências: Projecto de Acompanhamento do Uso Educativo da Internet nas Escolas Públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança 779
MORAIS, Carlos; MIRANDA, Luísa; DIAS, Paulo & ALMEIDA, Conceição
- Uma Ferramenta para Apoio a Estágios Pedagógicos 783
MOREIRA, Fernando; CACHADA, Liliana; LEÃO, Maria & TEIXEIRA, Susana
- Software Educativo (Tecnologia para Educação Infantil) 785
NAPOLITANO, Regina & BATISTA, Felício
- Formando Profissionais Através da Educação a Distância 789
NAPOLITANO, Regina & BATISTA, Felício
- Projeto de Pesquisa em Análise e Desenvolvimento de Software Brincando & Aprendendo 791
NAPOLITANO, Regina; BATISTA, Felício; SOUZA, Alan; OLIVEIRA, Aline; ROSA, Aline; MONTE, Álvaro; EGYTO, Anderson; SILVA, Dinalda; COSTA, Erica; FRANCO, Felipe; OLIVEIRA, Flávio; NOGUEIRA, Hedinará; CARVALHO, José; BERTASSONI, Leonardo; ELIAS, Marcio; ARAÚJO, Marline; SILVA, Rita

<u>Projeto de Pesquisa Mundo Encantado</u>	793
NAPOLITANO, Regina & BATISTA, Felício LOURENÇO, Luciano; PINHEIRO, Marcos; SILVA, Claudia; SILVA, Evanilza; SOUZA, Suelen; JUNIOR, Ney; FERRAZ, Roney; SILVA, Elizangela; LOPES, Alessandro & SANTOS, Leandro	
<u>O Professor Frente à Educação a Distância: Papel de Mediador num Projeto de Formação Continuada</u>	795
PUGA, Leila & BIANCHINI, Barbara	
<u>O Ensino Profissional Português na Sociedade do Conhecimento — O Novo Paradigma Educacional</u>	799
RIÇO, Manuel	
<u>Uma Rede na Escola</u>	801
SILVEIRA, Branca & REIS, Luís	

Nota de Abertura

Nota de Abertura

Com a realização da terceira edição do Challenges 2003--III Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação — Centro de Competência Nónio Séc. XXI da Universidade do Minho continua a contribuir para a afirmação do movimento de inovação educacional com as TI, através do qual têm sido promovidas novas abordagens para a educação e a aprendizagem em rede, novas formas para compreender e construir colaborativamente o conhecimento.

Por uma feliz coincidência, o Centro de Competência foi responsável pela organização em simultâneo da quinta edição do Simpósio Internacional de Informática Educativa, conferência anual que se realiza alternadamente em Portugal e Espanha.

A reunião dos dois eventos justifica-se pela convergência dos temas em debate e pela necessidade de aproximar as comunidades académicas e escolares de investigadores e docentes dos diferentes níveis de ensino no debate e reflexão sobre os novos desafios e experiências na educação para a Sociedade do Conhecimento. Neste sentido, contámos com o apoio de especialistas nacionais e estrangeiros, de entre os quais destacamos as conferências proferidas em sessões plenárias pelo Prof. Mariano Gago e pelo Prof. Roberto Moryión.

Esperamos apresentar, através das comunicações e posters reunidas no presente volume de actas, uma visão alargada do estado actual da investigação das TI na Educação e das perspectivas de desenvolvimento para o futuro, nomeadamente nas áreas temáticas em debate: Educação para a Sociedade do Conhecimento; e-learning e Educação a Distância; Aprendizagem Colaborativa; Necessidades Educativas Especiais; Edutainment; Integração Curricular das TIC; As TIC e a Formação de Professores; As TIC no Ensino Superior; Inteligência Artificial na Educação; Realidade Virtual na Educação; Multimédia e Hipermédia na Educação; Concepção e Avaliação de Software Educativo; Arquitecturas de Software para Sistemas de e-learning.

Para além de identificarem as sessões paralelas nas quais serão apresentadas as comunicações, os temas orientadores dos trabalhos desta conferência são objecto de discussão aprofundada no âmbito dos painéis: *O Futuro das Tecnologias na Educação*, coordenado pelo Prof. Manuel Ortega e com a participação do Prof. Martin Llamas e do Prof. Nuno Guimarães; *Experiências Educativas Inovadoras*, coordenado pelo Prof. José Luís Ramos e com a participação da Prof^a. Isabel Chagas, do Dr. João Correia de Freitas e do Dr. Francisco Ferreira; *Que Sociedade, Que Conhecimento, Que Educação*, coordenado pelo Prof. Armando Rocha Trindade e com a participação do Prof. António Dias Figueiredo e do Prof. Fernando Ramos.

Um última palavra de agradecimento a todos (pessoas e organizações) que com o seu apoio e esforço contribuíram para a realização desta conferência.

Os organizadores

Comunicações

*Educação para a Sociedade do
Conhecimento*

PAPEL DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO ENSINO SUPERIOR – NECESSIDADES E OBJECTIVOS

Eduardo Luís Cardoso

Universidade Católica Portuguesa

elc@esb.ucp.pt

Pedro Pimenta

Universidade do Minho

pimenta@dsi.uminho.pt

Duarte Costa Pereira

Universidade do Porto

dcpereir@fc.up.pt

Resumo

As Instituições e os Sistemas de Ensino Superior têm estado sujeitos a pressões no sentido de mudanças no papel desempenhado na sociedade e na sua própria forma de organização e funcionamento. Há uma grande expectativa em relação ao papel que as tecnologias de informação e comunicação (TIC) podem ter no desenvolvimento de novos modelos de referência para as actividades de ensino nas Instituições de Ensino Superior (IES). Apresentam-se aqui resultados de um estudo de caso que permitiu identificar as motivações e os objectivos que a comunidade académica de uma IES nacional explicita para a adopção de TIC na actividade de ensino a nível de graduação. Procura concluir-se sobre implicações no contexto institucional, nomeadamente a necessidade de políticas de TIC no ensino superior que promovam uma utilização das tecnologias que desenvolva e acrescente valor aos processos de ensino — aprendizagem nas IES, em função das necessidades dos alunos e da sociedade.

Introdução

O crescente desenvolvimento de uma economia baseada no conhecimento não pode deixar de colocar expectativas em relação à necessária adaptação das Instituições de Ensino Superior (IES), já que são enfrentados quer desafios significativos quer grandes oportunidades.

Um referencial abrangente e sistemático é apresentado no trabalho de Gibbons *et al* (1994) que identifica dez mutações para as Universidades que, embora caracterizadas para a realidade americana, podem ser adaptadas e reflectidas sobre o contexto nacional (Conceição & Shariq, 1998; Figueiredo, 1998) e em que o recurso às tecnologias para apoiar o ensino é um dos sentidos de mudança apresentado, podendo colocar desafios de qualidade, de produtividade e de concorrência com programas e IES, baseadas em meios tecnológicos.

A emergência da valorização do conhecimento na sociedade está intrinsecamente associada ao desenvolvimento das tecnologias de informação e comunicação (TIC), na medida em que potenciam os seus processos de criação e de disseminação.

As TIC, e em particular as tecnologias de *e-learning*, oferecem aos docentes várias possibilidades de desenvolver o modelo de ensino tradicional de acordo com os novos referenciais para a aprendizagem, como o Modo 2 sistematizado por Hill & Tedford, 2002. As designadas plataformas de *e-learning* (PeL), oferecendo um conjunto alargado e integrado de funcionalidades, permitem nomeadamente a criação de ambientes distribuídos que podem suportar novas abordagens no ensino superior.

A interacção e a participação podem ser melhoradas através de ferramentas de comunicação mediada por computador, podem ser eficazmente suportadas actividades colaborativas (Wolz, 1997) e podem ser criados ambientes enriquecidos e autênticos, criando condições facilitadas para estender o ambiente de aprendizagem à sociedade e ultrapassar compreensões de âmbito muito local (Jonassen, 1993). Estratégias pedagógicas no Ensino Superior que usem convenientemente as tecnologias podem, pois, promover aprendizagens activas (Laurillard, 1993) mais centradas no aluno, valorizando as suas experiências pessoais e a sua participação. Deverá ser dada ênfase a estratégias em que as aprendizagens se desenvolvem em ambientes social e culturalmente ricos (Figueiredo, 2000) que contribuam para a construção dos contextos de desenvolvimento de comunidades de conhecimento (Looi, 1999). Destacamos, nomeadamente, o quadro de referência para a concepção de ambientes de apoio aos processos de ensino-aprendizagem proposta por Jonassen, os ambientes construtivistas de aprendizagem (CLE – *Constructive Learning Environments*).

É pois de esperar que a resposta ao quadro de pressões a que a actividade de ensino tem estado sujeita passe pela exploração do potencial das TIC nos processos de ensino e aprendizagem.

Embora seja em geral aceite que as tecnologias baseadas na *Internet* oferecem grandes oportunidades para inovação na educação, a sua integração nas actividades de Ensino Superior está, no entanto, longe de ter sido alcançada (Awbrey, 1996), (Ponte & Serrazina, 1998), (Collis & Pals, 2000). As mudanças que podem ser observadas são limitadas e a um ritmo lento (Bates, 2001) e não envolvendo, necessariamente, com as melhores práticas pedagógicas (Chaplouka, 1999).

Enfrentando a introdução de ambientes de ensino distribuído nas IES como um processo de inovação, será necessário considerar, a nível organizacional, a necessidade destas se reestruturarem de forma a explorarem as oportunidades oferecidas pelas tecnologias de ensino/aprendizagem (Liber, 1999). As inovações promovidas a nível disciplinar deverão ser articuladas a um nível institucional alargado, conduzindo a um repensar da forma de intervenção das IES (Taylor, 1998). A implementação implica, em geral, uma adaptação mútua, com modificações que podem ser significativas, quer da inovação quer da organização (Rogers, 1995).

É neste contexto que parece relevante conhecer o posicionamento das IES no contexto nacional, relativamente à adopção de TIC, e, em particular, de tecnologias de *e-learning* nas actividades de ensino superior.

Metodologia

Numa perspectiva epistemológica interpretativa, a ênfase deste trabalho foi colocada no processo pelo qual o contexto social da adopção e uso influencia e é influenciado pela tecnologia (Walsham, 1997). Foi estruturado um estudo de caso em que se procura explicitar interações entre uma multiplicidade de factores que se manifestam num processo em curso (Yin, 1994), em situação real, com um âmbito de ocorrência bem delimitado (Miles & Huberman, 1997), quer em termos organizacionais como temporais, e com reduzido controlo do investigador.

O estudo de caso realizado está focado num processo de inovação concreto, iniciado em 1998 num departamento universitário, o Departamento de Sistemas de Informação (DSI) da Escola de Engenharia da Universidade do Minho (UM), com o objectivo de promover a adopção de plataformas de *e-learning* (PeL), na actividade de ensino a nível dos cursos de Licenciatura.

A recolha de dados envolveu a realização de entrevistas semi-estruturadas a líderes do DSI e da UM, a docentes, a alunos e a técnicos do departamento e incluiu, ainda, a utilização de fontes documentais diversas, de notas de campo e de reuniões e o acompanhamento da comunicação na *mailing list* do departamento. Foram realizadas 22 entrevistas a partir do ano lectivo de 2000/01, seguindo um guião orientador preparado com base em revisão da literatura e cobrindo questões organizacionais, socioculturais, tecnológicas, pedagógicas e metodológicas (Fullan & Stiegelbauer, 1991). Foram também seleccionadas para análise um total de 468 mensagens de correio electrónico a partir do início de 1998 e consultados mais de 50 documentos diversos.

Os dados, de natureza qualitativa, estão a ser tratados por análise de conteúdo, a principal forma de análise no estudo, procurando identificar e categorizar conceitos caracterizadores do processo de adopção em estudo (Bardin, 2000). O texto das entrevistas e das mensagens de correio electrónico foi segmentado em unidades de texto delimitando conceitos relevantes e estas foram agrupadas em função dos respectivos significados, um trabalho de análise e interpretação realizado em vários ciclos e baseado numa ferramenta informática, o Nud*IST.

Neste trabalho pretendeu-se identificar o quadro de necessidades sentidas para a adopção da tecnologia bem como os objectivos formulados para o processo de inovação, nomeadamente a partir da percepção dos vários intervenientes, com contextos de actuação diferenciados, procurando concluir sobre as condições para o desenvolvimento do processo de inovação e as suas interrelações com o contexto institucional que pode ser caracterizado pelos contextos específicos da envolvente, da organização e da tecnologia (Orlikowski, 1993).

Resultados e Análise

Apresentamos os dados obtidos após a análise de conteúdo desenvolvida que conduziu à identificação de problemas e necessidades que justificam a adopção de tecnologia bem como o quadro de objectivos propostos para o processo de adopção.

Reconhecimento de problemas e de necessidades

A consideração da adopção da tecnologia está associada à procura de respostas para resolver problemas ou para satisfazer necessidades sentidas na organização. A relevância das necessidades a que a inovação responde deverá constituir uma condição determinante para o sucesso da adopção.

Foi identificada uma grande diversidade de necessidades associadas à adopção e uso de PeL a nível das licenciaturas, que categorizamos em necessidades de carácter pedagógico, administrativo, de ética profissional, de investigação na área, de competição crescente e de aprendizagem organizacional.

Necessidades pedagógicas

As necessidades de natureza pedagógica estão muito presentes no pensamento dos docentes e líderes da IES e do departamento, em particular.

São preocupações muito genéricas com o modelo de ensino actual, considerado muito tradicional e a precisar de renovação:

“As pessoas ensinam como foram ensinadas. E o que acontece é que a maior parte das pessoas foram ensinadas em métodos extremamente tradicionais” (1A1).

“Esta forma como nós continuamos fundamentalmente a ensinar nas universidades não satisfaz as necessidades da sociedade e dos profissionais. O foco da experiência que eu tenho tido, em termos de desenvolvimento profissional, é cada vez mais o reforço da palavra AUTO: auto-formação, auto-conhecimento, gestão da própria carreira...portanto, há uma necessidade grande de passar para os alunos um espírito de *challenger*, activo” (2A14).

São também preocupações mais específicas com problemas da área pedagógica que poderiam ser enfrentados com recurso a estas tecnologias. Problemas decorrentes dos resultados obtidos a nível das licenciaturas aonde os alunos deviam aprender mais e melhor e ser mais participativos:

“A falta de aproveitamento, sobretudo dos primeiros anos, e a desistência nos primeiros anos são um problema a que toda a Universidade está sensível a ele, não é? Esta é uma possível solução, obviamente, que se for demonstrado que é uma solução. Era óptimo!” (1A4).

“Eu tenho sempre uns auditórios enormes [...] À minha frente tinha audiências grandes em que a interacção é inexistente!” (2A11).

“E deriva daí uma frequência da disciplina que é focada numa, ou duas, ou três semanas que precisam para estudar: ou para fazer os projectos e para estudar para a frequência ou para o exame, não é? E isso... E este modelo que a gente tem facilita isso. Quer dizer, [...] o pessoal utiliza o tempo das aulas para debitar matéria” (1A3).

Necessidades administrativas

A iniciativa de adopção de PeL no departamento começou por ser estruturada a partir do objectivo de existirem páginas das Disciplinas e de dotar o departamento de Dossiers de Disciplina disponíveis na *Internet*, em meados de 1998.

São identificadas percepções de líderes e docentes que apontam para razões essencialmente administrativas como justificação para a adopção de tecnologia, dotando o departamento de um instrumento de organização das disciplinas necessário, frequentemente, para responder aos requisitos de auto-avaliação e de avaliação externa:

“Do meu ponto de vista as razões que motivaram as recomendações internas no departamento [...] eram preocupações meramente administrativas” (2A11).

A Direcção do departamento considerava-o, no entanto, “um primeiro passo” no sentido de uma utilização das tecnologias no ensino. As necessidades para a adopção e uso de tecnologias identificadas como de carácter administrativo têm de facto algum impacto pedagógico já que, correspondendo a uma estruturação e organização das disciplinas, poderão facilitar os processos de aprendizagem. Por outro lado, todo o esforço dispendido pelos docentes na preparação dos processos de auto-avaliação, ao envolver uma reflexão sobre o trabalho realizado e sobre os resultados atingidos, estará a contribuir para o aparecimento de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

Competição crescente

Muito referido pelos líderes do departamento e da IES, como necessidades para justificar a adopção de tecnologias de *e-learning*, são variadas razões associadas à ideia de uma crescente competição no ensino superior em Portugal. As tecnologias são percebidas como um meio para melhorar o posicionamento e o desempenho da IES:

“Eu encontro aí, diria, um imperativo de posicionamento estratégico, não é uma opção, é um imperativo” (1A3).

“Se nós adoptarmos alguma tecnologia, daqui a 5 ou 10 anos estaremos com melhores condições para oferecer aos alunos no Ensino Superior” (1A6).

Há também necessidades associadas à competição interna na organização do Departamento no contexto da Escola e da IES:

“A iniciativa do DSI, como experiência piloto, avaliada e acompanhada, poderá ser uma forma do Departamento poder liderar estas preocupações” (1A5).

É ainda referida, como necessidade para adoptar tecnologias de *e-learning*, a inevitabilidade das tecnologias, mais tarde ou mais cedo passarem a fazer parte do trabalho corrente de ensinar e, portanto, do desenvolvimento competitivo das IES:

“Tecnologias da informação em toda a actividade humana e, então, também no ensino, forçosamente” (1A6).

Necessidades decorrentes da ética profissional

A necessidade de utilizar tecnologias de *e-learning* é reforçada pelo sentimento presente em alguns líderes de que se existem ferramentas que são apresentadas como importantes no futuro da profissão docente, então estes deviam saber tirar partido delas no exercício das suas funções profissionais docentes:

“Como é que se pode pensar, hoje em dia, [...] num trabalho que não seja de mão-de-obra barata, que não envolva tecnologia” (1A1).

“Se não utilizarem aquilo que têm à disposição, as ferramentas, as técnicas, não podem estar a fazer bem” (1A3).

Contribui para reforçar esta necessidade a ideia de que enquanto no sistema de ensino os alunos deveriam trabalhar com as ferramentas com que se vão deparar na vida profissional:

“É que o ensino é a preparação das pessoas para a vida activa. Se as pessoas não tiverem no banco da Escola utilizado o acesso à informação, os meios de colaboração entre elas, etc., como o vão fazer e ter sucesso na vida activa?” (1A1).

Necessidades de investigação na área

O facto de o DSI ser um Departamento focado na utilização de tecnologias da informação nas organizações, com uma área de interesse de investigação em tecnologias em educação é, naturalmente, visto como uma razão para o interesse na sua adopção na prática lectiva:

“Havendo um Departamento de Sistemas de Informação que estuda a adopção destas [tecnologias] nas organizações, [...] é estratégico ganhar *know-how* acerca disso” (1A6).

Necessidades de aprendizagem organizacional

É reconhecido que a UM como instituição de ensino e o DSI como departamento na área da aplicação das tecnologias e sistemas de informação deviam investir no desenvolvimento de conhecimentos e experiência em tecnologias em educação, na perspectiva de desenvolvimento da organização de ensino superior clássica:

“O que eu diria que é fundamental para nós, de facto, ter experiência de utilização num contexto supletivo ou no contexto presencial das tecnologias de informação, nomeadamente, de ambientes colaborativos” (1A1).

“Estratégico ganhar *know-how* acerca [das tecnologias em educação] em relação à própria universidade, que é a instituição em que trabalhamos” (1A6).

Isto num contexto em que é reconhecido o atraso na utilização de TIC no ensino, tanto por líderes e docentes como por alunos:

“É absolutamente embrionário, aquém do que deveria ser” (1A3).

Formulação de Intenções

A partir de um quadro de necessidades que justificam a utilização de PeL, os vários intervenientes vão formulando intenções e definindo objectivos a atingir com a adopção da tecnologia que estruturamos em objectivos de melhoria da qualidade, de aumento da produtividade, de desenvolvimento da actividade, de organização e de promoção da imagem da instituição.

Qualidade do ensino

Há uma expectativa manifesta de virem a ser obtidos resultados a nível da qualidade do ensino oferecido numa perspectiva pedagógica:

“...estamos a partir do princípio que com a utilização de tecnologia [o ensino] melhora” (1A1).

“A principal vantagem destas tecnologias, para mim, é facilitarem a comunicação entre o professor e os alunos” (1A6).

As tecnologias são também associadas a objectivos específicos de mudança ao nível do processo de ensino/aprendizagem no sentido de o tornar mais apoiado, mais participado, mais reflectido, com mais interacção entre professores e alunos, mais contínuo ao longo do semestre. São necessidades percebidas nas posições quer de docentes quer de alunos:

“Portanto, as ferramentas de *e-learning* são uma forma excelente de assegurar as formas de comunicação assíncrona, em que o processo vai evoluindo entre uma aula e outra aula, que é uma forma fácil de comunicar que o presencial não te dá” (2A14).

“Agora, eu gostava mesmo era da introdução das tecnologias como método de auto-aprendizagem dos alunos” (1A2).

“O que eu pretendia com o uso da plataforma era que os alunos trabalhassem durante o semestre” (2A12).

“É utilizar as novas tecnologias da informação para conseguir implementar, desenvolver um relacionamento melhor com os alunos” (2A13).

“A estruturação de toda uma disciplina, o acesso a exemplos..., a resposta rápida a dúvidas, ...” (3A19).

Para além da promoção de competências fundamentais:

“Estamos a falar no desenvolvimento de algumas capacidades que os alunos não têm, que são a capacidade de consultar a informação, de filtrar a informação, de categorizar, de escrever objectivamente” (1A6).

Produtividade

Se algumas percepções eram críticas em relação a motivações demasiado administrativas outras explicitavam, claramente, o papel que a tecnologia deveria cumprir, para facilitar a organização das disciplinas:

“Eu acho que será interessante aproveitar esses recursos [as PeL] [...] para com menor esforço manter a organização administrativa das disciplinas” (2A8).

“Um sistema que fosse capaz de reproduzir os sumários que depois eu vinha assinar, [...] que permitisse imprimir o Dossier de Disciplina” (2A8).

“Suporte ao trabalho em grupo [...], troca de avisos, [...], repositório de documentação” (3A17).

Alguns docentes já com experiência na utilização destes sistemas são mesmo categóricos na afirmação de que a utilização de uma plataforma é uma ferramenta de produtividade pessoal:

“É otimizar e rentabilizar melhor o nosso tempo, facilitando algumas das interacções que existem tipicamente na relação Professor-Aluno” (2A11).

“Outro aspecto muito importante [...] é a mobilidade. Ou seja, o facto de poder trabalhar em qualquer sítio, colocar avisos, preparar aulas, [...]” (2A10).

Os alunos são em geral claros quanto à utilidade dos sites disciplinares como facilitadores do acesso a informação relevante:

“Julgo que a forma mais fácil de obtermos informações acerca das cadeiras e assuntos relacionados com o curso é a Internet” (3B372).

“É poder trabalhar a partir de casa” (3A18).

Desenvolvimento da organização

Estas tecnologias são também claramente percebidas pelos líderes da IES como instrumentos para o desenvolvimento dos programas de ensino e de formação contínua e para a melhoria e modernização de disciplinas das licenciaturas:

“Seria extremamente interessante que houvesse possibilidade de começar a haver uns módulos ou umas disciplinas [do Mestrado em Moçambique] que pudessem ser dadas a distância” (1A1).

“O topo das prioridades é modernizar estas disciplinas” (1A3).

“A revisão dos planos curriculares, no sentido da redução da sua carga horária presencial; a experimentação e introdução de metodologias inovadoras; a reflexão e adopção de um modelo unificado de formação superior constituem objectivos na área pedagógica e são questões que requerem uma abordagem de projecto com metas e prazos estabelecidos” (52).

Imagem Institucional

A utilização de tecnologias é também associada à possibilidade de reforçar a imagem da instituição e do departamento:

“Temos vindo a construir a nossa imagem à custa de algumas inovações na gestão do nosso principal curso [...]. É necessário continuar a insistir nesta via [...] Incentivar a utilização de técnicas de ensino/aprendizagem distribuídos” (49).

“Se o sistema resultar pedagogicamente, vou aproveitar e vou utilizar e vou retirar o usufruto de todo o marketing que dê” (1A4).

“Se isto funcionasse, a nossa imagem saía reforçada, a imagem global, a imagem em relação aos alunos, etc...” (1A1).

Discussão

Uma perspectiva transversal dos resultados e análises apresentadas permite identificar características do contexto do processo de inovação que serão determinantes da gestão da mudança associada à adopção de PeL.

Expectativas enormes

As TIC e as plataformas de *e-learning*, em particular, são percepcionadas como podendo ser adoptadas como resposta a uma grande diversidade de problemas e de necessidades, designadamente, pedagógicas, administrativas, de competição crescente, de ética profissional, de investigação na área e de aprendizagem organizacional.

A percepção da comunidade, docentes, alunos e técnicos entrevistados, reconhecem, desta forma, um grande potencial ao papel das tecnologias de e-learning nas IES, reflectindo um entendimento generalizado que tanto pode ser verificado na literatura científica (Awbrey, 1996; Collis, 1999) como no discurso político (CEC, 2000; CEU/CEC, 2000).

É, pois, naturalmente, registado um conjunto alargado de objectivos esperados para uma iniciativa departamental de adopção de plataformas de *e-learning*: melhoria da qualidade do ensino, aumento da produtividade dos docentes, desenvolvimento da organização e um reforço da imagem institucional.

As expectativas em relação ao potencial da tecnologia e às concretizações esperadas são enormes, sendo muitas e diversificadas as necessidades identificadas e os objectivos apresentados para o uso das tecnologias, desde logo por vários líderes na IES. Em contextos internacionais têm também sido identificadas expectativas em relação ao papel das tecnologias no ensino consideradas exageradas ou demasiado elevadas (Bates, 2001), (Scott, 1999).

Em Portugal, ao contrário de outros países, não existem programas nacionais específicos de incentivo ao uso de TIC no ensino superior que possam contribuir para a definição de estratégias e políticas educativas baseadas em tecnologia.

As TIC como instrumento de mudança pedagógica

Para além de identificadas como podendo ser parte da resposta a problemas específicos de aprendizagem (em determinadas disciplinas, nos primeiros anos), as TIC são associadas à necessidade repetidamente explicitada de mudança de modelo de ensino, de renovação e de inovação na prática pedagógica:

“O grande desafio que se nos coloca actualmente é pois o da renovação/inovação na nossa prática pedagógica. [...] O objectivo é conseguir que, no final de 2003, metade das disciplinas que o DSI tem à sua responsabilidade estejam a ser suportadas por produtos de *e-learning*” (42).

As TIC podem, assim, ser vistas como um instrumento de mudança pedagógica nas IES (Collis, 1998). Se é possível identificar uma intenção de re-engenharia do processo de ensino superior associada à adopção de TIC também é possível identificar sentidos evolutivos que procuram visualizar um papel das TIC no enriquecimento do ensino ou sentidos de inovação associados, nomeadamente, à criação de programas de ensino a distância que estão ausentes da cultura e tradição da IES.

Concepções contraditórias

Embora seja muito generalizada a perspectiva da mudança pedagógica, associada à adopção de tecnologia no ensino, na formulação de intenções, podemos identificar concepções contraditórias em relação aos modelos subjacentes.

Desde perspectivas, prevalecentes, muito mecanicistas que idealizam um sistema que consiga transmitir os conhecimentos necessários aos alunos:

“Eu diria que se existisse uma ferramenta desse género e se houvesse uma forma de identificar [...] quem são os alunos que precisam de um apoio prático e humano mais intenso [...] desde que os outros pudessem evoluir de uma forma autónoma e de uma forma perfeitamente indiferente. Mas tem que haver a ferramenta!” (1A4).

Até à procura de ambientes que suportem trabalho colaborativo envolvendo alunos e docentes:

“A utilização de ferramentas de *e-learning* é uma forma extremamente poderosa de adquirir um conjunto de competências. Nomeadamente, competências de trabalho colaborativo em ambientes não presenciais, gestão de projecto...” (2A14).

Ou desde o interesse na concepção de um sistema que permita o ensino de uma disciplina a distância:

“As páginas das disciplinas são uma base para a futura utilização destes sistemas de ensino cooperativo e colaborativo a distância” (2B89).

Até a ideia de que os alunos devem, simples e naturalmente, usar, no contexto da sua aprendizagem, as tecnologias que irão enfrentar na sua vida profissional:

“Eu diria que há mais outro factor que é fundamental e que talvez seja a justificação máxima para o uso de tecnologias. É que o ensino é a preparação das pessoas para a vida activa. Se as pessoas não tiverem no banco da Escola utilizado o acesso à informação, os meios de colaboração entre elas, etc., Como o vão fazer e ter sucesso na vida activa?” (1A1).

Perante o desafio da adopção de TIC, é percebida uma diversidade de modelos subjacentes, em grande medida contraditórios no que respeita a objectivos, às mudanças envolvidas, aos recursos e competências necessárias.

Predominância de uma visão pouco centrada no aluno e na sociedade

É reconhecido um desfasamento entre as prioridades do ensino nas IES e o que são as necessidades dos profissionais e da sociedade, quer, em termos gerais, nas referências ao modelo de ensino tradicional quer, em termos específicos, nas referências às experiências de aprendizagem oferecidas, designadamente, em termos de competências transversais, indispensáveis ao desenvolvimento pessoal e profissional.

A diversidade de necessidades identificadas inclui, é certo, e com bastante ênfase, problemas associados ao processo de ensino e aprendizagem, ao desempenho da função docente e à actividade de ensino no contexto da missão da IES.

Mas no quadro de objectivos percebido predomina uma visão pouco centrada nas necessidades dos alunos e da sociedade como orientação para a adopção de tecnologias no ensino:

“Esta forma como nós continuamos fundamentalmente a ensinar nas universidades não satisfaz as necessidades da sociedade e dos profissionais” (2A14).

Podem ser referenciadas declarações de líderes e docentes que referem o reduzido conhecimento sobre o aluno:

“A entidade aluno não existe, o que existe é a entidade aluno-disciplina” (1A1).

“Afinal existem alunos, e até têm ideias!” (1B126)

E foram identificados alunos dados que podem indiciar necessidades pouco consideradas, como o facto de cerca de 20% dos alunos inscritos na LIG terem o estatuto de trabalhadores estudantes, ou a dispersão geográfica de alojamento dos alunos ser relevante para o trabalho em grupo, como é sugerido por alunos:

“Havia alunos do grupo que eram de Guimarães e outros de Braga. Tinha sido muito útil [...] para melhorar o trabalho em grupo” (3A17).

Ou ainda a possibilidade dos alunos poderem ter interesse ou até competências para utilizarem ou gerirem sistemas colaborativos:

“Havia interesse em termos esta plataforma gerida pelos alunos para vários fins. Para apoiar o trabalho em grupo.... Há uma *mailing list* do curso mas no *Yahoo*...” (3A17).

Compreensão partilhada

A inovação baseada em tecnologia numa organização pode ser entendida como o resultado da interacção humana. Um processo em que o significado é desenvolvido gradualmente através da discussão, ultrapassando diferentes argumentações e pontos de vista (Walsham, 1997). Os ambientes de ensino

distribuído baseados em tecnologias de *e-learning*, podem ser explorados pelos docentes e pela instituição com objectivos, ritmos de implementação e resultados muito diferentes. Mas a construção de uma visão e compreensão partilhadas do papel da tecnologia nas instituições de ensino superior é certamente uma questão fundamental a enfrentar (Cardoso *et al*, 2000). A visão partilhada, ao estabelecer objectivos comuns a um grupo de indivíduos, alimenta o comprometimento do grupo com os princípios e métodos envolvidos e assume-se como uma disciplina central ao processo de aprendizagem organizacional (Senge, 1991).

A integração de uma perspectiva de investigação a par do planeamento do processo de mudança, uma motivação estratégica num departamento como o DSI, mostrou ser uma forma de qualificar o propósito de mudança, de fomentar a discussão e contribuir para uma consciencialização e aprofundamento da compreensão da organização em relação às possibilidades de tecnologias de *e-learning*, permitindo:

“O desenvolvimento de uma visão coerente e madura sobre a utilização destes produtos no ensino superior” (42).

Conclusões

Decorrem da caracterização das condições para adopção de PeL, apresentada e discutida, implicações para o contexto institucional que se podem generalizar nomeadamente a nível tecnológico, organizacional e da envolvente das IES.

Contexto tecnológico

A definição da política para as TIC no ensino, se orientada estrategicamente para a satisfação de necessidades dos alunos e da sociedade, poderá contribuir para acrescentar valor à missão da IES, promovendo mudanças mas preservando a sua integridade e o seu papel numa economia baseada no conhecimento (Santos *et al*, 1998). Contribuindo em particular para o desenvolvimento de competências profissionais essenciais, para além das associadas aos conteúdos específicos aos programas de ensino superior (Hill & Tedford, 2002). Estas políticas deveriam permitir alinhar percepções em relação ao papel das tecnologias, mas permitindo uma exploração diferenciada e adaptada.

Contexto organizacional

A adopção com sucesso de tecnologias nas IES, no contexto das suas actividades de ensino, deve ser proposta no âmbito de uma visão institucional para o desenvolvimento do ensino superior e de políticas correspondentes, incluindo a de TIC no ensino-aprendizagem que defina objectivos, estrutura e oriente a acção dos vários actores no processo de mudança. O défice de posicionamento das IES tradicionais em relação ao papel das TIC era também observável no quadro europeu (CRE, 1998).

A estratégia de cada IES pode ser distinta, eventualmente é até desejável uma diferenciação no sistema nacional de ensino superior como forma de evolução e desenvolvimento (Carneiro, 2000), mas a sua definição, partilhada pela comunidade representativa, parece ser fundamental para motivações e objectivos comuns, condições para o sucesso da adopção e uso de tecnologia.

Contexto envolvente

As implicações sistémicas associadas a propostas de mudança no ensino (Cuban *et al*, 1997) exigiriam também uma articulação das políticas nacionais, quer específicas quer transversais, como sejam, políticas de desenvolvimento e progressão na carreira, de garantia de qualidade, políticas de recursos humanos e de avaliação do ensino superior que estruturam a envolvente à proposta de inovação de base tecnológica.

Bibliografia

- Awbrey, S. (1996). Successfully Integrating New Technologies into the Higher Education Curriculum. *Education Technology Review*, 6, 7-17.
- Bardin, L. (2000). *Análise de Conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bates, T. (2001). The Continuing Evolution of ICT Capacity: The Implications for Education. *The Changing Face of Virtual Education*, COL, 29-46.
- Cardoso, E. L. & Machado, A. B. (2000). Tools for Distributed Learning at the University. In *Proceedings SIE'2000*, UCLA.
- Carneiro, R. (2000). *Novo Conhecimento e Nova Aprendizagem*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- CEC - Commission of the European Communities (2000). Designing Tomorrow's Education – Promoting Innovation with New Technologies. *Report COM23*.

- CEU/CEC - Council of the European Union / Commission of the European Communities (2000). e-Europe 2002. An Information Society For All. *Action Plan prepared by the Council and the European Commission for the Feira European Council 19-20 June 2000*. Brussels.
- Chaplouka, M. & Koppi, T. (1999). A vignette model for distributed teaching and learning. *ALT-J*, 6(1), 41-48.
- Coneição, P. & Shariq, S. (1998). The Emerging Role of Universities in the Digital Economy. *Colóquio Educação e Sociedade*, 2, 99-109.
- Collis, B. & D. B., W. (1999). The TeleTOP Method at the University of Twente. *International Journal of Educational Telecommunications*, 5, 331-359.
- Collis, B. (1998). Pedagogical Reengineering: A Pedagogical Approach to Course Enrichment and Redesign With the WWW. *Education Technology Review*, 8, 11-15.
- Collis, B. & Pals, N. (2000). A Model for Predicting an Individual's Use of a Telematics Application for a Learning-Related Purpose. *International JI. of Educational Telecommunications*, 6(1), 63-103.
- CRE (1998). Restructurer l'Université. Les TIC dans l'Enseignement et l'Apprentissage. *Pistes Stratégiques pour l'Université*, CRE Guide nº1.
- Cuban, L. et al. (1997). Sustainability and Large Scale School Technology Projects. In *Symposium do encontro anual da American Education Research Association*, Chicago, Illinois.
- Figueiredo, A. D. (2000). Web-Based Learning - Largely Beyond the Content. In Restivo, F. & Ribeiro, L. (Eds.), *Web-Based Learning Environments*, Feup Editions, Porto..
- Figueiredo, A. D. (1998). Caminhos percorridos para inovar a Universidade. Comentários. *Colóquio Educação e Sociedade*, 2, 111-119.
- Fullan, M. & Stiegelbauer, S. (1993). *The New Meaning of Educational Change*. Londres: Continuum.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scoott, P., Trow, M. (1994). *The New Production of Knowledge – The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage Publishers.
- Hill, G. & Tedford, D. (2002). The Education of Engineers: The uneasy relationship between engineering, science and technology. *Global Journal of Engineering Education, UICEE*.
- Jonassen, D. (1993). A Manifesto for a Constructivist Approach to Uses of Technology in Higher Education. In T.M. Duffy, et al. (Eds.), *Designing Environments for Constructive Learning*, (pp. 231-247).
- Laurillard, D. (1993). *Rethinking University Teaching: a Framework for the Effective Use of Educational Technology*. Londres: Routledge.
- Liber, O. (1999). Structuring Institutions to Exploit Learning Technologies: A Cybernetic Model. *ALT-J*, 6(1), 13-18.
- Looi, C. K. (1999). WOOs: Multimedia Collaborative Learning Environments that Support Different Learning Models. *International JI. of Educational Telecommunications*, 5(1), 3-24.
- Miles, B. & Huberman, A. (1997). *Qualitative Data Analysis*. Londres: Sage.
- Orlikowski, W. (1993). CASE Tools as Organizational Change: Investigating Incremental and Radical Changes in Systems Development. *Management Information Systems Quarterly*, 17(3), (pp. 309-340).
- Ponte, J. P. & Serrazina, L. (1998). *As Novas Tecnologias na Formação Inicial de Professores*. Ministério da Educação - Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento, Lisboa.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press.
- Santos, F., Heitor, M. V. & Caraça, J. (1998). Organisational Challenges for the University. *Higher Education Management*, 10(3), 87-107.
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline*. New York: Doubleday.
- Scott, R. (1999). *Towards a Greater Understanding of Learning Technology Implementation within Higher Education*. Cambridge: University of Cambridge.
- Taylor, P. G. (1998). Institutional Change in Uncertain Times: Lone Ranging is not Enough. *Studies in Higher Education*, 23(3), 269-279.
- Walsham, G. (1997). *Interpreting Information Systems in Organizations*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Wolz, U., et al. (1997). Computer-mediated Communication in Collaborative Educational Settings. *SIGCUE OUTLOOK, ACM*, 25, 51-69.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research*. California: Sage.

A UTILIZAÇÃO DE FÓRUNS EM CONTEXTO DE ENSINO/APRENDIZAGEM

Fernando Cunha

Departamento de Química da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

fernando.cunha@netvisao.pt

João Paiva

Centro de Física Computacional da FCT U. Coimbra

jcpaiva@netcabo.pt

Resumo

Os fóruns, enquanto ferramentas pedagógicas, podem contribuir muito positivamente para promover uma mudança de atitudes e metodologias na relação ensino/aprendizagem, no sentido da aproximação e abertura da escola ao mundo, pelas suas características organizacionais, funcionais e temporais. Analisando o panorama nacional da utilização das TIC pelos professores, percebe-se que as ferramentas tecnológicas não são utilizadas tanto quanto seria desejável em prol da relação professor/aluno nem da interação ensino/aprendizagem. Centrando a atenção nos fóruns, em particular num que serviu de base neste trabalho, procurou-se auscultar e inferir algumas razões que justifiquem a pouca participação da comunidade docente portuguesa em plataformas tecnológicas. Para isso, fez-se um estudo com um grupo de 19 professores, maioritariamente do ensino básico e secundário e 19 alunos, estes de licenciaturas em ensino, com base num questionário on-line. Procuraram-se indicações sobre a frequência da utilização dos computadores, da Internet e de fóruns, bem como sobre a necessidade de comunicação para além da sala de aula. Quanto ao fórum utilizado neste estudo, apurou-se o que consideravam os indivíduos inquiridos relativamente à interação proporcionada, particularizando alguns aspectos como a dificuldade/facilidade de utilização, aspectos gráficos, etc. Pediu-se, ainda, que se pronunciassem sobre a relação que os fóruns podiam ter com o seu quotidiano, numa perspectiva de comparação com outros meios e formas de comunicação.

1. Fóruns em contexto educativo

Os fóruns são aplicações destinadas ao uso em rede, disponibilizadas numa intranet ou na Internet a partir de um servidor “web” que suporte conteúdos dinâmicos apoiados em bases de dados. Os fóruns em contexto pedagógico permitem que aprendentes e ensinantes comuniquem à distância assincronamente.

A comunicação assíncrona pode promover um maior grau de síntese e de clarificação (Briano et al, 1997) comparativamente com a comunicação verbal face-a-face.

O correio electrónico também é uma forma de comunicação deste tipo, mas os fóruns podem ter algumas vantagens relativamente ao “e-mail”, em contexto educativo de ensino/aprendizagem.

Através do correio electrónico utiliza-se predominantemente uma comunicação unívoca entre remetente e destinatário, promovendo-se um laço pessoal.

Embora o “e-mail” também possa endereçar mensagens a vários destinos em simultâneo e, portanto, transformar uma conversa a dois num fórum de discussão, nos fóruns, cria-se uma noção de comunidade, de grupo, que pode ser muito importante a vários níveis. A forma como a informação se organiza e disponibiliza em fóruns é também mais interessante pedagogicamente do que a típica estrutura organizacional das caixas (pessoais) de e-mail, como veremos adiante.

A utilização de fóruns em contexto educativo facilita, por um lado, a dinâmica de grupo favorável a uma integração dos participantes e, por outro lado, a promoção de hábitos de trabalho aberto e exposto, tão comuns e necessários quer na comunidade científica, pela forma como é autocrítica, quer na Sociedade da Informação que vivemos, a julgar pela Internet. A construção do conhecimento deve ser baseada em *negociação social do conhecimento*, que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral, e em *colaboração*, que é o elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado (Papert, 1991).

Concorrentemente há, também, diferentes valores subtis envolvidos. A comunicação através de fóruns cria um espírito de lealdade entre os membros pois as questões, dúvidas, respostas, enfim, participações vão sendo “públicas” permitindo um acompanhamento global das interações, utilizável de formas diferentes para professores e alunos.

Aos professores dá uma perspectiva global do interesse, empenho e até evolução da aprendizagem dos seus alunos. Aos alunos, permite beneficiar das dúvidas dos colegas para esclarecer as próprias, permite uma participação menos comprometida, menos tímida bem como minimiza desconfiças de injustiça ou de tratamento desigual pelo professor em relação aos alunos.

As publicações vão constituindo uma espécie de testemunho histórico, esboçando uma ideia de evolução, facilitando a memória de factos e interacções que contextualizaram o ensino/aprendizagem, envolvendo-o em domínios para além dos cognitivos, mas principalmente para além da importância dos conteúdos.

A ter em conta nos fóruns é a sua capacidade de perpetuar o momento da comunicação. Enquanto ferramenta de trabalho, estende a consciência de grupo, das suas interacções, lembra as tarefas e incita a sua realização. Afinal, qualquer esforço no sentido de dar resposta a um qualquer problema não passará anónimo, terá o seu “quadro de honra”. As missões deixam de ser exclusivamente individuais e com maior espontaneidade se tornam colectivas.

"Está em causa a necessidade de favorecer a evolução da escola de um sistema de repetição de informações para um sistema de produção de saberes, capaz de integrar as diferenças, valorizando e incentivando o acréscimo da diversidade interna, entendida como uma riqueza e não como um obstáculo à acção didáctica. A escola passaria a ser encarada, nesta perspectiva, como um meio de vida onde se multiplicam as oportunidades de aprendizagem, baseadas não em ‘métodos activos’, mas sim em relações de permanente interactividade." (Canário,1997)

As turmas são grandes e cada vez mais heterogéneas em necessidades e potencialidades dos alunos. Havendo dificuldade para implementar estratégias individualizadas na sala de aula, a solução pode passar por promover as interacções positivas entre os próprios estudantes, fazendo destes recursos de mediação e instrução através dos quais os alunos se "ensinam" uns aos outros (King, 1997).

Os fóruns podem promover um espaço que facilite o emergir de diferentes perspectivas e dúvidas insondáveis mas também o emergir de estratégias diferentes para as colmatar. Os professores são, assim, desafiados a desempenharem, indeclinavelmente, o tão apregoado papel de moderador, no sentido estrito e no sentido lato da palavra.

Em termos técnicos, não é difícil administrar um fórum. Este pode ser fechado ou aberto consoante se destine a um grupo restrito ou a um grupo alargado. Também nesta perspectiva, os fóruns poderão ter características que os potenciam como ferramenta promotora de um ensino/aprendizagem voltado para o mundo. Havendo assuntos cujo debate tenha implicações que interessem manter dentro do grupo – grupo de trabalho, grupo turma, grupo escola, etc. - facilmente se restringe e define o acesso dos participantes, evitando a entrada de pessoas alheias ao assunto ou estranhas ao grupo.

Mas, a utilização de fóruns não será uma forma excepcional de envolver outros, ditos agentes educativos, nos processos de ensino/aprendizagem?

“O conhecimento não é uma coisa que se adquire por transmissão, mas algo que se constrói em interacção com o mundo e com os outros” (Fino, 1998).

A utilização de fóruns abertos como forma de obter contribuições diversificadas na resolução de problemas, elaboração de projectos ou construção de modelos em processos complexos começa a ser comum em vários contextos da Sociedade.

É disso exemplo o fórum da presidência grega do Conselho da União Europeia¹. Debatendo temas pertinentes por intervalos de tempo determinados tinha, por exemplo, do dia 1/05/2003 a /15/05/2003 em reflexão o assunto:”Abrir as fronteiras à migração trará vantagens à economia e ao mercado de trabalho ou trará perigos para a economia e para a sociedade?”

Ainda nesta linha de acção, a presidência grega do Conselho da União Europeia procura implementar o e-voto², um fórum mas de resposta fechada em que a opinião dos participantes é dada votando as hipóteses apresentadas para cada questão ou problema em debate.

A comunicação social com publicação electrónica³ na Internet, também já assegura espaços (fóruns) para os seus leitores debaterem os temas que são destaque em cada momento.

Num contexto de ensino/aprendizagem, em que há orientações específicas de estratégias e tempos previstos exíguos para se abordarem assuntos ordenados numa sequência, diga-se um programa, poderá ser difícil, por um lado, incluir estratégias como a utilização de fóruns, mas por outro ser esta utilização uma imprescindível janela para o mundo.

As aulas poderão passar a funcionar como centros de criação e de investigação, tornando as escolas muito mais abertas à comunidade..." (Ponte,1997).

Representando um enorme desafio para todos os intervenientes, são os professores que ficam mais expostos e é a estes que é pedido o maior esforço...

Em termos históricos, quer pela via epistemológica quer pela via social, baseados no seu saber, os professores tiveram a primazia da sua função: ensinar transmitindo o seu conhecimento. Actualmente, são postos em causa até pelo seu conhecimento. Não são mais incompetentes mas, trabalhando numa

¹ <http://www.eu2003.gr/en/forum/>

² <http://evote.eu2003.gr/EVOTE/pt/index.stm>

³ Por exemplo: o “Jornal Público” em <http://foruns.publico.pt/index.php?categoryid=9>

realidade em que o conhecimento está em constante mutação e que o acesso à informação se torna banal, são-lhe exigidos outros “produtos” do seu trabalho. O “ensinar o quê” dá lugar ao “ensinar para o quê” passando pelo “ensinar como”. Já não basta que os alunos adquiram conhecimentos; é necessário que se tornem competentes na busca e aquisição dos conhecimentos, passados e futuros; é importante que aprendam a viver e a trabalhar em sociedade; é indispensável que interiorizem valores estruturantes da humanidade!

Assim, consciente destas exigências, que outra orientação poderá ter um professor na sua actividade docente que não seja a das metodologias baseadas no construtivismo, com recurso ao colaborativismo e às emergentes redes de aprendizagem? E como será possível realizar este desidrato eficazmente sem a alavanca das tecnologias, e dos fóruns em particular?

Uma escola que não recorra, ou melhor, que não integre os novos meios informáticos, corre o risco de se tornar obsoleta (Paiva, 2002). Como diz Adell (1997): “As tecnologias de informação e comunicação não são mais uma ferramenta didáctica ao serviço dos professores e alunos... elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos...”.

E cada vez mais, quer o mundo quer as tecnologias se voltam para a rede, reforçando a ideia de que “o agente da mudança será a Internet, e isto tanto em sentido literal como enquanto modelo e metáfora.” (Negroponte, 1996).

2. Estudo de campo: professores, alunos e fóruns

2.1 A realidade nacional

Como é que alunos e professores utilizam as TIC?

A resposta a esta pergunta advém do estudo “As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores” (ATICUPP), da responsabilidade do Programa Nónio Século XXI sediado no Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP) do Ministério da Educação português (Paiva, 2002).

Neste estudo foram consideradas duas vertentes, citando:

– O contexto pessoal, isto é, a forma como professores e alunos usam o computador como pessoas individuais e não ligadas pela relação pedagógica.

– O contexto educativo, disciplinar ou não, em que há interacção directa do professor com os alunos e com a “máquina”. Aqui se inclui, igualmente, a relação pedagógica professor/aluno fora da sala de aula, que pode ocorrer nos mais variados contextos, incluindo comunicação electrónica com a família dos alunos.”

Servindo-se da resposta de 19337 professores de uma amostra de 26707, escolhidos de forma aleatória para garantir a validade representativa do inquérito, e de dados fornecidos pelo DAPP, o estudo mostra, entre outras coisas, que:

- Excluindo o ensino pré-escolar metade dos computadores existentes nas escolas estão ligados à Internet;

- A maioria dos professores tem equipamento informático em casa:

Computador – 88%

Equipamento de ligação à Internet – 57%

(...)

- 91% dos professores usam computador. Destes 11,6% usam-no raramente, 34,5% só processam texto e 52,7% usam-no para realizar múltiplas tarefas;

- Mais de metade dos professores usa a Internet (65%). Destes a maioria (74%) fá-lo em casa e 45% na escola;

- 44% dos inquiridos utilizam o e-mail. Destes 81% usam-no para comunicar com amigos, 40% com colegas/professores, 10% com alunos e 8% com a escola (órgãos de gestão e serviços administrativos, etc.).

Pode concluir-se que as escolas vão integrando os computadores nos seus recursos.

Ainda se pode afirmar, em relação aos professores, que mostram estarem receptivos às TIC e possuem um parque informático acima da média da população portuguesa (39% para a população em geral, em 2001 (INE, 2001)). Mas, também se pode verificar que a principal utilização das TIC se faz a nível individual, fazendo prever um baixo aproveitamento para a potencialização da relação pedagógica.

Continuando a citar o estudo: “A maioria (74%) não utiliza o computador com os seus alunos em sala de aula, em clubes ou em aulas de apoio. Apenas 19% dos professores dizem ter utilizado o computador com os seus alunos mais de quatro vezes, no ano de 2001.”.

Tendo em consideração que a maioria utiliza o computador em casa, será que a interação com alunos através do computador se faz principalmente à distância?

Nem por isso. Apenas 4,4% interage com os alunos via e-mail, não havendo, neste estudo, qualquer referência a fóruns; adivinha-se, contudo, que a utilização pelos agentes educativos seja ainda inferior a 4,4%.

2.2 Aplicação utilizada

Foi utilizado um fórum traduzido e adaptado a partir do trabalho desenvolvido por Bruce Corkhill, que disponibiliza o código da aplicação desde que não seja utilizado para fins comerciais e não seja omitida a sua origem, cuja interface inicial se pode ver na Imagem 1.



Imagem 1 – Página inicial do fórum utilizado

É uma aplicação que reúne algumas características úteis para ser aplicado em contextos educativos permitindo:

- criar diferentes fóruns, dentro dos quais poderão ser criados diferentes assuntos (Imagem 2);

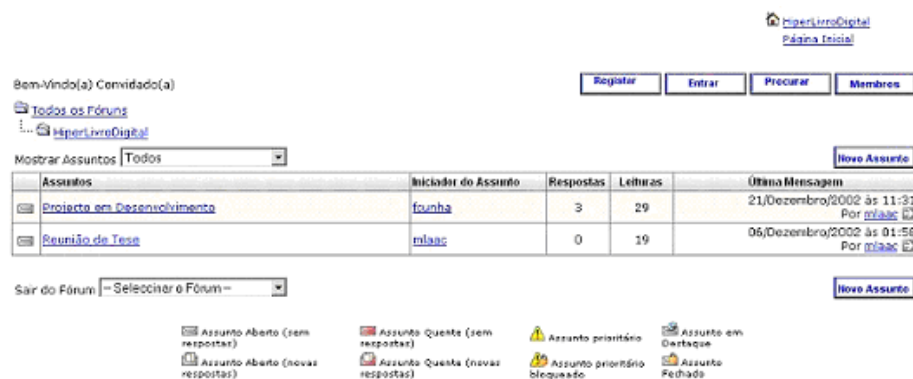


Imagem 2 – Página de consulta dos assuntos disponíveis para um tema de fórum (“HiperlivroDigital”)

- gerir o acesso por fórum ou por assunto, estando previstos 3 níveis de acesso – sem acesso, apenas leitura, leitura e escrita;
- atribuir 4 estatutos – convidado (utilizador não registado), utilizador padrão, utilizador dourado, utilizador platina;
- atribuir o estatuto de moderador de um fórum ou mais a um utilizador, dando-lhe a possibilidade de organizar, editar ou eliminar as mensagens publicadas;
- gerir o fórum, as suas configurações e os seus utilizadores, sobrepondo-se a quaisquer outros estatutos, pelo administrador;
- notificar por e-mail os utilizadores e administrador, ou administrador e moderador(es) pela publicação de mensagens;
- verificar a validade de um endereço de e-mail uma vez que, para completar o registo, o utilizador terá que accionar uma hiperligação que receberá através do e-mail que indicar;
- publicar mensagens com grafismo, incluindo hiperligações e imagens (Imagem 3);

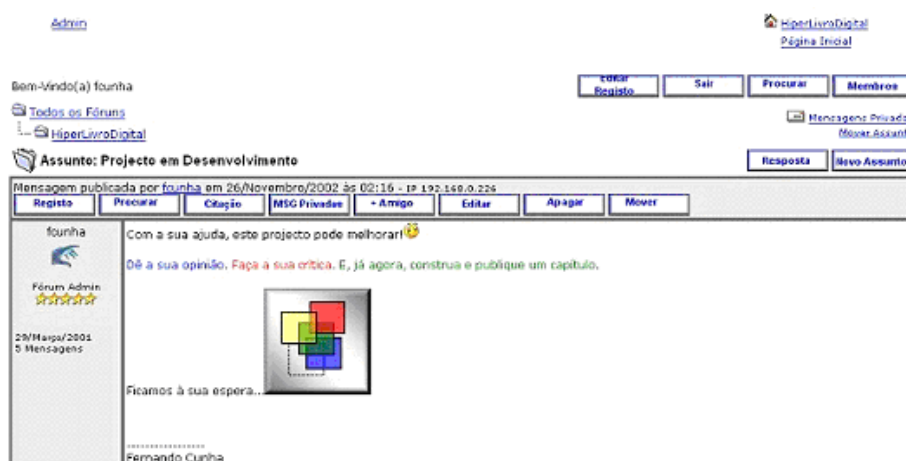


Imagem 3 – Página de consulta de uma mensagem publicada

- comunicar por mensagens privadas através de um sistema equivalente ao de correio electrónico, mas apenas entre utilizadores registados e consoante autorização do destinatário, sendo o remetente notificado aquando da leitura da mensagem pelo destinatário;
- filtrar palavras inconvenientes através de um filtro configurável;
- citar publicações de outros;
- enviar publicações para endereços de e-mail externos à comunidade registada;
- imprimir mensagens publicadas, formatadas apropriadamente;
- procurar mensagens por conteúdo, autor ou assunto, em todos os fóruns ou especificando algum;
- obter estatísticas de leituras e publicações;
- seleccionar e filtrar assuntos e publicações por antiguidade.

2.3 Contexto do estudo

Assim, não querendo excluir à partida a possibilidade de professores e alunos interagirem através de fóruns, procedeu-se a um pequeno inquérito, com um questionário a preencher on-line⁴, apenas a título indicativo e sem quaisquer pretensões do ponto de vista da representatividade ou significado estatístico. A amostra de professores não foi aleatorizada e admite-se, inclusive, que reproduz uma “fatia” de professores com alguma motivação específica para as tecnologias. Maioritariamente são professores do ensino básico e secundário do sistema de ensino português, cujo único critério de selecção foi o do conhecimento pessoal. Apenas 2 dos professores participantes leccionam no ensino superior, embora tenham experiência nos outros níveis. As conclusões a que se chegou não são, por isso, generalizáveis aos professores portugueses. O mesmo para os alunos.

⁴ Questionário disponível para consulta em <http://hiperlivro.ods.org/avaliacao/avaliacao01.htm>

Os alunos são estudantes universitários de cursos vocacionados para o ensino, pelo que são futuros professores. As suas respostas tornam-se duplamente interessantes porquanto perspectivam, à priori, a atitude face à utilização de fóruns como ferramenta pedagógica.

Abrangeu 55 pessoas das quais responderam 38 (69%), alunos e professores; 26 professores foram inquiridos e responderam 19 (73%), de diversas áreas e níveis de ensino assim como foram inquiridos 29 alunos tendo respondido 19 (66%). Ou seja, no conjunto de respostas ficou-se com 50% da cada grupo. Os professores puderam responder como alunos, embora os alunos não tenham respondido como professores.

2.4 Principais resultados

Essencialmente, pretendiam-se respostas para as perguntas:

- *Costumam utilizar o computador?*
- *Costumam utilizar a Internet?*
- *Que serviços da Internet costumam utilizar?*
- *Utiliza ou utilizou fóruns?*
 - *Como aluno, professor ou noutra situação?*
 - *Com que objectivo utiliza ou utilizou?*
- *O fórum proposto:*
 - *Será difícil de utilizar?*
 - *Será agradável do ponto de vista gráfico?*
 - *Será adequado do ponto de vista funcional?*
 - *Será útil, isto é, haverá situações que justifiquem a sua utilização?*
 - *Será de fácil acesso?*
 - *Será abrangente no público-alvo?*

Assim, com base nas respostas obtidas constata-se que todos os inquiridos utilizam frequentemente o computador (Gráfico 1). A Internet também é bastante utilizada, embora neste caso, haja 3 alunos que declararam não a utilizar frequentemente

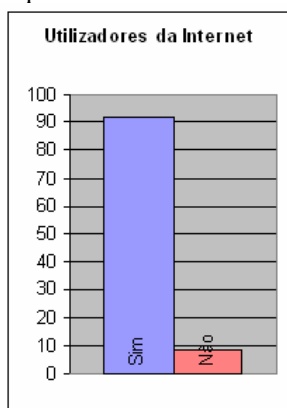


Gráfico 2).

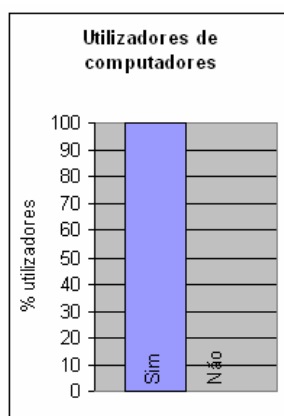


Gráfico 1 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente o computador

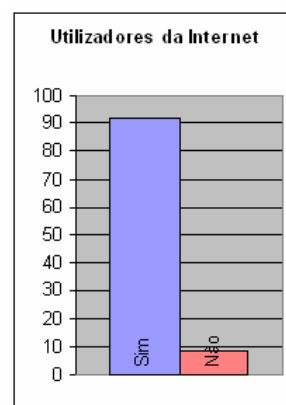


Gráfico 2 – (alunos + professores) Percentagem de inquiridos que utilizam habitualmente a Internet

- *Que serviços da Internet costumam utilizar?*

Quanto às utilizações mais habituais, obtém-se a confirmação dos resultados obtidos no estudo ATICUPP, a Internet é utilizada predominantemente para pesquisa e correio electrónico.

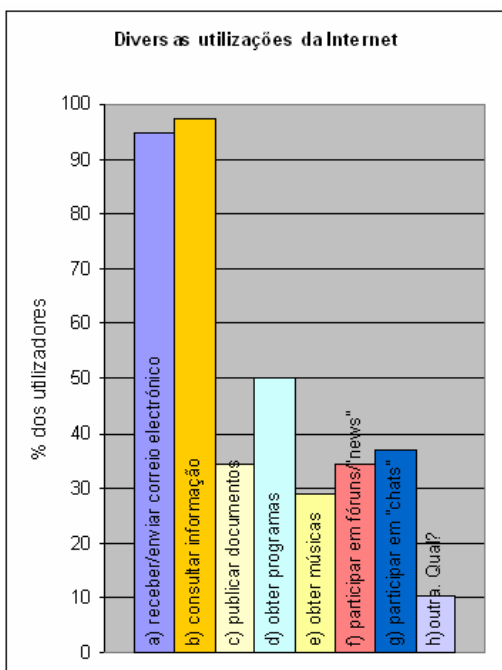


Gráfico 3 – (alunos + professores) Evidenciam-se, tal como no estudo citado, as utilizações da Internet numa perspectiva individual – e-mail e pesquisa.

distinção entre alunos (84%) e professores (74%). Enquanto alunos, os motivos diferem ligeiramente entre os ainda alunos e os já professores.

- Com que objectivo utiliza ou utilizou fóruns?

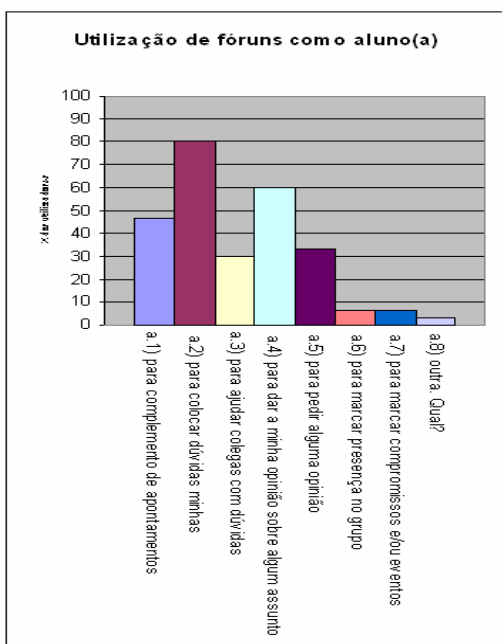


Gráfico 6 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos, incluindo professores enquanto alunos

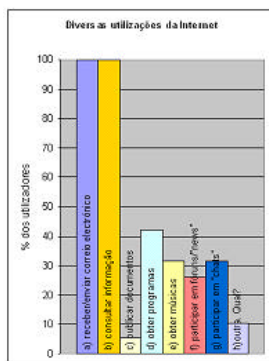


Gráfico 5 – Utilizações da Internet pelos alunos

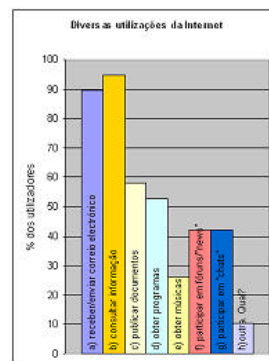


Gráfico 4 – Utilizações da Internet pelos professores

Entre professores e alunos da mesma amostra, no entanto, detectou-se uma diferença pertinente: os professores utilizam mais a Internet para publicar documentos do que os alunos.

- Utiliza ou utilizou fóruns?

A maioria dos inquiridos utiliza fóruns (79%) (**Error! Reference source not found.**), sem grande

Os fóruns são utilizados, principalmente, para colocar dúvidas, para troca de opiniões e para complemento de apontamentos.

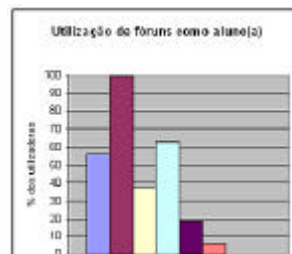


Gráfico 7 – Motivos da utilização de fóruns pelos alunos

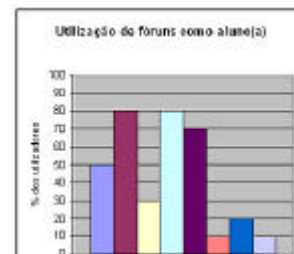


Gráfico 8 – Motivos da utilização de fóruns pelos professores enquanto alunos

(legendas no gráfico 7 por correspondência de cores)

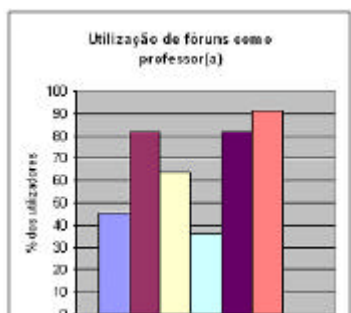
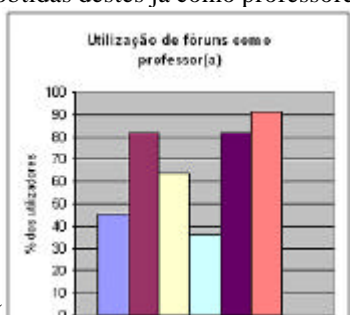


Gráfico 9 – Utilização de fóruns enquanto professores

Os ainda alunos não marcam compromissos e/ou eventos através dos fóruns (Gráfico 8) enquanto que os professores enquanto alunos faziam-no (Gráfico 7). Estes também trocavam mais opiniões. Tendência confirmada pelas respostas obtidas destes já como professores



(Gráfico 9).

Também foram os professores que disseram em maior número (21%) ter participado em fóruns sem ser como professores

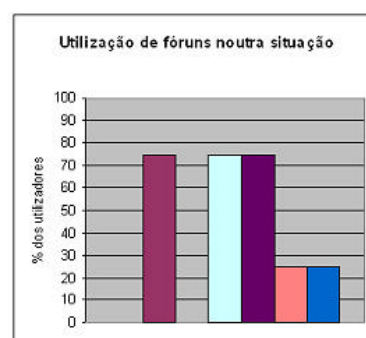
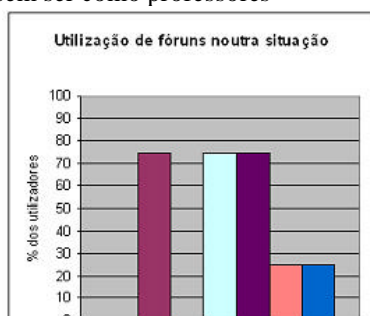


Gráfico 10 – Utilização de fóruns pelos professores sem ser como professores



(Gráfico 10) ou como alunos, enquanto que houve apenas um aluno a ter participado em fóruns para dar a sua opinião sem ser como aluno.

- O fórum proposto será difícil de utilizar? Será agradável graficamente? Será adequado do ponto de vista funcional?

Passando à análise da opinião manifestada relativamente às facilidades de utilização do fórum aplicado como exemplo, chega-se à conclusão de que foi avaliado muito positivamente com uma média global de classificações em 4,2 num máximo de 5. Assim, do ponto de vista da facilidade de utilização as opiniões são

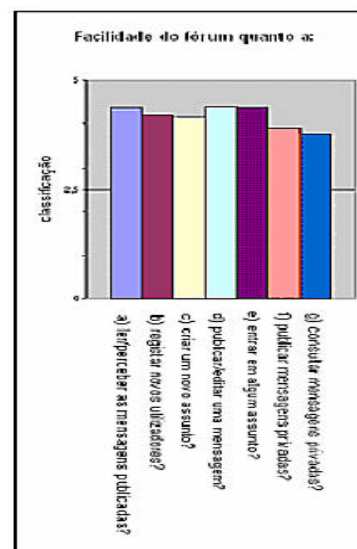
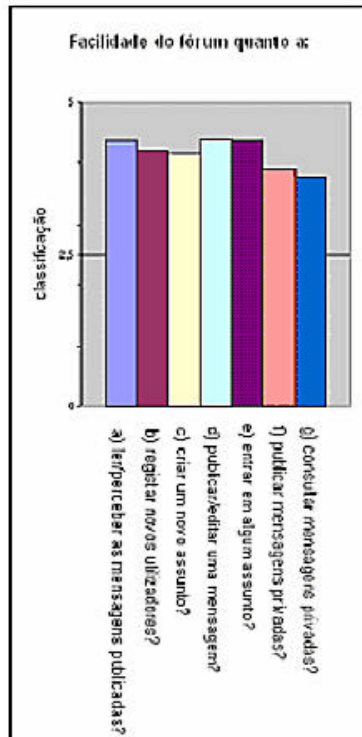
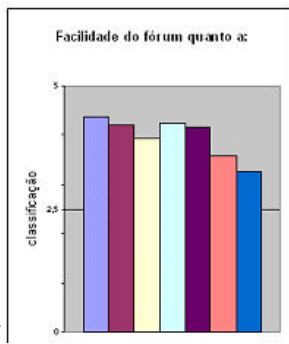


Gráfico 11 – Classificações médias das opiniões dos utilizadores do fórum utilizado como exemplo, quanto à facilidade relativa às tarefas designadas



caracterizadas pelo (

Gráfico 11). Comparando as opiniões de alunos



(

Gráfico 12) e professores (

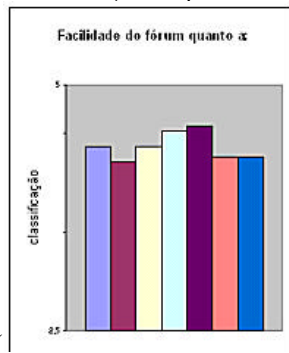


Gráfico 13)

embora valorizem aspectos diferentes, as diferenças não são relevantes.

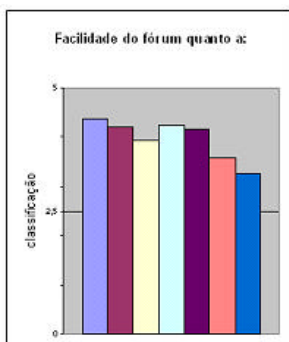


Gráfico 12 – Classificações médias atribuídas pelos alunos

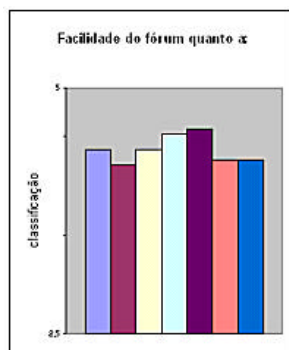


Gráfico 13 – Classificações médias atribuídas pelos professores

Procurando opiniões mais pormenorizadas, dividiu-se o fórum em 3 partes principais: entrada, publicação e mensagens privadas. Dentro de cada uma das partes inquiriu-se sobre vários parâmetros de usabilidade. Os resultados foram os apresentados pelo

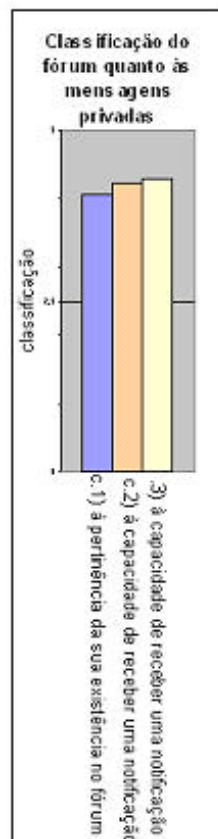


Gráfico 14 - Classificações média atribuídas à parte das

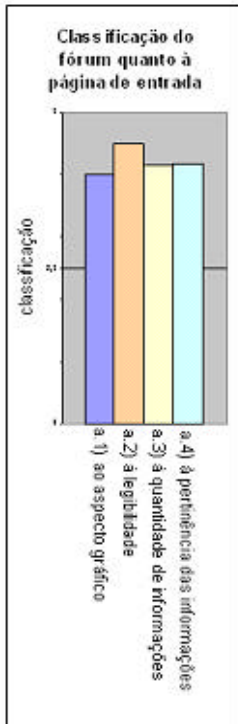


Gráfico 15 para a entrada, pelo

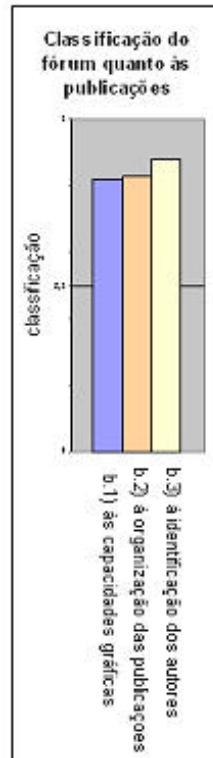


Gráfico 16 para a parte da

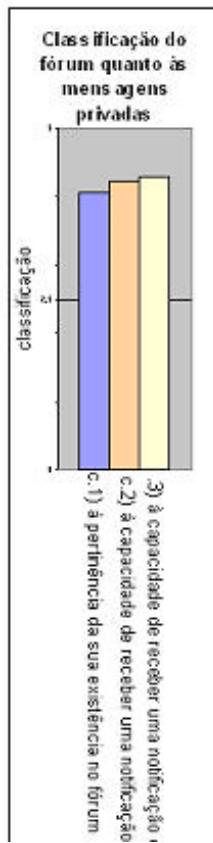
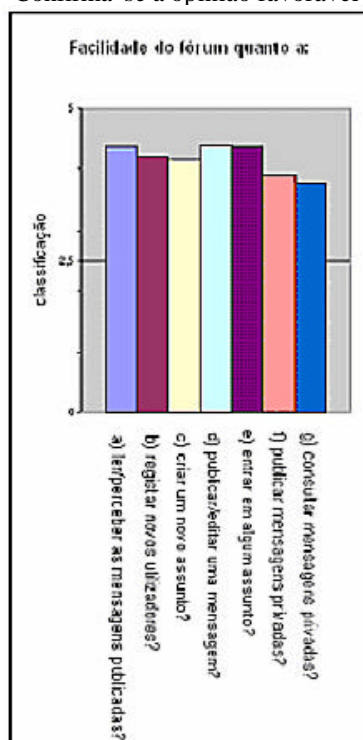


Gráfico 14 para as mensagens privadas.

publicação e pelo

Por não revelarem diferenças significativas, não se incluem os gráficos comparativos entre alunos e professores para estas classificações.

Confirma-se a opinião favorável relativamente a cada uma das partes, implícita na avaliação



global (Gráfico 11).

-O fórum será útil, isto é, haverá situações que justifiquem a sua utilização?

A maior parte (89%) dos inquiridos disse ter tido necessidade de esclarecer dúvidas enquanto aluno, a sobre uma disciplina acerca de conteúdos ou não, numa altura em que não estava na escola



Gráfico 17 – (alunos+professores) Necessidade de esclarecer dúvidas enquanto aluno



(Gráfico 17). Mais uma vez não se verificam diferenças significativas entre as respostas dos alunos e dos professores enquanto alunos, no entanto, os professores enquanto alunos sentiram um pouco mais a necessidade de esclarecer dúvidas do que os alunos actuais – 95% e 84%, respectivamente.

Assim, o que fizeram para esclarecer as dúvidas?

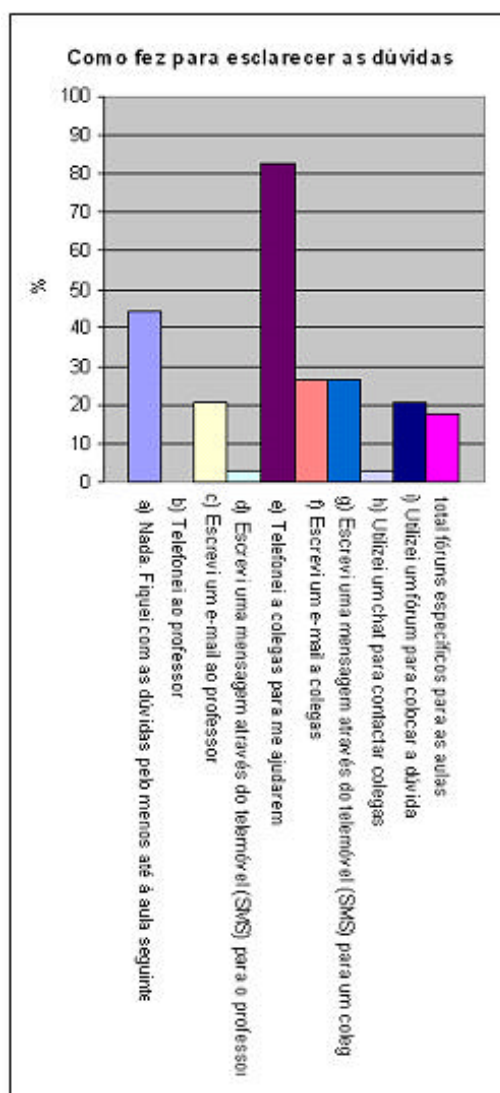


Gráfico 18 – O que fizeram alunos e professores enquanto alunos para esclarecerem as dúvidas fora da aula

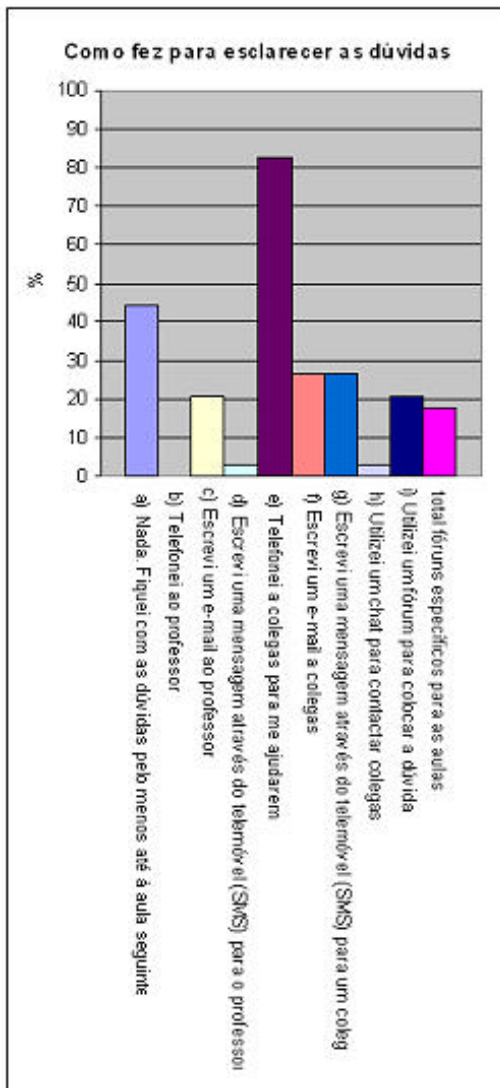


Gráfico 18 pode constatar-se que a maior parte telefonou a

colegas para esclarecer as dúvidas. Outra parte significativa não fez nada. O e-mail aparece como uma forma bastante usada para tentar esclarecer as dúvidas, e ainda mais se somarmos a utilização do e-mail com colegas e professores. É de notar que os que utilizaram fóruns fizeram-no maioritariamente usando fóruns específicos da disciplina ou das aulas.

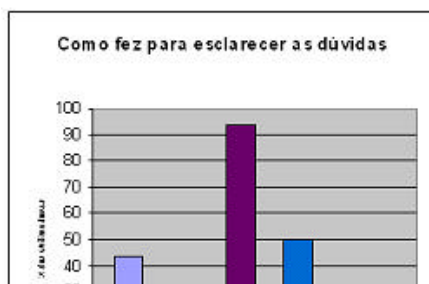
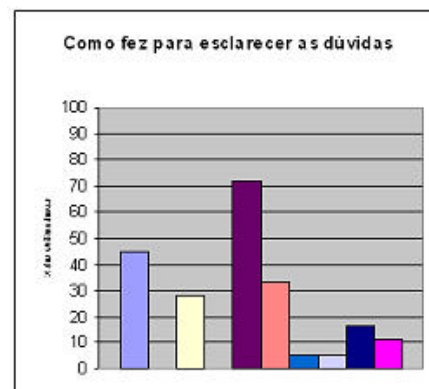


Gráfico 20 – o que os professores enquanto alunos fizeram para tentarem esclarecer as dúvidas fora da aula



Comparando os ainda alunos com os professores enquanto alunos pode concluir-se que as principais diferenças residem na utilização do telemóvel e das mensagens SMS que são muito mais utilizadas pelos ainda alunos, bem como a maior tendência dos professores enquanto alunos recorrerem ao respectivo professor, enquanto que os ainda alunos tendem a comunicar entre si e menos com o professor.

Estará o professor a perder o papel central do ensino/aprendizagem?

E os professores, sentem necessidade de comunicarem com os alunos fora das aulas?

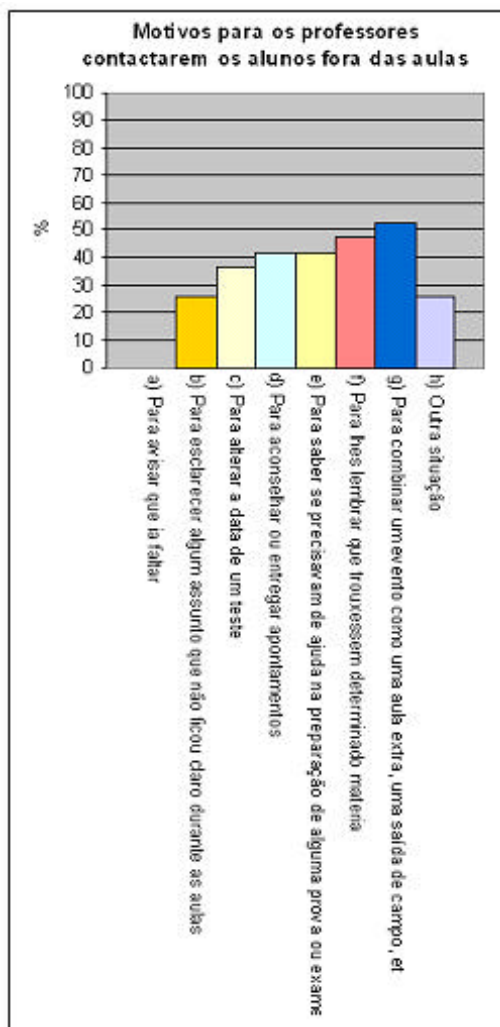
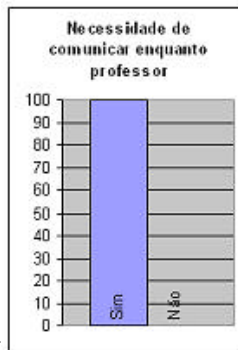


Gráfico 22 – Motivos para os professores quererem

A resposta a esta pergunta é óbvia



(Gráfico

co 21). Neste caso obtiveram-se apenas as respostas dos professores, como seria de esperar.

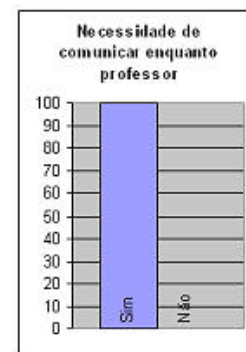


Gráfico 21 – Necessidade de comunicar com os alunos fora das aulas

Quais os motivos para sentirem a necessidade de contactar os alunos fora das aulas?

Os principais motivos são de carácter organizacional – para combinarem eventos como aulas extra ou saídas de campo, bem como para lembrarem os alunos que trouxessem determinado material. Motivos de interacção ensino/aprendizagem vêm a seguir (42%) e relacionam-se com apontamentos ou testes. Alterar a

data de um teste também foi considerado um motivo importante. Esclarecer assuntos que tenham ficado menos claros durante as aulas aparece apenas com a frequência de 26%.

Sabendo que fora do contexto tradicional de ensino/aprendizagem os fóruns são utilizados essencialmente para esclarecer dúvidas, pedir e emitir opiniões, no contexto tradicional, quando utilizados, perdem um pouco essa função e funcionam mais como organizadores de interação.

O que fizeram os pro-

Para contactar os alu-
parte dos professores

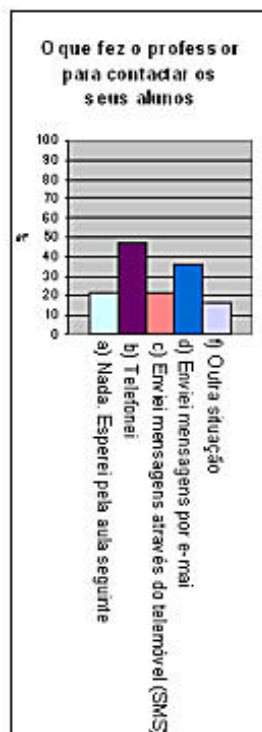


Gráfico 23 – O que fizeram os professores que precisaram contactar os seus alunos

fessores para contactarem os seus alunos?

nos fora das respectivas aulas, a maior
telefonou

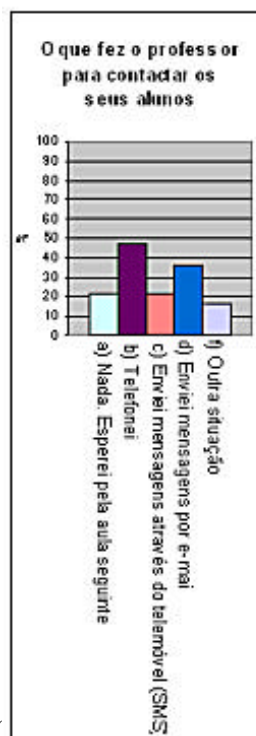


Gráfico 23);

como segunda estratégia, os professores utilizaram o e-mail. Como outras situações surgiram os fóruns (8%) e a ida a outras aulas (8%).

Juntando as opções “telefonar” e “enviar SMS”, torna-se mais evidente que o telefone é o meio de comunicação mais utilizado (68%), sem se pensar que o mail também poderá ter sido enviado através do telefone...

Enquanto professores, alguma vez sentiram a necessidade de ter a participação/opinião de alguém exterior à aula relativamente a qualquer assunto?

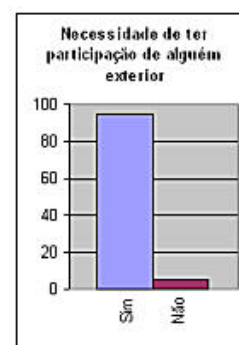
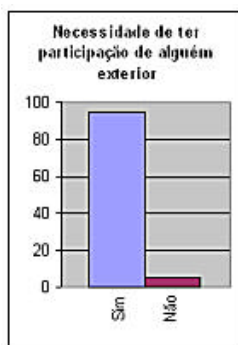


Gráfico 24 – Necessidade de haver participação/opinião de alguém exterior à aula



A maior parte dos professores (95% - Gráfico 24) admite ter sentido a necessidade de ter a participação/opinião de alguém exterior à aula, relativamente a algum assunto da disciplina.

Considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes turmas da mesma escola que não se conheçam?

Neste caso, como no anterior, as respostas que consideram vantajoso à



questão colocada são quase unânimes (97% - Gráfico 25). Curiosamente, a única resposta que não considera vantajoso que haja troca de opiniões, dúvidas ou sugestões entre alunos de diferentes turmas da mesma escola que não se conheçam vem do grupo dos professores.

Então, quem acha que é positivo haver a troca de opiniões nas circunstâncias anteriores, preconiza a troca de opiniões sobre o quê?

Em primeiro lugar sobre acontecimentos na escola (89%) e em segundo sobre os conteúdos programáticos (86%). Os acontecimentos na sociedade aparecem em terceiro lugar (70%). A sugestão de outros assuntos revelou-se abrangente pois foi referido “sobre tudo” e “projectos conjuntos” -

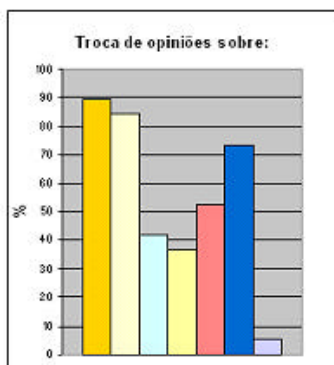


Gráfico 27 – Assuntos preconizados pelos alunos, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se

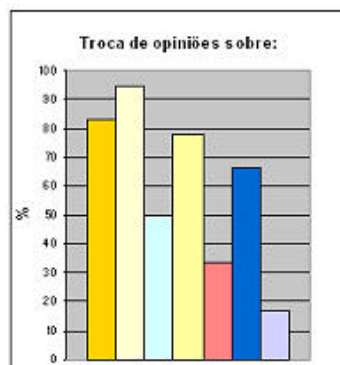


Gráfico 28 – Assuntos preconizados pelos professores, para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se

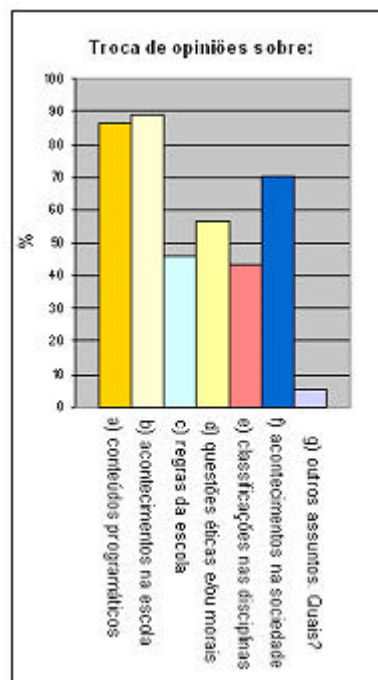


Gráfico 26 - Assuntos para troca de opiniões entre alunos da mesma escola que não se conhecem

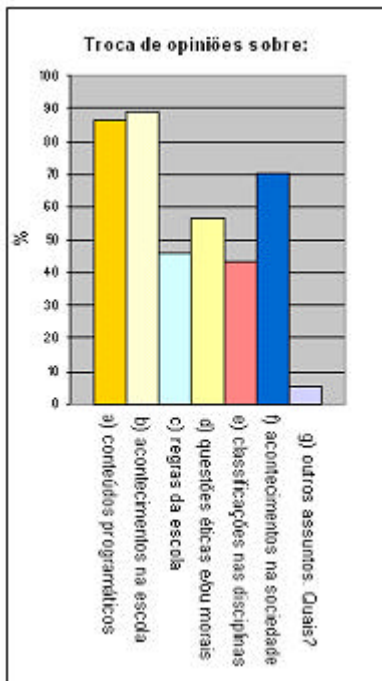


Gráfico 26...

Comparando a opinião dos alunos e dos professores sobre os assuntos que seria vantajoso debater num fórum verifica-se que os professores dão muito mais relevo às questões éticas e/ou morais do que os alunos. Em contrapartida, os alunos dão mais importância ao debate sobre as classificações do que os professores. Mas, saliente-se, também são os alunos que acham mais importante debater os conteúdos programáticos do que os professores! Em comum têm o facto de colocarem a escola no centro do debate.

Assim sendo, qual será a opinião dos inquiridos quando estão em causa várias escolas?



Gráfico 29 – Parecer sobre troca de opiniões entre alunos de escolas diferentes

As opiniões mantêm-se, relativamente às que existiam para alunos da mesma escola.

E os assuntos preconizados? Continuarão a ser os mesmos?

Comparando o

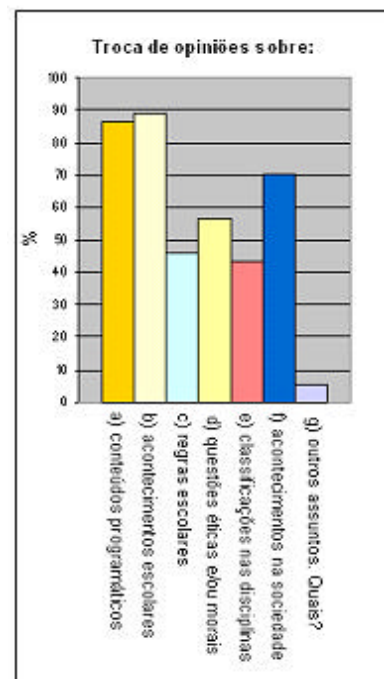


Gráfico 30 – Assuntos preconizados para debate entre alunos de escolas diferentes

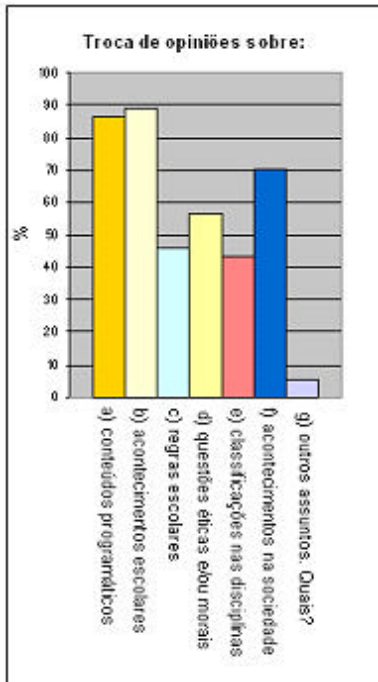


Gráfico 30 com o

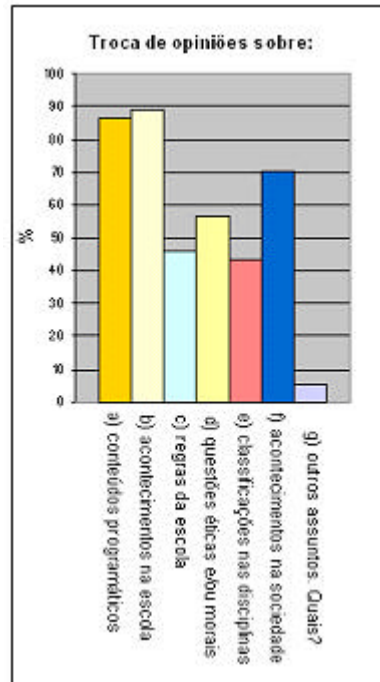


Gráfico 26

facilmente se conclui que, globalmente, os motivos preconizados para debate entre alunos de escolas diferentes são os mesmos que são preconizados para alunos da mesma escola que não se conhecem, e pela mesma ordem de importância.

A escola enquanto instituição promotora de ensino/aprendizagem continua a ser o centro das atenções!

No entanto, a opinião dos professores altera-se passando a dar maior importância aos acontecimentos na Sociedade (Gráfico 31). Quanto aos alunos, passam a dar mais importância aos acontecimentos escolares do que aos conteúdos programáticos

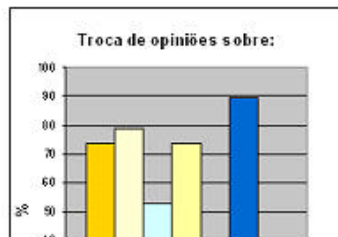
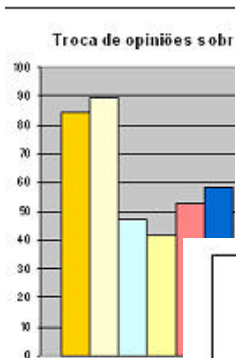


Gráfico 32 – Opinião quanto aos assuntos a nos de escolas dife

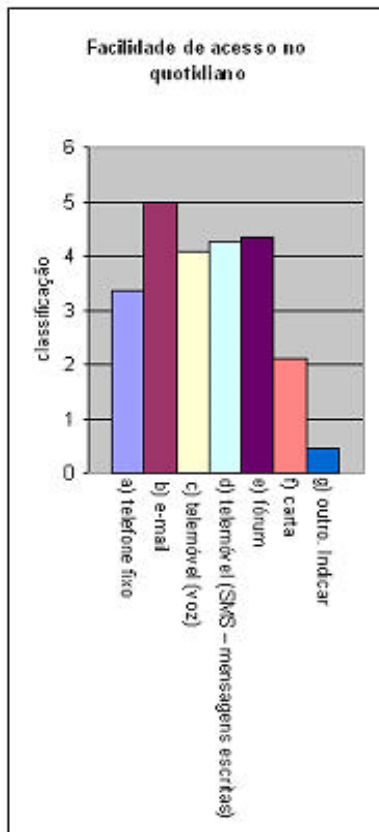


Gráfico 33 - Classificação da facilidade

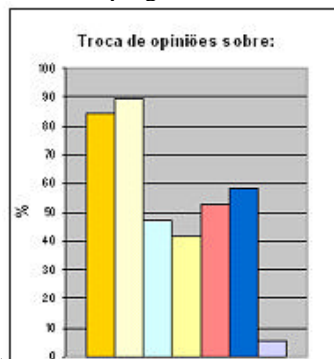


Gráfico 32).

Finalmente procurou-se comparar a utilização de fóruns com outros meios e formas de comunicação quanto à facilidade de acesso, abrangência de divulgação da mensagem a transmitir e diversidade dos potenciais destinatários da mensagem a atingir.

Para isso, pediu-se aos inquiridos que ordenassem um conjunto de meios e formas de comunicação, entre os quais os fóruns, de modo crescente quanto aos parâmetros a avaliar.

Relativamente à facilidade de acesso no quotidiano, é o e-mail que aparece em destaque tendo sido considerada a forma de comunicação mais acessível! E são os fóruns que aparecem em 2º lugar...

Se se agrupar o e-mail com o fórum, constituindo o meio de comunicação Internet, e agrupar o telemóvel (voz) com o telemóvel (SMS), constituindo o meio de comunicação Móvel, conclui-se que estes dois meios de comunicação se equiparam em facilidade de acesso e ultrapassam de longe qualquer outro proposto ou sugerido. Por outro lado, se se agruparem as formas de comunicação assíncronas (e-mail, fórum e SMS), facilmente se verifica que estas são as dominantes.

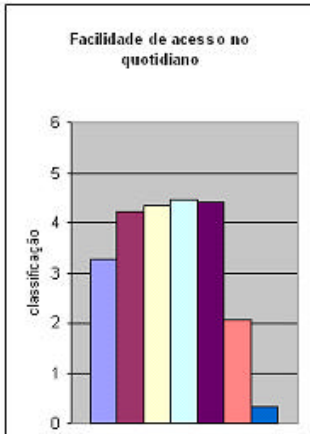


Gráfico 34 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos alunos – legenda de acordo com as cores do

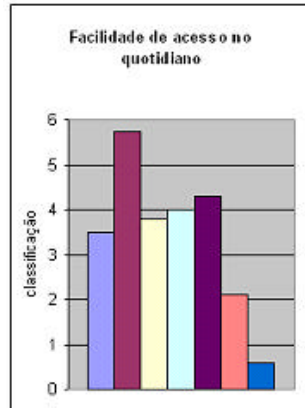
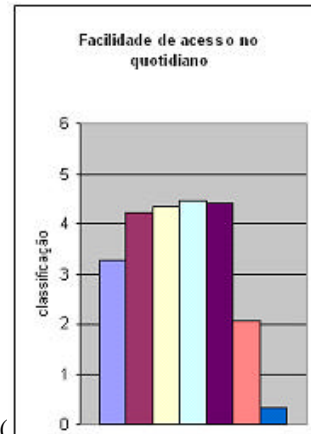


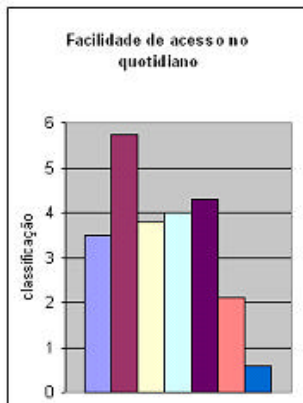
Gráfico 35 – Classificação de facilidade de acesso no quotidiano pelos professores – legenda de acordo com as cores do

Comparando os resultados de alunos e professores encontram-se algumas diferenças. Enquanto que para os alunos o SMS através do telemóvel é a forma mais acessível



Gráfico

34), para os professores é destacadamente o e-mail



(Gráfico 35). Os fóruns, para os professores, conseguem estar mais acessíveis do que os próprios telemóveis. O telefone fixo, bem como outros meios de comunicação, deixaram de ter o papel principal na comunicação verbal/escrita.

Por facilidade de acesso, neste contexto, entenda-se a menor dificuldade em comunicar, quer por considerações técnicas, quer por considerações de conhecimentos/competências, quer, ainda, por considerações de hábito.

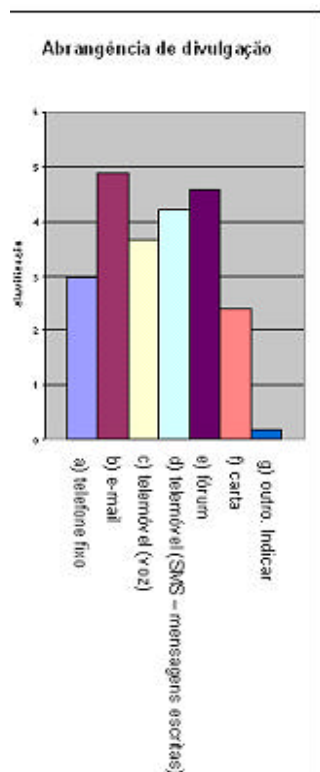


Gráfico 36 – Classificação por abrangência de divulgação

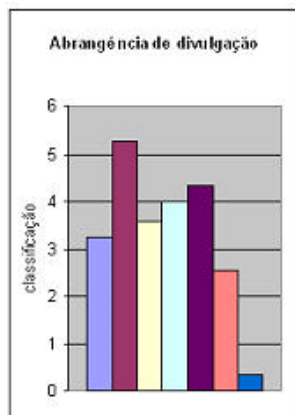


Gráfico 37 – Classificação pelos professores da abrangência de divulgação

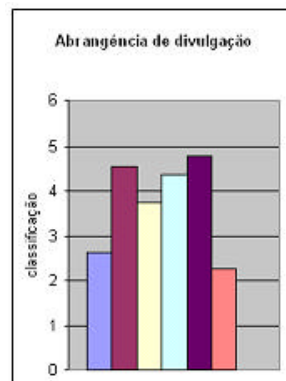
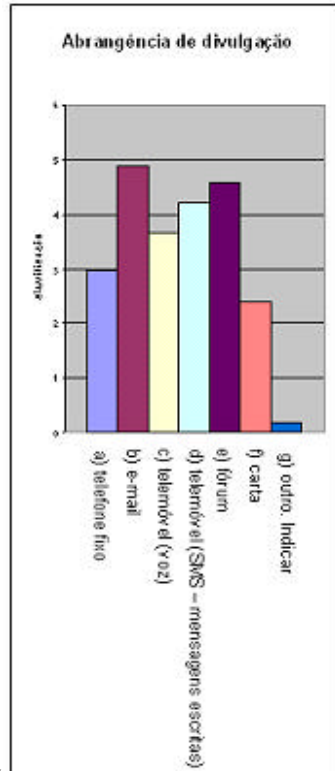


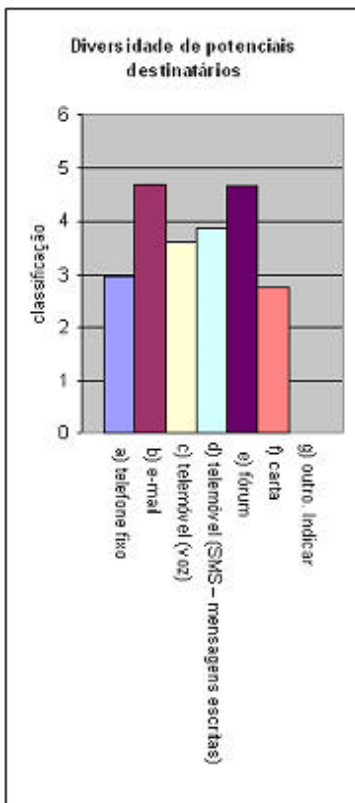
Gráfico 38 – Classificação pelos alunos da abrangência de divulgação

Avaliando, comparativamente, a abrangência de divulgação, no quotidiano escolar, de diversos meios e formas de comunicação, independentemente da simultaneidade de receptores, encontraram-se os



seguintes resultados (Gráfico 36):

- o e-mail foi considerado o mais abrangente seguido do fórum;
- a comunicação assíncrona (e-mail, fórum e SMS) foi considerada mais abrangente do que a comunicação síncrona (telefone fixo e telemóvel (voz)), embora a comunicação por carta (também assíncrona) apareça em último lugar nas opções explícitas;
- foi sugerida a utilização de cartazes afixados, embora considerado pouco abrangente.



Nesta análise deve ter-se em conta o contexto do quotidiano escolar, não sendo por isso uma avaliação do meio ou da forma de comunicação 'per si'.

A classificação atribuída por alunos e professores apresenta semelhanças em todos os meios e formas de comunicação, com a exceção do e-mail mais valorizado pelos professores.

Quanto à diversidade de destinatários atingível pelas diversas formas e meios de comunicação

Gráfico 39 – Classificação quanto à diversidade atingível de destinatários

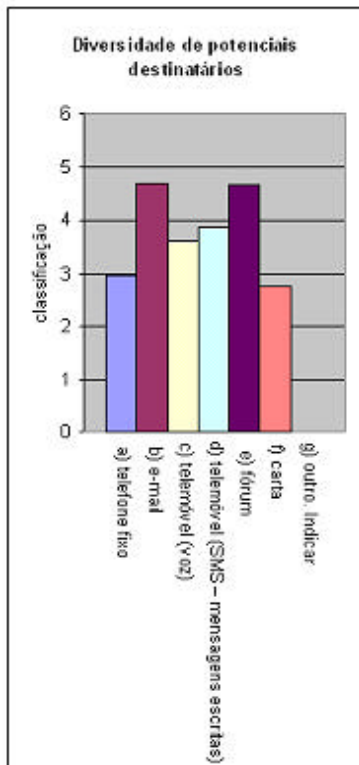


Gráfico 39), as opiniões de alunos (

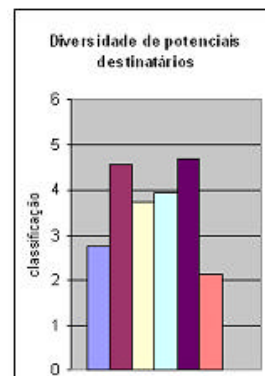
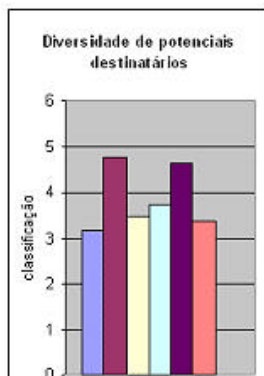


Gráfico 40)



e professores (Gráfico 41) são semelhantes. O e-mail e os fóruns lideram a diversidade de destinatários atingíveis. O telemóvel, quer por voz quer por SMS, vem a seguir. A Internet como meio de comunicação destaca-se, seguida do telemóvel.

Os alunos valorizam ainda menos do que os professores a carta como meio e forma de comunicação quanto à diversidade de destinatários atingíveis no quotidiano escolar.

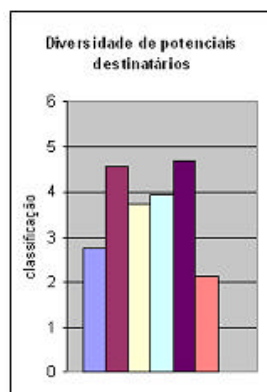


Gráfico 40 – Classificação pelos alunos da diversidade atingível de destinatários

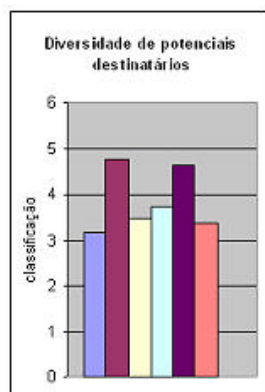


Gráfico 41 – Classificação pelos professores da diversidade atingível de destinatários

Conclusão

Professores e alunos utilizam computadores, dizem utilizar a Internet, sentem a necessidade de comunicar para além da sala de aula. Neste caso, utilizam essencialmente o e-mail e o telemóvel.

Docentes e discentes envolvidos no presente estudo reconhecem que os fóruns de discussão digitais são fáceis de utilizar, podem ter interfaces agradáveis e têm características e funcionalidade adequadas à interacção pretendida. Dizem, também, que os fóruns são acessíveis, abrangentes e atingem destinatários diversificados no quotidiano escolar. Quando utilizaram ou utilizam fóruns, fazem-no essencialmente em fóruns específicos para a disciplina.

Se os fóruns podem constituir uma mais valia ao processo de ensino/aprendizagem e à dinâmica da comunidade escolar, então, porque é que não são mais usados?

Esta questão relaciona-se com outros aspectos:

- Ou os fóruns não conseguem atingir os objectivos pretendidos, por razões que interessaria averiguar, acarretando um esforço pelos intervenientes que não é recompensado;

- Ou os alunos, inseridos desde cedo num sistema de ensino que dá primazia aos conhecimentos teóricos e que simultaneamente despreza outros domínios e/ou competências, apenas recompensando pelo desempenho em testes escritos, não se revêem nestas estratégias de ensino/aprendizagem;

- Ou os professores, por questões de formação pessoal por um lado (afinal foram alunos durante muitos anos) e profissional por outro, incluindo aqui as dificuldades no acesso a recursos, quer de hardware (computadores ligados à Internet) quer de software (fóruns amigáveis, de utilização gratuita e administráveis no contexto educativo), têm muita dificuldade em implementar estratégias (muito mais metodologias) marcadamente construtivistas e apoiadas em práticas cooperativistas, como os fóruns preconizam.

É de salientar que a maior parte dos professores aprendeu a utilizar as TIC individualmente em regime de auto-formação, muitas vezes fora do contexto educativo; ou quando aprendeu acompanhado, em acções de formação contínua ou outras, estas visavam principalmente as componentes do domínio técnico cuja repercussão se faz sentir, prioritariamente, a nível da utilização individual. Quer isto dizer que a formação na componente pedagógica visando a real integração pode ter sido insuficiente. Aliás, este é um dos aspectos detectados pelo estudo ATICUPP: 20% dos professores disseram ter “falta de formação específica para integração das TIC junto dos alunos” (Paiva, 2002).

Não será de esquecer que a predisposição para a utilização de fóruns pressupõe a existência de ferramentas específicas, integrantes do currículo e com controlo da comunidade que acede à aplicação. Tais plataformas encontraram-se pouco disponíveis, principalmente sem custos, facilmente geríveis e adequadas ao estabelecimento de comunidades de ensino/aprendizagem.

A alternativa seria cada escola ou grupo de escolas disponibilizar servidores próprios, aproveitando as cada vez mais divulgadas e acessíveis ligações de banda larga, não taxadas por tempo de ligação, no sentido de permitir desenvolver e implementar plataformas que, para além dos fóruns, promovessem a construção e publicação de materiais por professores e alunos. Não esquecendo, porém, que a actividade docente ainda está muito apoiada em práticas comportamentalistas e cognitivistas, e que os requisitos de conhecimentos técnicos em hardware e software teriam que ser bastante acessíveis aos utilizadores.

Facilitar-se-ia, assim, o emergir de práticas construtivistas, metodologias colaborativistas e a dinamizar-se-ia o binário “formação na escola e a formação da escola”.

Desta forma, estar-se-ia a contribuir para o desenvolvimento da Sociedade da Informação, de uma forma sustentada, a partir das nossas escolas. Duas linhas de força, porém, ambas exigentes, difíceis mas aliciantes, importa desenvolver: promover as condições e aptidões tecnológicas e mudar a forma de ensinar e aprender. A nosso ver, apesar de tudo, a segunda é mais complexa do que a primeira mas, como se referiu, o favorecimento tecnológico pode incitar à urgente mudança.

Referências

- Briano, R. et al. (1997). Computer Mediated Communication and Online Teacher Training in Environmental Education, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, Vol. 6, No 2, pp. 127-145
- Papert S. (1991). "Situating Constructionism". In I. Harel e S. Papert (Ed.), *Constructionism* (pp. 1-12). Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Canário, Rui (1997). Comentários a "Educação e Diversidade" in Revista "Colóquio/Educação e Sociedade" N° 1/97 - Nova Série, Outubro 97, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa
- King, A. (1997). "Ask to THINK-TEL WHY: A Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning". *Educational Psychologist*, 32, 4, 221-235
- Fino, C. (1998). Um software educativo que suporte uma construção de conhecimento em interacção (com pares e professor). Departamento de Ciências da Educação da Universidade da Madeira, Funchal
- Ponte, João Pedro (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto Editora
- Paiva, Jacinta (2002). *As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores*. Ministério da Educação, Lisboa. <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm> (consultado em 12/02/2003)
- Adell, J. (1997) – Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*. 7 (1997).
- Negroponte, Nicholas (1996). *Ser Digital*. Lisboa:Editorial Caminho
- Corkhill, Bruce (2003). *Web Wiz Guide*, Bournemouth, United Kingdom. <http://webwizforuns.com> (consultado em 05/12/2002)
- Instituto Nacional de Estatística (INE) (2001) – Inquérito à ocupação do tempo (2001).

PERSONAGENS VIRTUAIS NO ENSINO DA LÍNGUA GESTUAL PORTUGUESA

Leonel Deusdado

Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal
leodeus@ipb.pt

António Ramires Fernandes

Escola de Engenharia, Universidade do Minho, Portugal
af@di.uminho.pt

Abstract

The Portuguese Sign Language (LGP) faces a low diffusion level, among the deaf as well as the hearing communities. The communication of a deaf person, to be effective, requires the knowledge of LGP, not only on the speaker's side, but also from the listener's. It is also essential that both speak the *same* sign language. Due to the shortage of information, or lack of availability of the language, it is common to see people of neighbouring regions, using different gestures for the same words. It is in this babylon that, in linguistic terms, deaf people live nowadays. As communication is an essential factor to learning, it is fundamental to explore all the possible ways of taking the LGP to a large number of people. This paper focuses on the use of the new technologies in the diffusion and teaching of the sign language. Even though there is an agreement on the need of human intervention in the teaching of a sign language, it is also true that there is no dispute in relation to the added value that the new technologies represent as support material in the teaching. We give special emphasis on the technologies that use images and/or models based in three-dimensional graphics to create virtual signers.

1. Introdução

Calcula-se que existam cerca de 100 a 150 mil pessoas com problemas auditivos em Portugal.

Destas, cerca de 15 mil pessoas, têm na Língua Gestual Portuguesa (LGP), a sua língua primeira, o seu modo de expressão e o seu principal traço de identidade pessoal e de grupo. A aprendizagem da língua gestual é por isso um instrumento indispensável para a verdadeira integração das pessoas surdas para que usufruam da sua plena cidadania. As crianças e os jovens surdos são talvez os principais afectados por não estar ainda garantido o ensino e o acesso generalizado da LGP e a sua utilização nas mais diversas situações na sociedade.

Nos últimos quinze anos a comunidade surda assistiu com expectativa a esta saga prodigiosa da evolução das tecnologias de informação. Para eles aquilo que encontravam de mais fascinante nas tecnologias de informação é de a comunicação com o computador se poder processar no modo ideal para uma pessoa surda: através da comunicação visual. O que é que aconteceu realmente ao longo destes últimos anos? Os meios audiovisuais já estão a ser efectivamente usados na educação e formação das pessoas surdas? Já existem conteúdos pedagógicos em CD-ROM's, sites www, cassetes vídeo, ou noutro suporte audiovisual destinados ao ensino da LGP de modo a alargar as possibilidades de comunicação, aprendizagem, integração e socialização de todas as pessoas surdas? Os meios de comunicação mais avançados como o ensino à distância, Internet de banda larga, realidade virtual, modelação/animação com imagens 3D, e mesmo futuramente os novos serviços de telecomunicações – UMTS, estando ao dispor de todos, poucas vezes são devidamente aproveitados para diminuir a barreira linguística ainda existente. Sendo assim, a possibilidade do uso das novas tecnologias para a supressão ou redução de barreiras linguísticas e sociais, que ainda vigoram entre uma sociedade dita "normal" e uma sociedade com dificuldades auditivas com uma língua própria, permanece ainda nos nossos dias como um desafio.

A pessoa surda necessita para a sua formação de um meio de comunicação eficaz. Para isso, podem contribuir as aplicações informáticas específicas quando as aplicações convencionais, com ou sem adaptações, resultem insuficientes. De outro ponto de vista, as tecnologias de informação oferecem possibilidades de desenvolver certas aptidões que se encontram geralmente minimizadas em alunos com surdez. É esta a realidade que se impõe com toda a evidência. Ou seja, com a ausência de estratégia que se tem seguido até hoje nunca se conseguirá uma eficiente formação na comunicação em língua gestual [1]. Os novos desenvolvimentos em áreas como a computação gráfica, bases de dados distribuídas, redes de computadores, paralelamente ao desenvolvimento galopante do hardware renovam as esperanças de obter um sistema global de aplicações integradas capaz de se adaptar e preencher carências de utilizadores com necessidades especiais sob a forma de ajuda linguística ou de comunicação num mundo dominado pelas maiorias.

Pretende assim este artigo apresentar algumas soluções já desenvolvidas, e em desenvolvimento, de sistemas de apoio à língua gestual. Em particular será detalhado um projecto para o ensino da língua gestual Portuguesa destinado não só à comunidade surda mas sim a todos os que com ela pretendam interagir. Este tipo de aplicações não se poderá resumir à comunidade surda, o objectivo é também dar a conhecer esta língua aos ouvintes, pois para uma comunicação entre surdos e não surdos é necessário um esforço também dos segundos.

Não se pretende assim, métodos de visualização que compitam com pessoas reais na produção de língua gestual, já que uma qualidade tal, só muito dificilmente poderá ser alcançada.

Este artigo está organizado da seguinte forma. A Secção 2 apresenta trabalhos relacionados no desenvolvimento de aplicações específicas direccionadas para pessoas com dificuldades auditivas no campo das interfaces, ensino e aperfeiçoamento de língua gestual. A secção 3 descreve o funcionamento “mecânico” do tronco superior do corpo humano com evidência para as mãos e a forma de animar os futuros movimentos tendo em conta as restrições de movimentos humanos. A Secção 4 apresenta a descrição do trabalho desenvolvido na construção de um construtor de movimentos utilizando personagens 3D virtuais para ajudar o ensino e aperfeiçoamento da LGP. A Secção 5 apresenta uma análise a um pequeno teste de usabilidade realizado a utilizadores surdos e ouvintes. Finalmente, na secção 6 apresentam-se conclusões da integração das novas tecnologias no apoio à LGP e um possível trabalho futuro.

2. Trabalho Relacionado

Os anos mais recentes foram testemunha de um interesse crescente no campo da interacção homem-máquina envolvendo linguagem falada acompanhada de gestos e expressões faciais. Os projectos resumidos aqui apresentados recorrem na sua maioria a personagens virtuais 3D para efectuar uma comunicação efectiva, onde gestos e expressões faciais são utilizados para transmitir uma mensagem, por vezes complementar à língua falada, por outras como meio principal de diálogo.

Cassel, et al [2] introduziu um sistema onde agentes virtuais pudessem comunicar automaticamente com outros agentes através de canais sincronizados que representam a fala, gestos e expressões faciais. Os agentes têm o seu próprio “conhecimento do mundo” e actuam de acordo com esse conhecimento. O sistema simula um comportamento real da comunicação humana. A geração de gestos consiste basicamente em símbolos com pouco ou nenhum movimento dos dedos, mas em qualquer dos casos já o bastante para anotar evoluções neste campo.

Geitz, et al [3] descreve a colocação em prática de uma interface acessível via Web para gestos com base em ASL¹. O trabalho teve início com o modelo tridimensional simples da mão e foram adicionadas especificações para todos os graus de liberdade possibilitar a construção de gestos estáticos. Na interface, os graus de liberdade de uma mão podem ser alterados pela manipulação de um painel de controlo. Tanto o controlo entre os dedos e pulso, como a localização e orientação do modelo da mão são passíveis de ajustamento individual. O Web site proporciona um protótipo de um conceito de professor virtual. Aqui os utilizadores poderão introduzir uma cadeia de caracteres ou números e ver a sequência de animação correspondente em ASL gerada dinamicamente em VRML.

Godenschweger e Wagener [4] consideram que um dos objectivos desde há muito para ajudar as pessoas surdas é o desenvolvimento de sistemas automáticos para produzir língua gestual. Foram assim propostos algoritmos para a geração de expressões de língua gestual através de gráficos de linhas. É usada a vantagem da natureza abstracta das linhas, onde não é necessária uma apresentação muito detalhada. Nos gráficos de linhas, somente são visualizados os contornos e algumas outras linhas onde é possível focar certas áreas usando diferentes estilos de linhas [5]. Neste caso uma apresentação através desta técnica leva-nos longe na simplicidade, modelos de menor detalhe mas com uma imagem estética fácil de entender pelos utilizadores.

Um protótipo de hardware/software para gravação, edição e visualização de gestos foi desenvolvido no departamento de Media Technology and Design da Universidade Politécnica de Upper na Áustria [6] com base em modelos em três dimensões e animação por computador. Permite armazenar gestos usando captura de movimentos com ajuda de hardware específico, seguindo a posição e movimentos das mãos, braços e do corpo superior, ocorrendo a visualização já durante a gravação dos movimentos. Os dados dos movimentos obtidos são aplicados ao software de animações 3D onde aí poderão também ser editados e corrigidos, após isso, os dados da animação são tratados por um motor 3D na aplicação MUDRA. As características interactivas são proporcionadas ao utilizador do programa através de várias opções de câmaras e ângulos de visualização 3D.

O projecto ViSiCAST [7], subsidiado pela União Europeia tinha o objectivo de anunciar previsões meteorológicas a partir de um humano virtual (avatar), guardando as traduções semi-automáticamente a

¹ American Sign Language

partir de texto para língua gestual. Com a ajuda do computador, palavras escritas são analisadas e transpostas numa sequência de gestos. Posteriormente, estes gestos são exibidos, usando animação por computador a partir de um humanóide. As áreas de foco da aplicação seriam a televisão, www/multimédia e as chamadas transacções “cara a cara” [8,9].

3. Biomecânica - Mãos e Tronco Superior

O esqueleto de uma mão comporta os ossos do punho (carpo), do metacarpo e os ossos dos dedos. As articulações em cada mão poderão ser identificadas como indica a Figura 1 pelas articulações situadas na base do pulso entre o carpo e metacarpo, as articulações de cada dedo sobre o seu metacarpo e a articulações entre falanges.

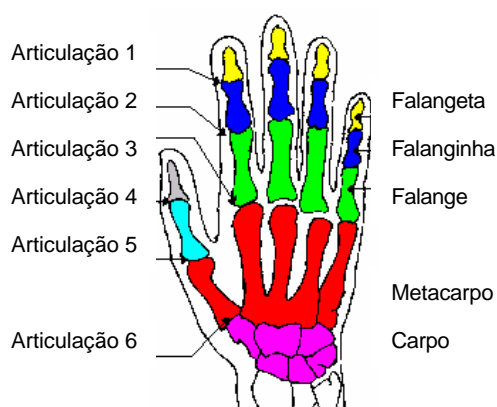


Figura 1 – Esqueleto e articulações da mão
(Imagem original em: “Conception et ajustment d’un modèle 3D articulé de la main”, H. Ouhaddi et P. Horain)

A mão é um objecto articulado com 28 graus de liberdade. Seis deles são definidos ao nível dos punhos: 3 rotações e 3 translações. Vinte e dois são associados às diferentes articulações dos dedos. Dois graus de liberdade (abdução/adução e flexão/extensão) para as articulações metacarpo-falanges (Figura 2), um outro (flexão/extensão) ao nível de cada articulação inter-falange. A articulação carpo-metacarpo no pulso possui 3 graus de liberdade: abdução/adução, flexão/extensão e uma pseudo rotação entre os ossos do Carpo e a base do metacarpo do pulso, devido ao relaxamento ou não dos ligamentos.

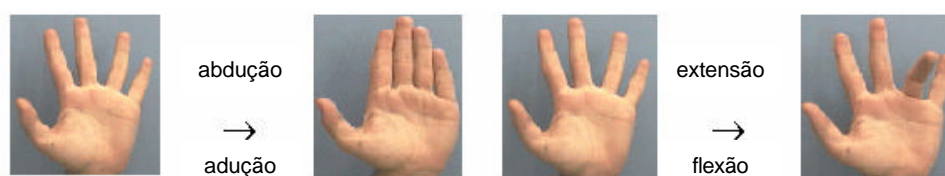


Figura 2 – Movimentos ao nível das articulações Metacarpo-Falanges
(Imagem original em: “Conception et ajustment d’un modèle 3D articulé de la main”, H. Ouhaddi et P. Horain)

A biomecânica do tronco superior humano é muito complexa, a representação dos modelos 3D propostos para a aprendizagem de LGP recorrem como é lógico unicamente a uma aproximação dos movimentos humanos. Numa animação por computador, uma figura articulada é frequentemente modelada por um conjunto de segmentos rígidos² conectados por junções³. Abstractamente, uma junção é um ponto de contracção na relação geométrica entre dois segmentos adjacentes (Figura 3).

² Do inglês *Bones*

³ Do inglês *Joints*

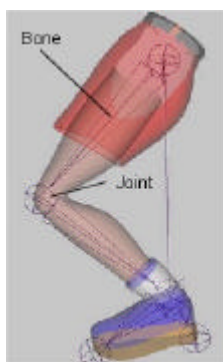


Figura 3 – Figura articulada por Joints e Bones Esta relação é expressa por um número de parâmetros chamados de ângulos de junção. Assim sendo, os segmentos são conectados para a formação de uma estrutura em árvore, resultando uma coleção de ângulos de junção de todas as junções, correspondendo exactamente à configuração de uma figura. Esta correspondência fornece uma imediata representação pelo computador das configurações da figura articulada dados os conjuntos de ângulos de junção, esta configuração de correspondências é directa e linear para o computador, no entanto, o problema de encontrar o conjunto de ângulos de junção que correspondam a uma dada configuração (Cinemática Inversa⁴) já não é tão trivial. A cinemática inversa apresenta várias aplicações para figuras articuladas:

- Manipulação Interactiva
- Controlo da animação
- Acessibilidade no ambiente espacial
- Evitar colisões

Assim, podemos dizer que a cinemática é o processo de cálculo da posição no espaço dos extremos de uma estrutura conectada dados os ângulos de todas as junções. Este processo é relativamente fácil e para ele há uma só solução. A cinemática inversa pretende realizar o processo contrário: dados os pontos finais de uma estrutura, determinar os ângulos que estarão associados a estas junções para um posterior arquivo dos pontos finais. Note-se que através da cinemática inversa, a solução não é necessariamente única. Inclusive é possível obter soluções impossíveis de realizar para um ser humano [10].

Por forma a garantir a validade da solução obtida através de cinemática inversa é necessário impor restrições ao movimento na estrutura (esqueleto) que visem representar movimentos semelhantes aos realizados por humanos, principalmente ao nível da rotação nos ângulos de junção das articulações. Deverão assim, ser especificados limites angulares sobre cada um dos eixos de cada ponto de junção, de forma a impedir movimentos que humanamente seriam impossíveis. Ao conjunto de articulações procurou dar-se-lhes expressões de uma forma simples, ordenada e natural, de modo a que quando houvesse interacção do utilizador com os modelos, os movimentos se assemelhassem com o maior rigor possível, aos movimentos humanos. Procurou-se assim averiguar como o movimento de um corpo se repercute sobre os corpos a ele ligados, por outro lado investigou-se a expressividade em termos de modelação gráfica de objectos com níveis de detalhe elevado.



Figura 4 – Modelo movimentando a mão para junto do objectivo, utilizando a cinemática inversa, com imposição dos constrangimentos dos ângulos de junção do ombro e cotovelo. (Imagem original em: “Specialised Constraints for an Inverse Kinematics Animation System Applied to Artuculates Figures”, N. Madhavapeddy and S. Ferguson)

4. A Aplicação — Construtor de Movimentos para Língua Gestual

⁴ Do inglês Inverse Kinematics

Foi desenvolvida a construção de uma interface 3D que permite aos utilizadores, definir novas posições e associar a estas uma letra, palavra ou frase de forma a memorizarem os gestos construídos. É proposta uma página Web interactiva com um modelo completo 3D de um humanóide, e mãos adicionais (direita e esquerda). Assim sendo, o utilizador poderá compor gestos com a ajuda de manipuladores tridimensionais, rotações e translações dos modelos, que após a sua composição serão associados a palavras, letras ou números em língua gestual, para numa fase futura, serem armazenados numa base de dados.

Fases do desenvolvimento:

1. Procura, construção e simplificação dos modelos
2. Escolha da tecnologia
3. Definição das articulações e organização numa estrutura hierárquica
4. Definição e restrição dos movimentos nos pontos articulados
5. Especificação e implementação da Interface

4.1. Procura, construção e simplificação dos modelos

Para a componente prática desta artigo, e no caso específico do construtor de movimentos de língua gestual, havia intenção de ir um pouco mais além na qualidade dos modelos normalmente apresentados. Deveriam parecer-se mais com a realidade, principalmente as mãos teriam de ser parecidas às humanas tanto na forma como nas articulações, sabendo desde o início que condições como o número de polígonos, definição de texturas e cores deveriam ser alvo de atenção visto que os modelos resultantes não deveriam ser “pesados” para evitar desconforto na altura da sua interacção e consequente manipulação. Foram assim, retirados os modelos para as mãos (direita e esquerda) a partir de um modelo do Poser [11] de corpo inteiro (Figura 5) com um número de polígonos não excessivo, mas sem comprometer a qualidade.

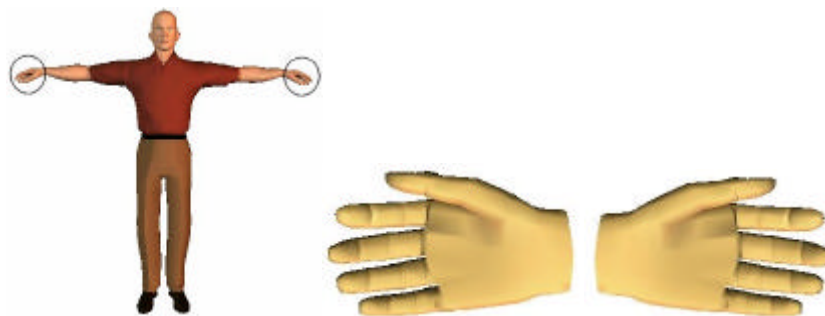


Figura 5 – Modelo completo de onde foram retiradas as duas mãos

Desta separação resultaram dois objectos que representariam as mãos com uma definição detalhada já que contavam com um número de polígonos razoável (1449 polígonos), haveria no entanto que proceder posteriormente à sua simplificação de forma a facilitar o acesso via Internet, e tornar mais leve a aplicação onde se incluiriam.

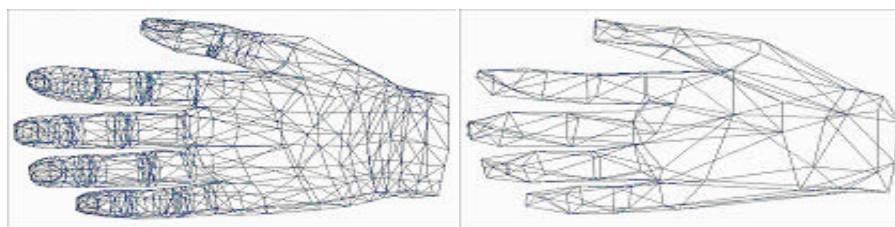


Figura 6 – Modelo da mão antes (1449 polígonos) e após (197 polígonos) a simplificação.

O modelo de corpo inteiro que se achou mais apropriado usar foi encontrado na Web. É uma representação de uma figura humana do sexo masculino, geometricamente simples, e por consequência de rápida transmissão na internet. Para este modelo não seria necessário grande definição, já que unicamente necessitaríamos de mover os braços e cabeça de forma a expressar a posição do tronco superior do humanóide aquando da construção dos gestos. A interacção com as mãos seria realizada nos modelos encontrados acima, que na interface aparecerão aos lados do humanóide, tudo num mesmo écran. O modelo de corpo inteiro já combina uma estrutura de polígonos e um mapa ou imagem da

textura aplicada sobre o anterior, de forma a reduzir assim a complexidade geométrica do modelo como se comprova na Figura abaixo.

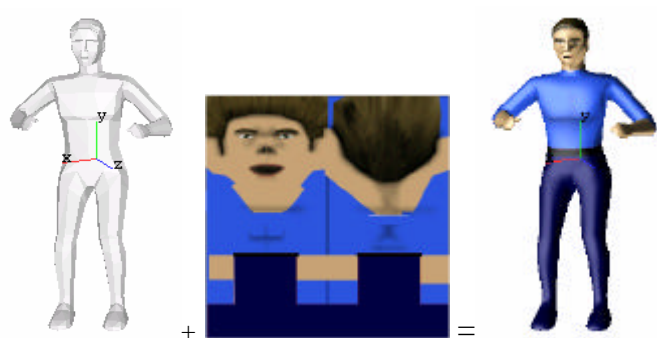


Figura 7 – O modelo 3D utilizado

4.2. Escolha da Tecnologia

O que se pretendia criar, era então, uma aplicação 3D interactiva, leve quanto bastar, capaz de ser implementada para a Web e de fácil manipulação capaz de construir gestos correspondentes a letras, números ou palavras em língua gestual. Aplicação esta, que contaria com os três modelos referidos anteriormente, com manipuladores directos sobre estes objectos de forma a criar movimentos que imitem os da vida real. Estes objectos possuiriam também capacidade de rotação sobre si, de forma a alterar o ângulo de visão e proporcionar uma manipulação e especificação eficiente. Havia então que escolher a tecnologia capaz de implementar este tipo de aplicação. Sabendo das mudanças contínuas no mundo dos gráficos 3D, foram assim, feitas pesquisas a aplicações Web3D. Web3D é um termo genérico, que descreve o display de uma tecnologia de computação gráfica em sites Web. As tecnologias Web3D remontam do já antigo VRML (Virtual Reality Modeling Language) até às mais comuns usadas nos dias de hoje para quem pretenda ter Web interactiva 3D com alto nível de realismo e rapidez de interacção. Estamos a falar de tecnologias como Pulse3D, Anfy3D, Shockwave 3D, RealActor entre outras. A escolha recaiu na aplicação Pulse3D [12], que na altura se mostrou eficiente para o objectivo pretendido. A tecnologia Pulse3D combina um conjunto de técnicas como: authoring, playback, server-side, file format, e scripting, o que torna possível dar qualidade às vistas, conteúdo interactivo, velocidade e aspecto visual em animações, de forma a se posicionar no topo dos formatos 3D para a Web.

4.3. Definição das articulações e organização numa estrutura hierárquica

Os modelos do corpo e mão foram submetidos a divisões de estrutura no Pulse3D de forma a animar interactivamente os respectivos modelos na Web. No caso das mãos (Figura 8) estas subdivisões deram origem a 19 pontos de transformação mas só 12 deles foram activados para a articulação das mãos, destes 12 pontos articulados 7 deles estão aptos unicamente para extensões e flexões e os 5 restantes acresce também as possibilidades de adução e abdução, o que no total representa 17 graus de liberdade para este modelo. Todos os pontos de articulação activos, são limitados por valores máximos e mínimos de rotação de forma a não gerar movimentos ou deslocações humanamente impossíveis.

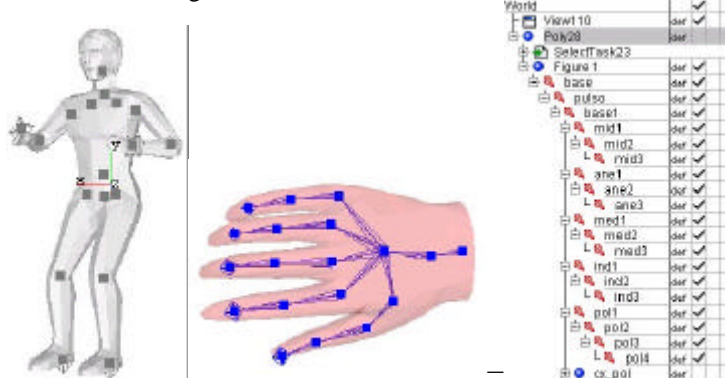


Figura 8 – Pontos de possível articulação do modelo de corpo inteiro e mãos

4.4. Definição e restrição dos movimentos nos pontos articulados

A activação dos pontos de articulação passaria por definir para cada um destes, valores de rotação máxima e mínima de forma a limitar os movimentos. A Figura 9 mostra-nos a restrição destes valores para dois pontos de junção com diferentes graus de liberdade. Para movimentos no ponto articulado do

indicador “ind 1” foram definidos dois graus de liberdade “abdução/adução e extensão/flexão”, com valores de rotação mínimos de -10 e -22 respectivamente até valores máximos de 30 e 50 , isto nos eixos “[0]” que corresponde ao “x” para a abdução/adução, e no eixo “[1]” que corresponde ao “y” para a extensão/flexão. Para o ponto de junção “ind2” foi unicamente possibilitado um grau de liberdade “extensão/flexão”, com valores de rotação entre 0 e 90 , e utilizado unicamente o eixo “y” para futuros movimentos.

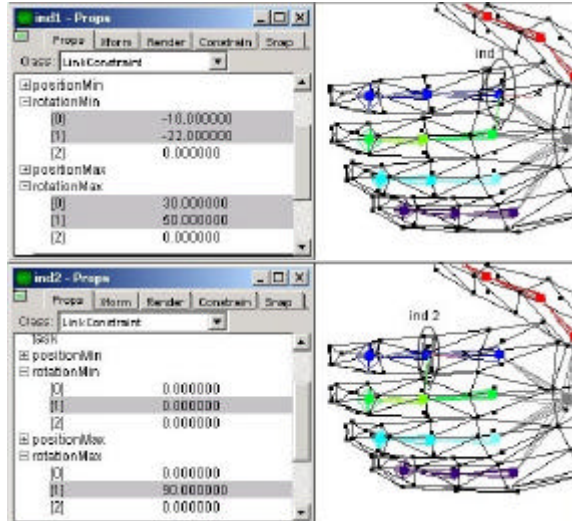


Figura 9 – Restrições de movimentos nos pontos articulados

4.5. Especificação e implementação da Interface

A animação não é a arte do “desenho do movimento” mas a arte do “movimento que é desenhado”. O que acontece entre cada *frame* é mais importante do que existe em cada *frame*. A animação é “arte gráfica que ocorre no tempo” [13]. As aplicações gráficas dinâmicas têm de ser capazes de responder a eventos assíncronos de *input* independentemente quando estes acontecem, assim, os desenhadores terão que desenvolver os seus programas com pequenos conhecimentos sobre quando e em que ordem estes eventos ocorrem. Por conseguinte, a qualquer momento durante a execução de uma aplicação dinâmica o estado geral terá de ser mantido explicitamente numa estrutura de dados global. Após algumas experiências com vários tipos de controlos ou manipuladores (directos e indirectos) para interagir com o utilizador de forma a permitir modelar as diferentes posições e combinações de gestos nos três modelos à disposição, sobressaiu o manipulador tridimensional (do género GLEEM [14]) pela forma directa e natural como interage com o modelo ou articulação associada. Estes manipuladores não são mais do que esferas colocadas junto do conjunto a efectuar rotações nas várias direcções e associados com o centro de referência da articulação ou conjunto de articulações a serem manipulados, o que permite um controlo fácil, preciso e principalmente intuitivo dos parâmetros do objecto ou conjunto de objectos a serem manipulados. Adicionalmente, e aqui ao contrário do manipulador GLEEM, a mudança de eixos coordenados é feita através de três controladores indirectos ou seja um botão para cada um dos eixos X Y e Z. Nos modelos das mãos temos 5 esferas de diferentes cores, cada uma associada a um dedo que o controla directamente em todos os seus graus de liberdade definidos, existe ainda neste modelo uma sexta esfera que controla as movimentações do pulso. No modelo de corpo inteiro temos 3 esferas associadas aos braços e cabeça de modo a poder construir posições específicas globais do tronco superior associadas aos respectivos gestos. Cada um dos modelos tem possibilidade também de rodar através de interacção directa do rato sobre o modelo, no caso das mãos e como já foi dito atrás, o tipo de rotação nos diferentes eixos poderá ser alterado através dos botões X, Y e Z. Existem ainda dois botões para cada um dos modelos (ON e OFF) que activam e desactivam o movimento e a visibilidade de todos os controladores directos 3D.



Figura 10 – Interface do Construtor 3D

5. Testes de Usabilidade

Foi elaborado e proposto um inquérito à Associação de Pais para a Educação de Crianças Deficientes Auditivas (APECDA) – Mazagão- Aveleda- Braga entre as datas de Novembro de 2001 e Janeiro de 2002, depois de apresentada e testada a aplicação, obtiveram-se respostas num total de 14 inquéritos. Este, foi composto por 24 perguntas. Achou-se por bem, dividir e concluir os resultados a partir de uma análise comparativa entre duas secções: as respostas dos inquiridos ouvintes e as respostas dos inquiridos surdos, que totalizam 9 e 5 respectivamente.

Da análise das respostas e numa vista geral podem-se retirar as seguintes deduções:

- A maioria dos inquiridos acha necessário e estão de acordo numa utilização mais alargada da Informática/Internet no ensino e aprendizagem de língua gestual Portuguesa.
- Existe falta no mercado de aplicações informáticas que de alguma forma apoiem a língua gestual Portuguesa, a maior parte dos inquiridos desconhece mesmo, qualquer aplicação informática de apoio a esta língua.
- Aprender, com o que se tem hoje, a comunicar fluidamente em língua gestual Portuguesa é um processo por muitos considerado aliciante mas moroso, podendo demorar até, mais de dois anos para se conseguir esse objectivo.
- A aplicação testada revelou ser no seu conjunto um pouco difícil de utilizar, principalmente devido aos inquiridos e utilizadores em geral não estarem habituados a utilizar ferramentas 3D.
- Os inquiridos sentiram-se motivados com a aplicação, mas ressaltaram o facto de quando possível preferirem visualizar gestos por imagens reais.
- Consideram útil e viável a utilização do Construtor3D para o propósito que foi construído, ou seja, a memorização e aperfeiçoamento dos gestos respectivamente.
- Acrescentam ainda, que a aplicação ajuda a normalizar a língua gestual de forma a evitar o aparecimento de vários gestos para a mesma palavra.
- Um Gestuário 2D na Internet e consequentes vídeos são importantes, mas não suficientes no apoio à aprendizagem de língua gestual Portuguesa.
- 86% dos inquiridos consideram útil dar continuidade ao trabalho até aqui desenvolvido.
- De uma forma geral e principalmente do lado dos inquiridos surdos afirmam a vontade de continuar a utilizar esta ferramenta futuramente.

Assim, e paralelamente à utilização de personagens 3D virtuais, seria benéfico também criar outros meios alternativos de apoio a instituições direccionadas ao ensino de língua gestual Portuguesa, tal como meios de comunicações mais alargados e eficientes passando pela criação de sites Web interligados capazes de fomentar o gosto e alargar conhecimentos e informação neste tipo de linguagem.

6. Conclusões e Trabalho Futuro

Cada vez mais, intérpretes de língua gestual, estão ao serviço de construtores de aplicações gráficas de apoio à língua gestual, com o objectivo de transmitir os movimentos gestuais a aplicações que intentarão ajudar os anteriores em propósitos educacionais de língua gestual. Aplicações gráficas estas, por norma constituídas com base em humanóides 3D, ou parte deles, capazes de documentar língua gestual na World-Wide-Web. Este desenvolvimento poderá marcar um grande impacto no campo dos “livros de ensino de língua gestual”.

As questões de acessibilidade na utilização de interfaces nos meios informáticos, por parte de pessoas com certas necessidades especiais, têm vindo a tomar relevância especial de algum tempo a esta parte, com a formação de uma opinião pública cada vez mais consciente do tipo de problemas associados a esta problemática. A comunicação com pessoas com deficiências auditivas pode ser melhorada, oferecendo a uma vasta audiência a oportunidade de aprender língua gestual a uma escala mais alargada. A comunidade linguística em língua gestual Portuguesa necessita de ser estendida, por forma a minimizar

a exclusão social de alguns cidadãos, e para isso, terá de haver investimento em apoio tecnológico para ensinar o português escrito aos surdos e língua gestual Portuguesa a surdos e também aos ouvintes.

A componente prática desta trabalho passou pelo desenho, construção e implementação de um sistema de ajuda ao ensino de língua gestual Portuguesa com base numa aplicação gráfica tridimensional composta de “ferramentas” diversas, por forma a se enquadrar a um nível mais abrangente no propósito educacional de língua gestual Portuguesa a todos os sectores etários e linguísticos .

Este sistema é proposto via Internet nos endereços: <http://www.ipb.pt/~leodeus/LGP> ou <http://sim.di.uminho.pt/mestrados/deusdado>.

É possível estabelecer algum trabalho futuro baseado nas conclusões retiradas e nos problemas debatidos. Em primeiro lugar, melhorar a interface da aplicação ao nível do construtor de movimentos, que se revelou ser algo difícil de utilizar por parte dos inquiridos. Possibilidade de guardar os movimentos criados no Construtor3D, utilizando um motor de base de dados, permitindo assim implementar em seguida, um tradutor em tempo real de texto escrito para língua gestual Portuguesa com base nos movimentos guardados.

A separação entre a componente visual (modelo) e a estrutura dinâmica (biomecânica) dos objectos em causa, apresenta-se como um dos objectivos futuros, de modo a poder ter vários modelos (interfaces) para diferentes utilizadores, ganhando assim um leque muito mais alargado de interesse ao nível visual sem aumentar consideravelmente a aplicação e não perdendo qualidades de interacção e movimentação em tempo real.

Bibliografia

- [1] – Em conversa com o Director da Associação de País para a Educação de Crianças Deficientes Auditivas (APECDA), Braga, Novembro 2001.
- [2] – Justine Cassell, Catherine Pelachaud, Normand Badler, Mark Steedman, Brett Achorn, Tripp Becker, Brett Douville, Scott Prevost, Matthew Stone, (1994). “Animated Conversation: Rule-based Generation of Facial Expression, Gesture & Spoken Intonation for Multiple Conversational Agents”, *Proceedings of SIGGRAPH 94 In Computer Graphics Proceedings, Annual Conference Series, ACM SIGGRAPH*, pp. 413-420.
- [3] – Geitz, S., Hansen, T. and Maher, (1996). S. Computer generated 3-Dimensional models of manual alphabet handshapes for the World Wide Web, in *Proceedings of ASSETS '96 (Vancouver, Canada)*, ACM Press, 27-31.
- [4] – Frank Godenschweger, Thomas Strothotte and Huber Wagener, (1997).”Rendering Gestures as Line Drawings”, *Gesture and Sign-Language Based Communication in Human-Computer Interaction*, Springer.
- [5] – Stefan Schlechtweg and Andreas Raab, (1997). “Rendering Line Drawings For Illustrative Purposes”, In Thomas Strothotte and Hubert Wagener (eds), *Abstraction in Interactive Computational Visualization: Exploring Complex Information Spaces*, Springer.
- [6] – “Multimédia and 3D for Deaf People”, ver em <http://www.fhs-hagenberg.ac.at/mtd/projekte/FFF/3dSign/english.html>, (Consultado na Internet em Outubro 2001).
- [7] – Verlinder, M., Tijsseling, C., Frowein, H, (2000) “A Signing Avatar on the www”.
- [8] – Schulmeister R.: ViSiCAST (2000), Virtual Signing, Capture, Animation, Storage and Transmission.
- [9] – Bangham, J. A., Cox, S.J., Elliott, R., Glauert, J.R.W, Marshall, I., Rankov, S., Wells, M (2000): An Overview of ViSiCAST. Presented at IEEE Seminar on “Speech and language processing for disable and elderly people” London.
- [10] – Naganand Madhavapeddy and Stuart Ferguson, (1998) “ Specialised Constraints for an Inverse Kinematics Animation System Applied to Articulates Figures”, The Queen’s University of Belfast, Ireland.
- [11] – Poser. Software de criação e animação 3D a partir de “actores” e ferramentas de desenho 3D, Metracreations – Curious Labs. Disponível em <http://www.curiouslabs.com>. (Consultado na Internet em Fevereiro de 2003)
- [12] – Pulse3D. Software de criação e animação 3D para a Web, Pulse- Bringing life to the Internet. Disponível em <http://www.pulse3D.com>, (Consultado na Internet em Fevereiro de 2002)
- [13] – Martin, Private Communication. Appears in Baecker, (1969) “Picture-Driven Animation.” *Proceedings of the Spring Joint Computer Conference*. (pp. 273-288)
- [14] – GLEEM. OpenGL Extremely Easy-to-use Manipulators. Disponível em <http://www.media.mit.edu/~kbrussel/gleem/>, (Consultado na Internet em Setembro. 2000)

O IRC COMO UMA NOVA SITUAÇÃO DE USO DA LÍNGUA: IMPLICAÇÕES EDUCATIVAS

Inês Duarte, M. João Freitas & Anabela Gonçalves
Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa

M. João Horta
Escola EB 2,3 de Bartolomeu Dias

Education is not an autonomous discipline. Like medicine or architecture it relies on other disciplines for its theoretical foundation. But, unlike architecture or medicine, education is still in a primitive stage of development. (OECD, 2002)

1. Introdução

Neste trabalho, é feita uma reflexão sobre a utilização, em ambiente educativo, de uma das ferramentas de comunicação em directo disponibilizadas pela Internet e denominada Internet Relay Chat¹ (IRC). São nossos objectivos centrais os que a seguir se enunciam: (i) argumentar a favor da utilização do IRC em ambiente educativo, (ii) reflectir sobre a natureza discursiva dos enunciados produzidos por alunos quando usam esta plataforma tecnológica na sala de aula; (iii) listar propriedades lexicais, sintácticas e fonológicas do Português oral nos registos escritos produzidos em IRC; (iv) argumentar a favor da utilização dos registos de IRC na aula de Português, quer na explicitação do conhecimento gramatical quer no tratamento de questões ortográficas.

A literatura sobre o assunto relata uma tendência positiva quanto à utilização, na sua componente de comunicação, da Internet nas escolas (Freitas, 1999). No entanto continua a ser notória a pouca investigação feita nesta área. No que diz respeito ao uso da escrita em situações de Comunicação Mediada por Computador (CMC), Carvalho (2001) refere a não existência de resposta à questão sobre as implicações do uso de uma certa forma de escrita no desenvolvimento das tradicionais competências implicadas na comunicação escrita. Na perspectiva do autor, poderão ser adquiridas novas competências de escrita associadas à utilização do IRC que não terão de excluir o desenvolvimento das competências associadas, tradicionalmente, à comunicação escrita.

1.1. A caracterização do IRC

O IRC é um programa cuja origem remonta a 1988. Foi idealizado por Jarkko Oikarinen, da Universidade de Oulu na Finlândia, com o objectivo de permitir aos utilizadores de Newsgroups² a possibilidade de efectuarem as discussões em tempo real (Santos, s.d.). A guerra do Golfo, no início dos anos 90, e o golpe de Moscovo contribuíram para consolidar a fama do IRC e revelaram as potencialidades desta modalidade de conferência electrónica, recomendável pelo baixo custo e pela sua grande flexibilidade (Magalhães, 1995). O IRC não é mais do que um fórum em tempo real onde duas ou mais pessoas podem interagir, tendo como suporte tecnológico a Internet. A participação numa sessão de IRC implica a existência de um computador com ligação à Internet, de um programa que permita a ligação a um servidor de IRC e a selecção de uma ou mais salas ou canais de conversação. Entre os programas mais vulgarizados, encontram-se o mIRC e o Microsoft Chat, ambos de utilização gratuita e

¹ "Internet Relay Chat (also known as IRC, or more generally, Chat) is a multiuser, multichannel chatting network. It allows people all over the world to talk to one another in real time." (Serim e Koch, 1996, p.91). A entrada numa sala de chat implica a escolha prévia de uma alcunha ou *nickname*, que pode ou não corresponder ao verdadeiro nome da pessoa. Existem salas de entrada livre e outras que obrigam a um registo prévio e à identificação do utilizador. A participação numa sessão de IRC faz-se através da escrita na caixa de texto existente na parte inferior do ecrã do computador. Ao premir a tecla ENTER as sequências de texto introduzidas ficam identificadas, com o nome de quem as produziu e disponíveis nos ecrãs dos computadores de todos aqueles que estiverem a participar na sessão. Como já foi referido, é possível uma só pessoa participar simultaneamente em diferentes salas de IRC. Pode-se ser um observador passivo das sessões, participar activamente na discussão geral ou ainda abrir uma caixa de segredos e dialogar em privado apenas com uma pessoa da sala, sem que as restantes tenham acesso a essa conversa.

² *Newsgroups* são placards electrónicos na Internet, associados a diferentes temas e onde podem ser colocadas questões e obtidas respostas em diferido: "*Newsgroups* significa, em português, grupos de notícias ou grupos de discussão e permitem, aos utilizadores de todo o mundo, trocar ideias entre si através de mensagens que todos podem ler. Imagine, por exemplo, um placard na cafeteria de uma escola que está visível a todos. Se colocar uma mensagem todos os alunos a podem ler. Qualquer um pode, da mesma forma, colocar uma mensagem em resposta à sua. Agora imagine que existe um placard para cada assunto diferente. Os *newsgroups* funcionam de uma forma muito semelhante." <http://bvi.clix.pt/glossario/index.html> em 15/05/2003.

disponíveis na Internet. Trata-se de uma tecnologia que possui características de utilização muito simples e que desperta nos jovens grande curiosidade e satisfação relativamente à sua utilização regular em ambientes de carácter lúdico.

1.2. Comunicação, aprendizagem e Internet

Ainda que a comunicação seja uma constante no quotidiano escolar, nem sempre ela é gerida a favor dos alunos na sala de aula tradicional, tendo o professor um papel determinante sobre quem participa e quando (Mata, 2002). A utilização de ferramentas de comunicação disponibilizadas pela Internet pode constituir um veículo de alteração deste cenário. A investigação na área do uso de CMC em contexto educativo refere que o computador, quando utilizado na sala de aula, provoca uma mudança nas modalidades tradicionais de comunicação bem como nos canais preferenciais estabelecidos. Assim, a comunicação deixa de acontecer apenas entre alunos e professor, passando a ser o computador um dos vértices do triângulo aluno-professor-tecnologia (Chagas e Abegg, 1996). As tecnologias de comunicação trazidas com a Internet permitem que as redes de comunicação saiam da sala de aula e avancem para locais que até então estavam vedados aos alunos e professores, expondo o trabalho dos alunos a uma audiência real.

Sabe-se que a interacção é uma estratégia fundamental capaz de gerar aprendizagens: *“Wherever learning is dependent on the incorporation of information that cannot be obtained exclusively from the individual learner’s transactions with the physical environment, linguistic interaction plays a crucial role in the process.”* (Wells, Chang & Maher, 1990, p.98). Na realização de tarefas escolares, a interacção é efectuada de forma assíncrona ou em tempo real. Quer numa situação quer noutra, a Internet pode ter um papel fundamental, nomeadamente na abertura do canal de comunicação ao exterior da escola (Serim e Koch, 1996, p.91).

Na perspectiva da relação do aluno com a escrita, são vários os autores que concordam com o facto de a CMC motivar os alunos para esta actividade (Day e Batson, 1995 e Berge e Collins, 1995). Para Day e Batson (1995),

Most commonly, the form such communication takes is text – writing. People sit at computer terminals and write to each other. As the number of students sitting at terminals writing to each other increased over the last 10 years, many English teachers, who had heard far too many students say they hate to write, were intrigued. (p. 25)

Ainda que, muitas vezes, os textos produzidos pelos alunos em situações de CMC sejam de baixa complexidade e com formatos de escrita muito rudimentares, é possível antever a vantagem do interesse que o uso destes recursos de comunicação desperta nos alunos e daqui avançar para propostas de trabalho mais complexas a realizar na sala de aula.

1.3. Os ambientes de ensino e de aprendizagem associados ao IRC

Na literatura sobre a utilização do IRC em contexto educativo, são frequentes as referências que apontam para o interesse do uso do IRC na exploração de conteúdos programáticos na sala de aula, em várias áreas do conhecimento (McCormack e Jones, 1998 e Simpson, 1999). Outros autores referem-se ao IRC, em textos que exploram o potencial da Internet, como uma ferramenta a utilizar em ambientes educativos (consultem-se, para este efeito, Abbott, 2001; Bettencourt, 1997; Carvalho, 2001; Eça, 1998; Lynch, 2002; Pinto, 2002; Preece, 2000; Serim e Koch, 1996; Stewart, Shields, Monolescu & Taylor, 1999). Para Eça (1998) o IRC:

[...] em termos de aprendizagem tem o inconveniente de não dar igual oportunidade a todos os intervenientes, porque ‘fala’ mais quem escreve mais rapidamente, situação frequente em aulas tradicionais de oralidade em que os alunos mais fluentes e desinibidos têm tendência para monopolizar as intervenções em detrimento de colegas com certas dificuldades linguísticas ou determinadas inibições. (1998, p. 101)

Outros autores analisam o IRC numa perspectiva dos procedimentos comunicativos que esta ferramenta possibilita e da sua potencialidade enquanto recurso de transferência de aprendizagens e afirmam que:

Quem os utiliza [os chats] sabe que quem aprende as regras de utilização de um chat transfere-as naturalmente para o grupo em presença física. De facto, num chat, não se pode “interromper” o parceiro, por exemplo, até porque é fisicamente impossível, e torna-se muito evidente os efeitos de comunicações menos claras ou precisas. Gera-se, de forma muitas vezes autónoma, a capacidade de participar em simultâneo em diferentes processos comunicacionais. Isso corresponde à utilização de procedimentos mentais complexos de retenção da informação e da sua gestão interna. (Pinto, 2002, p. 160)

As questões da aprendizagem associadas à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação em ambientes educativos são pouco exploradas na literatura consultada no âmbito deste trabalho, ainda que alguns autores apresentem indícios desta relação: “*What is now known about learning provides important guidelines for uses of technology that can help students and teachers develop the competencies needed for the twenty-first century.*” (Bransford, Brown & Cocking, 2000, p. 206). As redes de aprendizagem e os espaços de partilha que a Internet proporciona começam a ser objecto de investigação e apontam claramente para a importância do estudo das comunidades geradas nestes ambientes (consulte-se, a este propósito, Dias, 2001; Chagas, Bettencourt, Matos & Sousa, 1998). A questão central que se coloca, no estado actual da investigação na área do uso dos recursos educativos disponibilizados pela Internet, é a da adequação destes ambientes de comunicação às necessidades educativas. Independentemente da definição das estratégias a adoptar no uso destas novas ferramentas de comunicação, há autores que defendem o seu papel estruturador no desenvolvimento cognitivo do aluno e na consolidação dos saberes. As comunidades de aprendizagem, que se constituem *online* através destas tecnologias, conduzem o aluno a situações como as descritas por Harasim et. al.(1996):

Putting ideas or information into written form requires intellectual effort and generally aids comprehension and retention. Formulating and articulating a statement is a cognitive act, a process that is particularly valuable if comments such as 'I don't agree' or 'I do agree' are followed by 'because...'. (p. 29)

Um dos caminhos integradores das tecnologias de informação e comunicação nos processos de ensino e de aprendizagem é o de estruturar actividades cujo desenvolvimento envolva a utilização dos computadores enquanto ferramentas promotoras da interacção entre alunos e entre alunos e especialistas, nas temáticas em estudo. Um estudo (Horta, 2002) feito com base na integração do IRC em actividades curriculares de Ciências com alunos do 5º e do 8º anos de escolaridade mostra que é fundamental a preparação prévia das sessões e dos alunos que nelas vão participar. A riqueza em conteúdos das sessões depende do investimento prévio que os alunos fizeram na preparação da sessão e da restrição dos assuntos em discussão a tópicos que estão a ser abordados no trabalho regular dos alunos na sala de aula. O IRC é um meio que permite a detecção de concepções alternativas e que pode promover a mudança conceptual. Os registos escritos decorrentes das sessões de IRC fornecem materiais interessantes para serem retomados nas aulas posteriores e com eles construir situações de avaliação formativa em que podem ser retomados os conceitos explorados nas sessões de IRC. Ficou ainda demonstrada a importância da abertura da escola à comunidade, de uma forma simples mas enriquecedora, uma vez que actualmente todas as escolas possuem computadores ligados à Internet e, por correio electrónico, é fácil endereçar um convite a uma escola ou a um especialista da temática que se pretende abordar na sessão de IRC, para que participem no debate previamente preparado.

2. Metodologia

Neste trabalho, são observados os registos escritos produzidos por alunos do 5º e do 8º anos de escolaridade em situação de utilização de IRC em contexto educativo. As sessões de IRC avaliadas (2 sessões do 5º ano de escolaridade e 3 sessões do 8º ano de escolaridade) fazem parte do conjunto mais vasto de dados recolhidos e observados no âmbito do trabalho desenvolvido em Horta (2002). Os alunos pertencem a escolas de Lisboa, Viseu e Elvas. Os alunos do 5º ano não tinham qualquer experiência de utilização do IRC enquanto os do 8º ano eram já utilizadores de IRC em contexto lúdico. As sessões realizadas decorreram do trabalho que os alunos estavam a realizar nas aulas de Ciências e tinham por objectivo discutir com colegas de outras escolas ou com especialistas em Ciências temáticas de carácter científico. Todas as sessões são moderadas por um anfitrião, que, em alguns casos, é a professora de Ciências, noutros um dos especialistas convidados para interagir com os alunos. Foi utilizada uma sala de IRC criada especialmente para o efeito (sala #netciencias) e que tinha a característica de ser uma sala moderada, ou seja, nela só podiam participar elementos previamente identificados junto do anfitrião ou moderador da sala. No final das sessões, os registos escritos produzidos no decorrer das mesmas eram gravados no formato de texto, sendo possível editá-los através de um processador de texto.

3. Propriedades dos registos de IRC

3.1. O IRC como uma nova situação de uso da língua

Como já foi referido, o IRC permite a comunicação através do computador, sendo que os participantes escrevem no teclado aquilo que é imediatamente reconhecido pelos outros elementos envolvidos no acto de comunicar. Mann e Stewart (2000) consideram esta uma nova forma de comunicação:

Qualitative researchers cannot overlook the possibility that technology has produced, and is continuing to develop, new ways of transmitting meaning through language. Features like interaction, rapid feedback

and, in some cases, co-present users suggest that CMC, and particular synchronous CMC, may be a completely new form of communication. (p. 181)

Para compreendermos a especificidade desta nova situação de IRC, é necessário compará-la com a situação básica de uso da língua que é a conversa espontânea face a face, uma vez que esta é universal, é nela que as crianças adquirem a língua materna e é aquela em que todos os falantes de uma comunidade estão envolvidos como locutores e interlocutores.

De acordo com Clark & Brennan (1991) e Clark (1996), este tipo de situação discursiva caracteriza-se pelas propriedades apresentadas no quadro I, agrupadas de acordo com os parâmetros **imediatricidade**, **modo** (oral) e **controlo** da situação por parte dos participantes:

Quadro 1 - Propriedades da conversa espontânea face a face

	Propriedades	Caracterização
IMEDIATICIDADE	Co-presença	Os participantes partilham o mesmo contexto físico
	Visibilidade	Os participantes vêem-se uns aos outros
	Audibilidade	Os participantes ouvem-se uns aos outros
	Instantaneidade	Os participantes apercebem-se das acções uns dos outros sem demora perceptível
MODO	Evanescência	O modo (oral) é efémero
	Ausência de registo	Não fica registo das acções dos participantes
	Simultaneidade	A comunicação não é unidireccional: os participantes podem actuar simultaneamente como locutores e interlocutores
CONTROLO	Não planeamento	Os participantes formulam e executam as suas acções em tempo real, pelo que não as planeiam com antecipação
	Autodeterminação	São os participantes que decidem que acções vão realizar
	Auto-expressão	As acções dos participantes exprimem os propósitos destes

As propriedades decorrentes do parâmetro **imediatricidade** são consequência do facto de os falantes se encontrarem no mesmo contexto físico, razão pela qual elementos não linguísticos como gestos e expressões faciais contribuem para o desenvolvimento da interacção verbal.

O **modo** oral determina, por um lado, que cada unidade conversacional seja efémera e, por outro, que os participantes desempenhem ao mesmo tempo o papel de locutores e de interlocutores. Assim, por exemplo, são traços característicos da conversa interrupções de um participante para pedir um esclarecimento ao locutor, reformulações feitas pelo locutor em função da avaliação que faz das reacções visíveis dos interlocutores e sobreposições de falas.

Finalmente, porque existe **controlo** da situação por parte dos participantes, cada participante é responsável por aquilo que diz, fala em seu próprio nome e determina, em conjunto com os restantes participantes, quem diz o quê em que momento da conversa. Pelo contrário, em situações institucionais e prescritivas, o controlo que os participantes têm da situação é muito menor, enquanto em situações ficcionais e mediadas a actividade verbal do locutor exprime propósitos de terceiros³.

A complexidade das sociedades modernas criou novas situações de interacção, todas elas caracterizáveis por referência à conversa espontânea face a face. O mesmo aconteceu com as tecnologias que, desde o início do século XX, se vêm instalando no dia a dia dos cidadãos. Assim, a invenção do telefone criou um novo tipo de conversa que se distingue da conversa face a face por não existir co-presença nem visibilidade dos participantes, com as consequências discursivas daí resultantes.

O *corpus* discursivo analisado neste trabalho sugere que a generalização dos computadores pessoais nas nossas sociedades e a evolução e sofisticação dos programas de IRC deram origem a uma nova situação de uso da língua.

Definida a situação básica que é a conversa espontânea face a face, estamos agora em condições de apresentar as propriedades que caracterizam a situação de IRC.

Considerando as propriedades decorrentes do *parâmetro imediatricidade*, esta situação de uso da língua caracteriza-se por não haver co-presença, visibilidade nem audibilidade, uma vez que os participantes não partilham o mesmo contexto físico, mas por existir instantaneidade, dado que os participantes se apercebem das acções linguísticas uns dos outros sem demora perceptível.

Quanto às propriedades decorrentes do *parâmetro modo*, estamos perante uma situação sem evanescência e com registo, já que na interacção se utiliza o modo escrito, mas com simultaneidade, o que a define imediatamente como um tipo de interacção em tempo real.

No que se refere ao *parâmetro controlo* da situação pelos participantes, todas as propriedades características da conversa espontânea face a face estão presentes.

³ Sobre a tipologia de situações e a caracterização das situações institucionais, prescritivas, ficcionais e mediadas, ver Clark (1996).

Em síntese, as propriedades desta situação de uso da língua são as apresentadas no quadro II⁴:

Quadro 2 - Propriedades da situação de IRC

	Propriedades	Caracterização
IMEDIATICIDADE	Ø Copresença	Os participantes não partilham o mesmo contexto físico
	Ø Visibilidade	Os participantes não se vêem uns aos outros
	Ø Audibilidade	Os participantes não se ouvem uns aos outros
	Instantaneidade	Os participantes apercebem-se das acções uns dos outros sem demora perceptível
MODO	Ø Evanescência	O modo (escrito) não é efémero
	Ø Ausência de registo	Fica registo das acções dos participantes
	Simultaneidade	A comunicação não é unidireccional: os participantes podem actuar simultaneamente como locutores e interlocutores
CONTROLO	Não planeamento	Os participantes formulam e executam as suas acções em tempo real, pelo que não as planeiam com antecipação
	Autodeterminação	São os participantes que decidem que acções vão realizar
	Auto-expressão	As acções dos participantes exprimem os propósitos destes

Retenha-se como aspecto mais importante da comparação entre os quadros I e II que apenas no que diz respeito ao parâmetro controlo da situação pelos participantes a conversa espontânea face a face e a situação discursiva de IRC exibem as mesmas propriedades; relativamente aos dois outros parâmetros, só a instantaneidade e a simultaneidade são propriedades comuns aos dois tipos.

Contudo, como mostraremos adiante, as propriedades comuns acima referidas são suficientes para que o discurso produzido apresente muitas características da conversa espontânea face a face, e se distinga marcadamente do discurso produzido no modo escrito. São também suficientes para que a representação que dela têm os participantes seja a de uma situação conversacional, como os dois exemplos a seguir apresentados indicam:

(i) em Horta (2002), foi aplicado um questionário aos alunos envolvidos em actividades de interacção pela Internet. Os sete alunos do 5º ano de escolaridade que responderam a esse questionário sobre a utilização que fizeram do IRC ao longo do ano lectivo, na referência à utilização do IRC, utilizam a palavra 'escrever' 4 vezes, enquanto a palavra 'falar' é utilizada 11 vezes. Por sua vez, os nove alunos do 8º ano que responderam ao mesmo questionário apenas utilizam a expressão 'escrever' 2 vezes, usando 10 vezes a palavra 'falar'.

(ii) numa das sessões de IRC observadas e registadas em Horta (2002) com alunos do 5º ano de escolaridade, surge uma reflexão sobre a natureza discursiva dos enunciados produzidos em situação de utilização da plataforma tecnológica em avaliação. O diálogo que a seguir se transcreve revela a dificuldade de classificação da situação de interacção em curso:

A: estou a ver...
M: nao
T: a ver ou a falar?
A: as duas... heheheh
A: olhem lá...
T-M: nem uma nem outra a escrever

3.2. Propriedades conversacionais nos registos de IRC

3.2.1. Propriedades interaccionais, lexicais e sintácticas

Nesta secção argumentaremos, com base em dados do *corpus* analisado, a favor da natureza conversacional do tipo de situação discursiva em avaliação neste trabalho.

Uma das propriedades típicas da conversa espontânea face a face é a existência de **disfluências**, que podem assumir a forma de pausas preenchidas, repetições, falsas partidas e rupturas gramaticais (cf. Rost, 1990). Nos registos de IRC analisados, encontramos exemplos de pausas preenchidas (cf. (1)) e de rupturas gramaticais (cf. (2)), com resolução da ruptura por parte de outro participante, e (23)-(26), adiante):

(1)
A: Fizeram alguma festa de fim de ano?
A: aqui fizemos
C: eu acho que não porque dá muito trabalho or
C: ganizar tudo
∅ A: hummm! (5º)

⁴ O símbolo 'Ø' antecedendo uma propriedade significa que é o contrário dessa propriedade que se verifica.

- (2)
☞ A: para a coagular o sangue
B: pra coagulação do sangue (8.º)

Ocorrem também tipicamente na conversa espontânea face a face expressões e fórmulas feitas que têm como objectivo a **monitorização** do diálogo em curso. Elas ocorrem frequentemente nos registos de IRC analisados, como se pode observar no exemplo (3), em que um dos participantes procura situar-se relativamente ao tom e objectivo da conversa e outro confessa que não está a compreender o curso que o diálogo está a tomar, e no exemplo (4), em que o participante com mais poder institucional convida outro a tomar a palavra sobre um tópico específico:

- (3)
A: tamos a falar a serio ou não?
(...)
B: nao estou a perceber nada (8.º)

- (4)
☞ A: diz lá, marta, que observaste?
B: Sim, vimos as mais diversas coisas, a epiderme da cebola, o sangue humano... (5.º)

Na conversa espontânea face a face ocorrem igualmente categorias e expressões linguísticas que decorrem da natureza **interaccional** desta situação de uso da língua. Assim, é frequente a ocorrência de expressões dêicticas, recuperáveis a partir da situação ou do contexto linguístico anterior, que se verifica igualmente nos registos escritos de sessões de IRC. Exemplificando, só é possível fixar o referente do advérbio dêictico *aqui* em enunciados como *aqui fizemos* (5.º) porque o falante se identificou, no início da sessão, como pertencendo à escola EB2/3 de Ílhavo, o mesmo acontecendo com os pronomes pessoais que ocorrem no exemplo (5), cujo o referente é fixado porque os participantes na interacção se vão apresentando no início da sessão:

- (5)
☞ A: Quem es tu?
A: sou o jr
B: De onde estas a falar?
A: da eb23 de Ílhavo
☞ B: e tu?
(...)
☞ A: vocês são alunasda luis de camões? (5.º)

São também características que decorrem da natureza interaccional da conversa espontânea face a face igualmente observadas nos registos de IRC analisados a ocorrência frequente de interrogativas (cf. (3)-(5), (7)), exclamativas (muitas vezes elípticas, como acontece em (6)) e imperativas (cf. (7)), tipos de frases especializados no pedido de informação, no posicionamento avaliativo dos falantes face ao que foi dito antes e na formulação de instruções para a acção:

- (6)
A: *seus satânicos* (8.º)
(7)
A: o sangue é constituído por células sanguíneas e plasma
B: s
C: jura??
C: lol
D: sim
E: s
☞ A: cala-te (8.º)

Característica da natureza interaccional da conversa espontânea face a face igualmente observada nos registos de IRC em análise é a ocorrência de fórmulas informais de saudação (*olá, oi*) e de despedida (*xau*), de interjeições que exprimem avaliações de cada participante (*ah!, ena!*) e de itens de polaridade afirmativa reservados ao oral informal (*ok, ta*).

Em situações de conversa espontânea, é frequente registarem-se **sobreposições**, ou seja, momentos em que os intervenientes no diálogo falam ao mesmo tempo. Nos registos escritos das sessões de IRC que constituem a nossa amostra, as sobreposições são também frequentes, como se exemplifica em (8):

- (8)
- A: Museu de Ciência da Universidade de Lisboa...
- B: Ou seja
- C: ah
- D:ESTA CERTO
- E:Ah
- A: fala-se de quê, hoje?
- F: ah! ja percebi
- B: Estamos a falar com o Jorge
- D:tambem eu
- B: Foi o professor que esteve connosco no Museu
- E: DA poluição (5°)

Como na conversa espontânea, as sobreposições nestes registos podem provocar distúrbios ao nível da interação verbal, facto reconhecido pelos próprios intervenientes no diálogo, como se conclui do excerto que reproduzimos em (9):

- (9)
- ☞ A: Quando colocamos questões temos de esperar pelas respostas
- B: o sangue?
- ☞ A: Senão isto fica muito confuso (8°)

A aproximação dos registos escritos das sessões de IRC à conversa espontânea é ainda motivada pelo facto de se registarem **interrupções** decorrentes da tomada de palavra de outro interveniente no diálogo, sendo a fala inicial retomada no final da interrupção. Veja -se, a este propósito, o exemplo (10):

- (10)
- A: de que gosta mais de fazer
- B: (...)
- ☞ B: Tentar perceber o que é que os alunos gostam de aprender em Ciências
- A: ou estudar
- ☞ B: E também como é que aprendem (8°)

No que diz respeito ao **vocabulário** utilizado, são características da conversa espontânea face a face também observadas nos registos de IRC analisados, repetições de palavras ou expressões, como se exemplifica em (11), e o uso de itens e expressões típicos de estilos informais (como *gira, porreira, vocês tratam-se bem, é só progresso*) ou mesmo de estilos identificadores de grupos sócio-etários (*garinas, tu picaste, foi fixe*), banidos do modo escrito.

Relativamente à **sintaxe**, a conversa espontânea, ou seja, informal e não planeada, apresenta um conjunto de propriedades sintáticas específicas que a distinguem quer do discurso oral formal quer do discurso escrito.⁵ A forma como as palavras se combinam na frase permite também caracterizar os registos que constituem a nossa amostra como um discurso mais próximo do oral informal do que do escrito típico. Em primeiro lugar, é visível a preferência pela parataxe, ou seja, por períodos simples, períodos compostos formados por coordenação e por unidades sintáticas constituídas por pares pergunta-resposta. Considerem-se, a título ilustrativo, os exemplos em (11), (12) e (13):

- (11)
- A: que tal foi a visita?
- B: foi fixe
- C: gostei muito
- D: BOA!
- E: muito gira (5°)

(12)

A: Há uns bandidos que querem deitar produtos maus para o mar e só um tem água e nós queremos descobrir o que tem água (5°)

- (13)
- A: e onde é que entra a poluição nisso?
- B: na poluição das aguas (5°)

⁵ Sobre as propriedades específicas do discurso oral, veja-se Duarte (2000: 388-391).

Em (11), verifica-se que as respostas à pergunta de A são constituídas por períodos simples, havendo mesmo casos em que o próprio predicador verbal é omitido; vejam-se, por exemplo, as tomadas de vez de D (*BOA*) e E (*muito gira*).⁶ O exemplo (12), por sua vez, constitui um período composto formado por orações coordenadas. Finalmente, em (13), ocorre um par pergunta-resposta, em que a resposta integra exclusivamente o complemento do predicador verbal que ocorre na tomada de vez do falante A (*entrar*).

O exemplo (13) ilustra, ainda, uma outra propriedade sintáctica específica da conversa espontânea – a ocorrência de elipse, ou seja, de omissão de uma expressão recuperável pelo contexto linguístico ou pela situação. Com efeito, os diálogos, por integrarem com frequência unidades sintácticas constituídas por pares pergunta-resposta, como anteriormente afirmámos, constituem um domínio favorável à ocorrência de elipses, que, aparentemente, têm a função de evitar a repetição de material linguístico redundante.⁷

Os constituintes afectados pela omissão bem como o material linguístico que ocorre na construção elíptica podem variar, facto corroborado pelos dados que constituem a nossa amostra. Em primeiro lugar, os registos escritos das sessões de IRC integram casos em que são omitidos complementos verbais nominais ou frásicos; ilustram estas construções os exemplos (14) e (15), respectivamente:

(14)
 A: e visitas de campo?
 B: não
 C: não
 ☞ D: Não isso não fizemos, mas vamos fazer (5°)

(15)
 A: estao a tentar entrar
 (...)
 ☞ B: e a andreia e a catia estão a tentar (8°)

Repare-se que, em (14), o falante D, ao dizer *mas vamos fazer*, recupera o constituinte nominal *visitas de campo*, que ocorre na tomada de vez do falante A; por seu turno, na tomada de vez do falante B em (15), é recuperado o complemento frásico do verbo *tentar*, a saber, *entrar*, que integra a tomada de vez do falante A. É de salientar que esta tomada de vez integra igualmente uma elipse, já que é omitido o complemento (oblíquo) do verbo *entrar*.

Em certos contextos, o constituinte omitido corresponde ao próprio predicado verbal, como acontece em (16), em que estão omitidos todos os elementos da frase à excepção de um sintagma, que co-ocorre com expressões adverbiais como *não*, *sim*, *também*, que recuperam o material linguístico omitido:

(16)
 A: É para todos a primeira vez que estão a usar este programa?
 (...)
 ☞ B: para mim sim (8°)
 [onde *sim* recupera *é a primeira vez que estou a usar este programa*]

Nos registos escritos das sessões de IRC que constituem a nossa amostra são igualmente frequentes respostas abreviadas, que integram um único constituinte com realização lexical, que, por si só, recupera uma frase elíptica: Esta estratégia é ilustrada por exemplos como (17), onde a expressão adverbial *sim* recupera a frase *são contra a coca-cola*, e (18), onde a resposta de B exclui o predicador verbal (*entrar*) presente na tomada de vez do falante A:

(17)
 A: quer dizer que são contra a coca-cola
 B: sim (8°)

(18)
 A: e onde é que entra a poluição nisso?
 B: na poluição das aguas (5°)

Casos há, ainda, em que o constituinte elíptico corresponde a toda a frase, sendo identificado por um sintagma interrogativo, como se ilustra em (19), em que a fala de B recebe a interpretação *onde é que*

⁶ De estratégias de omissão deste tipo e de outros se dará conta mais adiante.

⁷ Sobre este assunto, veja-se Matos (2003) e a bibliografia aí citada.

fizeste uma coisa muito interessante?:

(19)

A: eu este ano fiz uma muito interessante

(...)

B: onde

(5°)

Na nossa amostra, ocorrem, ainda, casos em que é omitido o núcleo do sintagma nominal, como em (20):

(20)

A: e visitas de campo?

(...)

A: eu este ano fiz uma muito interessante

(5°)

(onde *uma muito interessante* equivale a *uma visita de campo muito interessante*)

Os registos escritos das sessões de IRC que constituem a nossa amostra integram inúmeros casos em que o sujeito é omitido, sendo recuperado a partir de uma tomada de vez anterior, possibilidade permitida por uma propriedade gramatical do Português conhecida como Sujeito Nulo:

(21)

A: que tal foi a visita

B: foi fixe

(5°)

(onde *foi fixe* equivale a *a visita foi fixe*)

(22)

A: e constituído por coracao e vaos sanguineos e tem com funcao:defesa, coagular o sangue e tranporte

(8°)

(onde o sujeito não expresso equivale a *sistema circulatório*, presente numa fala anterior)

Finalmente, a aproximação dos registos escritos que constituem a nossa amostra à conversa espontânea é motivada, do ponto de vista sintáctico, pela ocorrência de **rupturas sintácticas**, ou seja, situações em que não são respeitadas ou propriedades dos itens lexicais ou regras categóricas. Tais rupturas decorrem essencialmente do facto de os intervenientes disporem de um tempo limitado para planearem o seu discurso e de reconhecerem o menor grau de formalidade da situação em que se encontram. De entre as rupturas mais frequentes, salientamos a violação de regras categóricas de concordância e de propriedades sintácticas dos itens lexicais. No que diz respeito ao primeiro aspecto, considere-se um exemplo como (23):

(23)

A: sao formadas na medula ossea

(...)

B: e são destruídos no figado, baço

(8°)

Como é sabido, nas construções copulativas, o sujeito e o predicativo do sujeito concordam obrigatoriamente em género e número.⁸ Ora, o sujeito nulo da frase que constitui a tomada de vez do falante B tem a sua referência fixada pela expressão nominal *as células sanguíneas*, presente no discurso anterior. Por esta razão, a forma participial do verbo *destruir* deveria realizar-se como feminino (*destruídas*) e não como masculino (*destruídos*).

Relativamente às propriedades de construção dos itens lexicais, considerem-se os exemplos (24), (25) e (26):

(24)

A: mas essas luzinhs caben cerca de 4 terras no minimo

(8°)

(25)

A: qual é a diferença do chat e do mirc

(8°)

(26)

A: sim claro temos milhões de assuntos mas isto aqui já começa a haver zanga

(netciencias_5ano_b)

⁸ Constituem excepções a esta generalização os casos em que o predicativo do sujeito corresponde a uma expressão nominal qualitativa, que se designa como epíteto (cf. Duarte 2003: 291). Ilustram esta construção exemplos como *as novas criações desse estilista são um espanto*, *os resultados dos testes foram um desastre* ou *os bolos que a minha avó fazia eram uma maravilha*.

Em (24), o erro decorre do facto de o verbo *cabem* seleccionar um complemento preposicionado, pelo que a contrapartida gramatical seria *mas nessas luzinhas cabem cerca de 4 terras no mínimo*. Por seu turno, a sequência de (25) não é legítima dado que o nome *diferença* selecciona um complemento introduzido pela preposição *entre*; este complemento é obrigatoriamente coordenado, sendo a variante gramatical de (25) uma frase como *qual é a diferença entre o chat e o mirc?*. Finalmente, (26) não constitui uma sequência bem-formada do Português porque o verbo *haver*, sendo impessoal, exclui a ocorrência de um sujeito lexical como *isto*; a sequência seria gramatical se se apresentasse como *..aqui já começa a haver zanga*.

3.2.2. Propriedades fonéticas e fonológicas

Ao observarmos as sessões de IRC descritas neste trabalho, verificamos que, à imagem do que sucede com as propriedades sintácticas referidas na secção anterior, existem formatos gráficos que remetem para propriedades fonéticas e fonológicas específicas dos enunciados de fala do Português.

(i) Registos de supressões de vogais na fala espontânea

O Português Europeu apresenta um enfraquecimento das vogais em posição átona. Uma das características dos enunciados de fala espontânea nesta língua é a da frequente supressão destas vogais. A vogal que mais frequentemente sofre supressões é o [ɨ], sendo também possível detectar quedas de [i] e de [u] (vejam-se os exemplos em (27)⁹):

- (27) <feminino> [f? minínu] → [fmnúnu]¹⁰
 <perceber> [p? rs? bér] → [prsbér]
 <fotografia> [futogr? fí?] → [ftugr? fí?]

Nos enunciados de IRC observados, e tal como o comprovam os exemplos em (28), é possível encontrar vestígios destes apagamentos vocálicos em diferentes formatos gráficos seleccionados pelos alunos:

- (28) <espriencias> em vez de <exp[er]iências> (5°)
 <expriente> em vez de <exp[er]iente> (8°)
 <comçar> em vez de <com[er]çar> (8°)
 <rsponder> em vez de <[re]sponder> (8°)

A ausência de uma vogal átona pode levar à ocorrência de processos que afectam a sequencialidade de outros segmentos na palavra. A supressão de [ɨ] na produção da primeira sílaba da palavra <perguntar> [prg? ɨár] ou a sua metátese na produção possível [pr? g? ɨár] teve como consequência a grafia que se apresenta em (29), desvio muito frequente noutros contextos de uso da ortografia.

- (29) <preguntar> (5°)

Na amostra observada, o não registo de vogais gráficas como consequência do seu apagamento na oralidade é mais frequente nos alunos do 8º ano do que nos do 5º ano, facto que pode estar relacionado, entre outros aspectos, (i) com uma maior preocupação de rigor gráfico nos alunos do 5º ano ou (ii) com uma capacidade mais desenvolvida de relacionar os dois planos oral e gráfico por parte dos alunos do 8ºano. Só investigação direccionada neste sentido poderá vir a confirmar a tendência verificada e a explorar os factores que estão na base deste comportamento dos alunos.

(ii) Registos de supressões de consoantes na fala espontânea

Embora menos frequentes, é também possível detectar apagamentos de consoantes nos enunciados de fala do Português. Vejam-se os exemplos em (30):

- (30) <está> [tá]
 <come[er] bolo> [kumé bólu]

Os registos de IRC em avaliação apresentam também casos de registo gráfico do apagamento de consoantes no Português:

- (31) <tamos> em vez de <[es]tamos> (8°)
 <quer vi participar?> em vez de <quer vi[er] participar?> (8°)

(iii) Transcrição de propriedades segmentais

⁹ Este aspecto permite, por exemplo, distinguir o Português Europeu do Português do Brasil, o qual preserva todas as vogais da palavra nos enunciados de fala ([feminínu], [debilitádu], [peRsebéR], [fotografía]).

¹⁰ As transcrições fonéticas das palavras são apresentadas entre [].

Em algumas versões gráficas, verifica-se uma utilização dos grafemas de forma a que haja uma aproximação da escrita relativamente às propriedades dos sons que ocorrem na fala espontânea. Neste tipo de registos, a escrita aproxima-se de uma transcrição fonética, havendo uma tentativa de preservação de biunivocidade entre som e grafema. Vejam-se os seguintes exemplos:

(32) <inseneradoras>	em vez de	<incineradoras>	[? ʒ? n? r? dór? ?]	(5°)
<otro>	em vez de	<outro>	[ótru]	(5°)
<ora>	em vez de	<hóra>	[? ´ra]	(8°)
<protaina>	em vez de	<proteína>	[pr? t? ín?]	(8°)
<mta bem>	em vez de	<multo bem>	[mt ?]	(8°)
<besbelhotice>	em vez de	<bisbilhotice>	[b? ? b? lhutís ?]	(8°)
<bisbelhoteiros>	em vez de	<bisbilhoteiros>	[b? ? b? lhut? ´jru?]	(8°)
<softwer>	em vez de	<software>	[s? ftw? ´r]	(8°)

(iv) *Transcrição de propriedades entoacionais e temporais*

Na fala espontânea, utilizamos estratégias entoacionais que nos permitem atribuir à produção de palavras ou de seqüências de palavras determinadas intenções comunicativas e interpretações que a mesma seqüência não teria se não tivesse sido produzida daquela forma. Para levarmos a efeito a produção de tais enunciados, manipulamos a intensidade, a duração e a altura da voz. Assim, a mesma seqüência de sons que constitui a frase *Vais ao teatro* pode ser produzida como afirmação, como interrogação, como dúvida, ou como ordem. Para tal, é possível manter inalterada a seqüência de sons [vájz aw tjátru], alterando apenas a entoação e a duração com que a seqüência é produzida. Nos enunciados de IRC aqui avaliados, detectam-se representações gráficas correspondentes a estas propriedades entoacionais e temporais do discurso oral. Observem-se os seguintes exemplos:

- (33) A: Querem pedir ajuda ao professor Jorge
 (...)

 B: SIMMMM (5°)
- (34) A: GRAXISTa (8°)
- (35) A: e o prof. deixa?
 (...)

 B: vamos tentar convecer, AJUDE-NOS (8°)
- (36) A: vaiiiiiiiiiiiiii aprenderrrrrrrrrrr a escreverrrrrrrrrr miguellllllllllllllllllll (8°)

Nos exemplos em (33), (34) e (35), a utilização das maiúsculas pode ser interpretada como uma estratégia gráfica para representar um aumento dos valores de intensidade e de altura na voz, comportamento verbal indiciador de uma atribuição de ênfase à informação contida no enunciado graficamente destacado. No exemplo (36), a repetição de caracteres pode corresponder a um aumento da duração dos sons na produção de um enunciado oral, facto que remete para uma atitude não neutra do participante no IRC e que pode corresponder, por exemplo, a uma atitude de impaciência ou de chamada de atenção relativamente a um aspecto da interacção.

Noutros casos, a representação gráfica de propriedades fonéticas e fonológicas do oral obrigatoriamente feita de acordo com a ortografia oficial não é usada nos registos produzidos pelos participantes no IRC. Vejam-se os exemplos em (37), para a acentuação gráfica, e em (38), para a pontuação¹¹. Em (37), apresentam-se palavras escritas pelos alunos sem marcação gráfica do acento, embora esta seja obrigatória de acordo com a ortografia do Português, por se tratar de casos com acentuação fonológica não regular:

(37) *Ausência de acentuação gráfica*

¹¹ Embora a pontuação possa fornecer instruções de leitura sobre propriedades fonológicas da língua, tais como os tipos de contornos entoacionais ou a localização das pausas, por exemplo, nem sempre existe isomorfismo entre marcação gráfica de pausas e de entoação e as propriedades de organização temporal e entoacionais do Português (cf. Freitas, 1990 e Duarte, 2000). O papel central da pontuação remete para propriedades sintácticas do Português. Mata (1992) mostra de que forma é possível trabalhar propriedades entoacionais da língua na aula de Português, sem recurso obrigatório à pontuação.

<numero>	para	<número>	(5°)
<estas>	para	<estás>	(5°)
<ciencias>	para	<ciências>	(8°)
<varias>	para	<várias>	(8°)
<paginas>	para	<páginas>	(8°)

Em (38), são fornecidos alguns dos muitos exemplos de não utilização de pontuação, observáveis nas sessões de IRC em avaliação:

- (38) *Ausência de de pontuação*
- | | | | |
|--|------|---|------|
| <nos nao somos genios mmarina> | para | <Nós não somos génios, Marina!> | (5°) |
| <adeus, liliana até setembro> | para | <Adeus, Liliana. Até Setembro.> | (5°) |
| <não o costa tambem é expriente> | para | <Não, o Costa também é experiente.> | (8°) |
| <epa eu n consigo deixar o que e que queres> | para | <É pá, eu não consigo deixar.
O que é que queres?> | (8°) |
| <loucos não brilhantes!> | para | <Loucos, não, brilhantes!> | (8°) |

Verifica-se, assim, que (a) a procura de meios gráficos para representar propriedades entoacionais e temporais da fala, ilustrada nos exemplos (33) a (36), é acompanhada por (b) uma não aplicação quer das regras ortográficas de marcação do acento fonológico não regular quer dos princípios de utilização da pontuação. Os dois comportamentos revelam uma aproximação dos registos de IRC às propriedades do oral e um afastamento em relação às propriedades da escrita. Note-se que esta tendência é ainda verificável na frequente não utilização de maiúsculas nos contextos definidos pela ortografia oficial:

- (39) *Uso inadequado de minúsculas*
- | | | |
|----|---|------|
| a) | <do oceanote e do ajudante lavadinho> | (5°) |
| | <adeus, liliana até setembro> | (5°) |
| b) | <não o costa tambem é expriente> | (8°) |
| c) | <venus, saturno, e a andromeda (galáxia)> | (8°) |

4. A situação conversacional de IRC e o seu aproveitamento educativo na aula de Português

Nas secções anteriores, reflectimos sobre a natureza discursiva dos enunciados produzidos por alunos quando usam a plataforma tecnológica de IRC na sala de aula, tendo concluído que esta é uma nova situação **conversacional**, uma vez que a definem propriedades de imediaticidade, simultaneidade e todas as propriedades típicas do parâmetro controlo da situação pelos participantes. Apresentámos depois propriedades linguísticas dos registos escritos produzidos em IRC características da conversa espontânea face a face, e que argumentam a favor da natureza conversacional - i.e., crucialmente, **oral** e **interaccional** - desta nova situação de uso da língua.

Procuraremos, nesta secção, apresentar argumentos a favor da vantagem educativa de exploração destes materiais na aula de Português.

Como é sabido, o conhecimento linguístico exigido para a participação competente na conversa espontânea é um produto da aquisição, i.e., desenvolve-se naturalmente em cada criança, sem necessidade de ensino formal: por outras palavras, não é necessária escolarização para se ser um conversador interessante, e muito menos para interagir conversacionalmente.

O mesmo não acontece quanto ao uso da língua no modo escrito, o qual exige conhecimentos que resultam, nas sociedades contemporâneas, de aprendizagens escolarizadas. Os produtos linguísticos do oral informal e do escrito distinguem-se, como é sabido, quer quanto ao canal perceptivo (auditivo *vs.* visual), quer quanto às propriedades linguísticas decorrentes (i) do canal perceptivo utilizado, (ii) da natureza interaccional *vs.* unidireccional da situação e (iii) da ausência *vs.* existência de tempo de planeamento.

Dadas as características acima apresentadas dos registos escritos de IRC produzidos em ambiente educativo, estes materiais podem ser usados com muitas vantagens na sensibilização dos alunos para as diferenças entre o oral informal e o escrito, necessariamente planeado, e na sistematização dessas diferenças.

Em primeiro lugar, ao disponibilizarem discurso conversacional num registo escrito, os materiais de IRC permitem ultrapassar a dificuldade inicial com que se defronta a análise do oral informal e que consiste na etapa de transcrição do oral para o escrito, uma tarefa longa e complexa, que recruta competências especializadas não dominadas pelos alunos.

Em segundo lugar, estes materiais, por serem produzidos pelos próprios alunos ou por colegas seus, suscitam uma maior adesão destes a tarefas de exploração e sistematização desenvolvidas em sala de aula.

Assim, estes materiais podem ser utilizados na observação e sistematização das propriedades linguísticas decorrentes da natureza interaccional de situações informais de uso da língua, e, por oposição, dos formatos linguísticos aceitáveis em situações unidireccionais planeadas como são as que caracterizam o modo escrito. Exemplificando muito sumariamente, incluem-se neste objectivo:

- (i) a observação e sistematização das aberturas e fechos de conversas (por oposição, por exemplo, às aberturas e fechos rotinizados de cartas),
- (ii) a identificação das propriedades sintácticas de unidades conversacionais constituídas por (sequências de) pares pergunta-resposta (por oposição às propriedades sintácticas da unidade parágrafo de um texto escrito),
- (iii) a utilização dos dêicticos, recuperáveis pelo contexto situacional (por oposição às estratégias de fixação e manutenção de referentes no texto escrito),
- (iv) a reflexão sobre o tipo de vocabulário admitido na conversa espontânea (por oposição às exigências quanto ao estilo (ou registo), precisão e diversidade exigidos no escrito),
- (v) a reflexão sobre as propriedades fonéticas e fonológicas do oral, com base na observação de diferentes versões gráficas usadas por um mesmo aluno para um mesmo alvo lexical, o que permite sistematizar processos da oralidade (entre outros, supressões de vogais e de consoantes, acento fonológico e entoação),
- (vi) a sistematização de informação relativa a normas do código escrito (entre outros, acento gráfico, pontuação e utilização de maiúsculas).

5. Notas finais

Neste trabalho, procedemos a uma reflexão sobre a utilização, em ambiente educativo, do IRC. A análise aqui efectuada sobre registos escritos de sessões de IRC fornece argumentos a favor da natureza conversacional dos enunciados produzidos por alunos quando usam esta plataforma tecnológica na sala de aula. Estes argumentos decorrem da análise das propriedades interaccionais, lexicais, sintácticas e fonológicas do Português observadas no *corpus*.

Foi, ainda, nosso objectivo demonstrar que a realização de sessões de IRC entre alunos de diferentes escolas ou entre alunos e especialistas das áreas em estudo na sala de aula pode funcionar como um mecanismo de motivação para os alunos e promover o interesse destes pela escrita. Estas sessões permitem a abertura da escola ao meio de forma extremamente simples e promovem o encontro de interlocutores, deixando a escrita de ser produzida apenas para a avaliação final a ser efectuada pelo professor. Os registos escritos produzidos no âmbito das sessões de IRC tornam-se, eles próprios, posteriormente, material de reflexão e de trabalho, a realizar pelos alunos na sala de aula de Português, tendo sido também nosso objectivo argumentar a favor da utilização dos registos de IRC quer para a explicitação do conhecimento gramatical quer para o tratamento de questões ortográficas.

Referências bibliográficas

- Abbott, C. (2001) *ICT: Changing Education*, London: Routledge Falmer.
- Berge, C., Collins, M. (eds) (1995) *Computer Mediated Communication and the Online Classroom*, Cresskill: Hampton Press.
- Bettencourt, T. (1997). Possíveis razões para a utilização educativa da Internet. Actas do 2º Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo, Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra, <http://lsm.dei.uc.pt/simposio/pdfs/c02.PDF>, consultado em 15 de Junho de 1999.
- Bransford, J., Brown, A., Cocking, R. (eds.) (2000) *How People Learn, Brain, Mind, Experience, and School*, Washington: National Academy Press.
- Carvalho, J., (2001) O Computador e a Escrita –Algumas reflexões. In Dias, P. e Freitas, C. V. (2001) *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2001*, pp. 683-691.
- Chagas, I., Bettencourt, T., Matos, J., Sousa, J. (1998). Utilização do Hipertexto na Comunicação Científica e Educacional. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, (ms).
- Chagas, I., e Abegg, G. (1996). Teachers as innovators: A case study of implementing the interactive videodisc in a middle school science program. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 15, (1/2), 103-118.
- Clark, H.C. & S.A. Brennan (1991). Grounding in Communication. In Resnick, Levine & Teasley (orgs.). *Perspectives on Socially Shared Cognition*, 127-149. Washington, D.C: APA Books.
- Clark, H. C. (1996). *Using Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Day, M., Batson, T. (1995) The Network-Based Writing Classroom: The ENFI Idea In Berge, C., Collins, M. (eds) (1995) *Computer Mediated Communication and the Online Classroom*, Cresskill: Hampton Press.

- Dias, P. (2001) Collaborative learning in virtual learning communities: the TTVLC project In *Actas da II Conferência de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*, Universidade do Minho.
- Duarte, I. (2000) *Língua Portuguesa. Instrumentos de Análise*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Duarte, I. (2003) Relações Gramaticais, Esquemas Relacionais e Ordem. In M. H. Mira Mateus, A. M. Brito, I. Duarte e I. Hub Faria (Eds). *Gramática da Língua Portuguesa*. Lisboa: Caminho.
- Eça, T. (1998) *Net Aprendizagem – A Internet na Educação*. Porto: Porto Editora
- Freitas, J.C. (1999) De onde vimos e para onde vamos: o futuro da Internet na Escola. In J. Alves, P. Campoe e P. Brito (Eds). *O Futuro da Internet* (pp. 183-198). Matosinhos: Edições Centro Atlântico.
- Freitas, M. J. (1990) Estratégias de organização Temporal da fala em Português. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa.
- Gouveia, C. (1996). Pragmática. In Faria, Ribeiro, Duarte & Gouveia (orgs). *Introdução à Linguística Geral e Portuguesa*, 383-445. Lisboa: Caminho.
- Harasim, L., Hiltz, S., Teles, L., Turoff, M. (1996) *Learning Networks - a field guide to teaching and learning online*. Cambridge: MIT Press.
- Horta, M. J. (2002) O IRC em ambientes de ensino-aprendizagem das Ciências – um estudo exploratório com alunos do 5º e do 8º anos de escolaridade. Tese de Mestrado, Universidade de Lisboa.
- Clix, (2003) Glossário, <http://bvi.clix.pt/glossario/> em 15/05/2003
- Lynch, M. (2002) *The online educator – a guide to creating the virtual classroom*, London: Routledge Falmer.
- Magalhães, J. (1995) *Roteiro Prático da Internet*, Lisboa: Quetzal Editores.
- Mann, C., Stewart, F. (2000) *Internet Communication and Qualitative Research – a handbook for researching online*, Londres: SAGE Publications.
- Mata, A. I. (1992) É só ouvir... em Português. In M. R. Delgado-Martins, D. Pereira, A. I. Mata, M. A. Costa, L. Prista e I. Duarte (Eds) *Para a Didáctica do Português. Seis Estudos de Linguística*. Lisboa: Colibri.
- Mata, A. I. (2002) Prosódia e domínio da oralidade no ensino do Português. Comunicação apresentada ao Congresso Linguística e Ensino do Português Língua Materna e Língua não Materna. Braga, Setembro de 2002.
- Matos (2003) Construções Elípticas. In M. H. Mira Mateus, A. M. Brito, I. Duarte e I. Hub Faria (Eds). *Gramática da Língua Portuguesa*. Lisboa: Caminho.
- McCormack, C., Jones, D. (1998) *Web-Based Education System*, Wiley Computer Publishing, John Wiley & Sons: New York.
- OECD (2002). *Understanding the Brain. Towards a New Learning Science*. Paris: OECD.
- Pinto, M. (2002) *Práticas Educativa numa Sociedade Global*, Porto: Asa.
- Preece, J. (2000) *Online Communities – Designing Usability, Supporting Sociability*, John Wiley & Sons: New York.
- Rost, M. (1990). *Listening in Language Learning*. Londres: Longman.
- Santos, P. (s.d.) A Internet e o IRC, <http://www.ptnet.org/> (consultado em 5 de Junho de 2001).
- Serim, F., Koch, M. (1996) *NetLearning: why teachers use the Internet*. Sebastopol: Songline Studios and O' Reilly.
- Simpson, C. (1999) Internet Relay Chat In R. Branch and M. Fitzgerald (Eds.) (2000) *Educational Media and Technology Yearbook* (pp. 62-65), Englewood: Libraries Unlimited.
- Stewart, C., Shields, S., Monolescu, D. e Taylor, J. (1999) Gender and Participation in Synchronous CMC: an IRC case study. *Interpersonal Computing and Technology: An Electronic Journal for the 21st Century*, V7, N 1-2, pp.1-27. <http://www.emoderators.com/ipcf-j/n1-2/stewart.html> (consultado na Internet em 6 de Junho de 2001).
- Wells, G, Chang, G., Maher, A. (1990) Creating Classroom Communities of literate thinkers S. Sharan (ed.) (1990) *Cooperative learning – Theory and Research*. New York: Praeger.

O PROCESSO DA TOMADA DE CONSCIÊNCIA DO AMBIENTE VIRTUAL CRIANET

Sílvia Meirelles Leite

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil
silvia@vetorial.net

Patricia Alejandra Behar

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Brasil
pbehar@terra.com.br

Resumo

Este trabalho investiga a interação de crianças no ambiente virtual CRIANET (CRIança na interNET), apresentando-o enquanto um espaço coletivo que integra ferramentas para a comunicação e possibilita o trabalho em grupo na Internet. Nesta perspectiva, busca-se privilegiar o processo de apropriação das ferramentas disponibilizadas, voltando-se à constituição de atitudes de autonomia no uso das mesmas. Esta apropriação também remete ao favorecimento das interações interindividuais entre os participantes considerando que, para ocorrerem, é necessário o entendimento do ambiente computacional. Dentro disso, a tomada de consciência das crianças neste ambiente é estudada, acompanhando “como” elas o exploram. Este movimento solidário entre ação e conceituação acarreta uma coordenação de ações, sendo que essas são regulações ativas, mas partem de regulações automáticas, caracterizando a compreensão do ambiente virtual. Essa concepção visa contribuir o entendimento da aprendizagem de crianças em relação ao ambiente computacional, a fim de ampliar o debate sobre os possíveis usos dessa tecnologia no contexto escolar.

1. Introdução

Com este trabalho busca-se investigar a interação de crianças em um ambiente virtual¹. Desta forma, acompanha-se a apropriação da plataforma de software CRIANET² (CRIança da interNET) e a compreensão de seus recursos, voltando-se para a aprendizagem enquanto processo de construção. Este estudo emerge da busca por um uso da Internet que não se limite a atividades mecânicas, associando-a a uma postura autônoma das crianças diante das ferramentas e de suas possibilidades.

Recorre-se a Piaget (1990, 1978, 1977, 1973) para acompanhar o desenvolvimento cognitivo infantil, enfocando o período transitório em que se apresentam os sujeitos participantes. Esses são alunos do primeiro ano do segundo ciclo (equivalente à terceira série do ensino fundamental) de uma escola municipal de Porto Alegre/RS/Brasil, com idades entre 9 e 11 anos³. Os encontros com os participantes ocorreram duas vezes por semana no laboratório de informática da escola. O grupo com o qual a pesquisa foi desenvolvida era composto por oito crianças, sendo que em alguns encontros todos estavam presentes e, em outros, estava apenas parte do grupo, formando subgrupos. Inicialmente, participavam ora em duplas (cada um num computador), ora todos presentes. Posteriormente, foram divididos em dois subgrupos de quatro integrantes, freqüentando o laboratório uma vez por semana. Para esse artigo são apresentados/detalhados alguns exemplos do estudo, por essa razão nem todos os participantes serão citados.

A leitura deste processo entende as crianças como sujeitos com características próprias ao seu desenvolvimento e às interações vivenciadas, ultrapassando uma perspectiva que as trata como um mini-

¹ Este estudo faz parte da Dissertação de Mestrado de MEIRELLES LEITE, intitulada “Criança na Internet: constituindo a coletividade em ambientes virtuais”, orientada por BEHAR e defendida no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGEdu/UFRGS). Ao investigar as interações interindividuais entre crianças no CRIANET, buscou-se acompanhar a apropriação das ferramentas que possibilitaram o encontro entre os participantes através da Internet.

² O CRIANET está disponível em: <http://www.nuted.edu.ufrgs.br/~crianet>.

³ As crianças que participaram da pesquisa não tinham computador em casa, mas utilizavam quinzenalmente o laboratório de informática. Observou-se que elas não exploravam os recursos do computador com autonomia, em especial, no que se referia à Internet. Nos primeiros encontros, não sabiam nem quais softwares era preciso abrir para escrever, desenhar ou navegar na Internet, ou mesmo se era preciso abrir um programa específico.

adulto, o que agrega uma postura epistemológica/construtivista. Dentro dessa premissa, enfoca-se as concepções apresentadas pelo sujeito ao interagir no ambiente computacional usado nessa pesquisa.

Faz parte desse estudo a plataforma de software CRIANET (<http://www.nuted.edu.ufrgs.br/~crianet>) que, ao integrar ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona, possibilita interação entre crianças na Internet. Esta plataforma foi construída por uma equipe interdisciplinar do Núcleo de Tecnologia Digital aplicada à Educação, da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NUTED/FACED/UFRGS), com base num estudo exploratório feito com alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental.

Tem-se, como premissa, que para que ocorram interações através da Internet é necessário se apropriar das ferramentas utilizadas para a comunicação entre os participantes o que, neste caso, refere-se ao CRIANET. Nisso, apresenta-se como objeto de estudo deste trabalho o processo de apropriação do ambiente virtual, enfocando as interações com seus recursos e com os colegas e tomando consciência de suas ações no ambiente computacional utilizado. Deste modo, vislumbra-se a Internet enquanto uma potencializadora da efetivação das trocas, tendo no computador um artefato tecnológico que está presente na sociedade contemporânea e que interfere de forma significativa na mesma.

Assim, aborda-se a aprendizagem de crianças em relação ao ambiente computacional, a fim de ampliar o debate sobre os possíveis usos dessa tecnologia no contexto escolar.

2. A Apropriação de Ambientes Virtuais

Quando é apresentada a expressão ambiente virtual entende-se como um espaço na Internet composto pelos sujeitos e sua forma de comunicação através da plataforma de software, tendo como premissa a virtualização. Esta é caracterizada pelo desprendimento do aqui e agora. Para Lévy (1996), a virtualização apresenta-se de forma dinâmica, passando de “uma solução dada a um (outro) problema” (p.18), construção constante, como a própria comunicação. O virtual não fica resumido ao digital: o primeiro desponta quando a subjetividade do humano encontra o segundo, tendo no ambiente informatizado um potencializador desta virtualização e do movimento que constitui a Internet. É importante frisar que isso não acontece apenas com suportes digitais, apesar de ser a ênfase do autor e deste trabalho.

Ao ter como pressuposto Lévy, o ambiente virtual não fica resumido à sua plataforma, pois, assim, acaba-se por restringir seu movimento permanente. A plataforma mencionada é integrada pelas ferramentas, interface e temática, tendo como suporte a digitalização de tais aspectos. Para isso, busca-se na plataforma de software CRIANET um espaço que potencialize a constituição da coletividade, oferecendo ferramentas que possibilitem as interações interindividuais. No entanto, o CRIANET faz parte de um ambiente computacional, no qual desenvolveu-se a pesquisa com as crianças. Esse ambiente computacional envolve hardware e software, o que inclui a interface dos softwares usados (como o sistema operacional) e do próprio computador, além da disposição das máquinas no laboratório de informática.

Então, pergunta-se: como ocorreu a apropriação destes recursos? O questionamento apresentado remete à aprendizagem das tecnologias que compõe o ambiente computacional, o que inclui as ferramentas presentes no CRIANET e sua utilização.

Dentro desse paradigma, sujeito e objeto constituem-se a partir das interações vivenciadas, de modo que as crianças vão se constituindo enquanto usuários das tecnologias conforme vão utilizando-as e refletindo sobre suas ações. Esta apropriação do ambiente computacional envolve a tomada de consciência do que está sendo feito e, com isso, o seu entendimento. A tomada de consciência é de extrema complexidade. Ela ocorre quando o sujeito toma posse do processo pelo qual passou, apropriando-se das ações praticadas. Com isto, tem-se a reflexão consciente do que se está fazendo e, como produto deste processo, a conceituação. Para Piaget (1977), a tomada de consciência é desencadeada pelo fato de que as regulações automáticas “não são mais suficientes e de que é preciso, então, procurar novos meios mediante uma regulação mais ativa e, em conseqüência, fonte de escolhas deliberadas, o que supõe a consciência” (p.198). Com isso, vislumbram-se as regulações ativas, de forma que o sujeito reconstrói e ultrapassa, no plano da representação e da semiotização, o que foi feito na ação.

Na busca pelo pensar sobre o que está sendo feito, enfocando o processo de construção de conhecimento, encontra-se na tomada de consciência um caminho para a compreensão dos recursos usados, superando um uso mecânico e reducionista. Nessa perspectiva, o conhecimento não está nem no sujeito, nem no objeto ele é construído a partir da interação entre os mesmos.

A tomada de consciência parte da periferia em direção ao centro, superando a indiferenciação que existia entre o sujeito e o objeto, num processo sem fim. Segundo Piaget (1977) periferia é a “reação mais imediata e exterior do sujeito em face do objeto: utiliza-lo em conformidade com um objetivo (o que, para o

observador, equivale a assimilar esse objeto a um esquema anterior) e anotar o resultado obtido” (p.198). Quando o sujeito avança em direção ao centro, ele começa a entender o seu processo diante do objeto, reconhecendo o que fez e quais modificações foram ocorrendo. Neste processo contínuo e dialético, a tomada de consciência do objeto caminha para a tomada de consciência da ação.

Ao tomar consciência da ação praticada em um ambiente computacional, o sujeito mostra-se capaz de realizar coordenações de objetos e de suas próprias ações. Para isso, são transpostas as regulações sensório-motrizas. Estas são feitas automaticamente, não sendo mais suficiente mexer o mouse e o teclado de forma aleatória, e sim agir sobre a máquina sabendo o que se deseja fazer. Isto remete à necessidade de regulações ativas, pela apropriação das próprias ações e pelas suas coordenações. Assim, quando a criança clica em um link, ela quer chegar a algum lugar específico, o que não desmerece a importância da primeira regulação citada. Esse processo caminha em direção à compreensão da tecnologia usada, sendo que o sujeito sabe o que quer fazer mesmo antes de praticar a ação.

De acordo com Piaget (1978), observa-se um êxito precoce da ação em relação à tomada de consciência, sendo esta tardia. “Mas é necessário acrescentar que, a partir de um certo nível, há influência resultante da conceituação sobre a ação” (p.173). Na infância inicialmente há um predomínio da ação sobre a conceituação e, posteriormente, um período transitório em que as duas são construídas juntas. Estas colocações condizem com o período do desenvolvimento cognitivo acompanhado nessa pesquisa, principalmente quando à transitoriedade da ação sobre a conceituação no decorrer da apropriação do ambiente computacional.

Remete-se à preocupação com o que está sendo feito no laboratório das escolas, debatendo sobre a apropriação da informática. Para usar um computador plugado na Internet, é preciso mais do que decorar comandos, é ter o entendimento do que está sendo feito dentro de um espaço em constante mudança. Os softwares são atualizados e outros podem ser instalados nas máquinas, existem diferentes tipos de teclados e mouses, os sites são modificados e os *bugs* são freqüentes.

Pensar em um processo através de ambientes virtuais é, também, pensar em como está sendo a apropriação deste ambiente e dos dispositivos que possibilitam o seu acesso. Para tanto, é necessária uma reflexão da ação sobre o objeto, sem restringir-se à resolução de problemas imediatos, mas buscando o reflexionamento das coordenações necessárias. Ao valorizar a reflexão, salienta-se a importância das intervenções feitas com as crianças, possibilitando que elas pensem sobre o que estão fazendo e falando. Essa premissa é fundamentada na busca por um sujeito autônomo e questionador, que encontra nas tecnologias digitais da informação e da comunicação um meio de socializar suas produções com os colegas, construindo conhecimento.

3. CRIANET: uma plataforma de software para crianças na Internet

Como a base para o desenvolvimento do presente estudo é o CRIANET, coloca-se como necessário para o entendimento das análises, uma descrição prévia do mesmo. CRIANET (Meirelles Leite et al, 2002) é uma plataforma de software livre desenvolvida com a finalidade de oportunizar um espaço na Internet para o trabalho em grupo com crianças. Sua estrutura integra ferramentas para comunicação síncrona e assíncrona e registra as contribuições postadas pelos participantes, possibilitando um diálogo permanente entre os sujeitos. Este protótipo foi implementado por uma equipe interdisciplinar composta por profissionais da informática, educação e comunicação, o que foi feito pelo NUTED. A construção da plataforma faz parte do projeto ROODA (Rede cOOperativa De Aprendizagem) (Behar et al, 2001) e envolveu tanto sua programação quanto sua interface.

Sua construção partiu da idéia de metáfora. A escolha de temática usada baseou-se nos relatos das crianças, coletados no estudo exploratório, que nortearam seu desenvolvimento (Meirelles Leite & Moresco & Behar, 2002). Ao propor a ambientalização deste espaço em uma casa valorizou-se o aspecto coletivo, de forma que os próprios participantes habitem-na e se tornem responsáveis por sua manutenção. Ressalta-se que o CRIANET continua em desenvolvimento, portanto nem todas as ferramentas idealizadas foram implementadas.

Quando o sujeito entra no CRIANET, ele acessa diretamente o grupo no qual está cadastrado, tendo na casa um espaço que é compartilhado por todos os “moradores”. Sua área de trabalho (Figura 1) é caracterizada como uma casa e seu entorno. Com isso, pode-se contorná-la ou entrar nela, encontrando seus cômodos. Esses podem ser acessados entrando pela porta da casa e navegando dentro dela, através das janelas ou do dropdown. As ferramentas podem ser acessadas por um menu superior, nos cômodos ou no dropdown.

Essas opções variadas de acesso tiveram como princípio proporcionar aos sujeitos construir seus caminhos, valorizando diferentes processos de apropriação. Nisso, utilizou-se tanto uma lógica cristalizada na Internet (navegação pelo menu superior e dropdown), quanto uma lógica calcada no intuitivo. Quando

é empregada essa expressão, tem-se como base o pensamento intuitivo apresentado por Piaget (1973). Este é caracterizado por valorizar as antecipações e reconstituições representativas.



Figura 1 - Área de Trabalho do CRIANET, primeira tela acessada após o login

A disposição dos links para as ferramentas tem o objetivo de ampliar as possíveis interações entre os participantes. Como foi observado no estudo exploratório que algumas crianças inicialmente procuravam clicar no centro da tela e, principalmente, nas imagens com movimento, optou-se por colocar animação onde existissem atalhos. Da mesma forma, escolhemos privilegiar espaços com desenhos em conjunto com a escrita, a fim de que as crianças possam ler tanto as imagens, quanto as palavras, sem restringi-las a textos extensos. Um exemplo disto está nas portas. Cada uma delas apresenta uma placa indicando a qual cômodo levará e a cor do mesmo; ao passar o mouse sobre ela, movimenta-se, ficando entreaberta, e no canto aparece a mesma cor das letras (Figura 2).

As imagens da casa são em duas dimensões, mas sua navegação simula uma terceira dimensão, possibilitando vê-la de mais de um ponto de vista. Dentro disto, explorou-se a idéia de proporção dos espaços e dos móveis, incluindo a profundidade e a perspectiva.

Os cômodos encontrados são: sala, cozinha, quarto, biblioteca, corredor e um outro cômodo com um ponto de interrogação para ser construído pelos moradores. Também se pode acessar os lados da casa, os fundos e o telhado. Esse deslocamento pode ser feito através das setas que apontam as direções ou atravessando as portas, janelas e passagens secretas. Em cada cômodo é encontrada uma ferramenta, sendo que ambos são caracterizados pela mesma cor.



Figura 2 - Sala do CRIANET, com acesso ao fórum e aos outros cômodos da casa.

As ferramentas disponíveis no presente protótipo são⁴:

1- Fórum (Figura 3): encontrado na sala, foi adaptado para o debate síncrono e assíncrono. Para tanto, foi utilizado como referência o princípio apresentado pelo for-chat (Axt et al 2002), mas não é igual a ele. As mensagens são colocadas uma embaixo da outra, seguindo uma ordem cronológica de envio, não são separadas por temas ou tópicos e ficam todas na mesma tela.

⁴ As produções que aparecem nas figuras das ferramentas foram enviadas pelas crianças que participaram dessa pesquisa.



Figura 3 - Fórum do CRIANET com mensagens postadas

2- Perfil (Figura 4): encontrado no quarto, é onde o morador pode se apresentar e colocar sua imagem. Cada participante só pode modificar o seu perfil, porém, tem acesso ao perfil dos seus colegas. A cor escolhida no perfil, se torna a cor do nome no fórum.



Figura 4 - Perfil do CRIANET, com a visualização do perfil dos colegas

3- Biblioteca (Figura 5): encontrada no cômodo que também se chama biblioteca, é usada para a publicação dos arquivos do grupo. Nela, é possível enviar arquivos ou visualizar os que foram enviados anteriormente. Os mesmos podem ser copiados, mas não podem ser apagados.

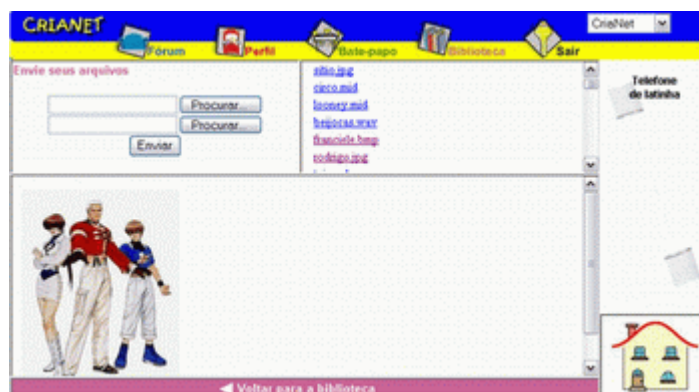


Figura 5 - Ferramenta biblioteca do CRIANET, com acesso a arquivos publicados

4 – Banco de Figuras (Figura 6): fora e dentro da casa, nos locais onde são encontrados pontos de interrogação. Nesses espaços, o participante pode inserir uma figura, enviada por ele ou por algum colega. Nessa ferramenta, os participantes montam seu banco de figuras, sendo este compartilhado por todos do grupo. Quando é colocada uma nova figura no lugar do ponto de interrogação, ela fica visível para todos os participantes, de forma que eles participem da constituição do ambiente coletivamente. Es sa ferramenta também é usada no cômodo a ser construído pelos membros do grupo.



Figura 6 - Banco de figuras do CRIANET, com a visualização de uma imagem

Nesta perspectiva, busca-se um espaço que privilegie as contribuições das crianças, rompendo com uma estrutura unilateral. Tem-se nas suas falas, a referência para a constituição da dialogicidade no CRIANET, sem que prevaleça somente a fala do professor e sem a preocupação de editar as contribuições dos alunos. Com isso, é enfatizado o processo. Essa concepção está presente no trabalho desenvolvido com o mesmo e apresentado neste estudo.

4. Da Ação à Conceituação

Procurou-se acompanhar com os participantes desta pesquisa a apropriação e conceituação do que estava sendo feito, de forma que eles buscassem alternativas para resolver os desafios que foram aparecendo no manuseio das ferramentas. Nisso, observou-se tanto regulações automáticas, quando as crianças saíam clicando sem saber o que gostariam de fazer, quanto ativas, apresentando inferências sobre suas ações no ambiente.

Ao partir da análise do processo de tomada de consciência em relação ao ambiente computacional apresentado às crianças, tendo-o como um caminho para a compreensão de seu funcionamento, acompanhou-se como elas utilizaram os recursos encontrados, sem restringi-los a execuções mecânicas ou decoradas. Deste modo, quando entendem o processo de utilização tanto do hardware, quanto do software, podem empregá-los nas diferentes situações, sem deter-se à resolução de uma única atividade.

Buscou-se na verbalização e nas trocas realizadas entre os colegas os indícios para a leitura deste processo, tendo claro que não se pode acompanhá-lo de forma completa, pois ele ocorre dentro do sujeito, mas pode-se vislumbrar os sinais apresentados, dentro da minha leitura e enfoque. A conceituação encontrada na verbalização dos sujeitos é vista como uma coordenação no plano da representação, não se resumindo à palavra. Neste caminhar, a conceituação, aos poucos, assume uma interdependência com relação às ações da qual ela provém, numa construção solidária (Piaget, 1978; 1977).

Dentro desta premissa, participou-se da experiência com FR e RA⁵. Foi sugerido que FR passeasse pela casa no CRIANET: ela começou a clicar nos links sem apresentar alguma intenção, até encontrar as setas que contornam a casa, então passou a utilizá-las sistematicamente. Neste passeio pela casa, ela chegou ao telhado através da escada e exclamou sua descoberta. Foi quando a pesquisadora acrescentou: *Tu sabias que no telhado tem passagens secretas?*⁶. A FR ficou movimentando o apontador do mouse até encontrar as passagens, o que não demorou muito para ocorrer. *Eu encontrei!*, ela exclamou. Ao ouvi-la, RA também quis chegar ao telhado e às passagens. Sugeriu-se que FR mostrasse para RA. Então ela apontou na tela o local onde RA deveria clicar. Esta permaneceu olhando para a tela, sem demonstrar ação. Nisso, FR sentou-se ao lado, pegou o mouse e clicou para a colega na seta que aponta para o lado (assim chegou na escada) e depois na escada para subir. Ao ver essa postura, foi sugerido novamente que FR explicasse para RA, mais uma vez ela sentou ao lado, apontando com o dedo para a seta no canto direito da tela, e falou: *Aperte aqui!*. Perguntou-se para RA se ela viu onde FR clicou, ao que me respondeu afirmativamente. *E agora? No telhado tem duas passagens secretas!*, a pesquisadora acrescentou. RA também as encontrou em seguida. *Para onde será que elas levam?*, questionou-se. FR respondeu: *Para cá!*, mostrando a sala em seu computador. Ela foi para o lado de RA, sem que fosse sugerido isso, e mostrou para a colega o cômodo encontrado. As duas continuaram navegando pela casa, até que a FR

⁵ Os participantes dessa pesquisa serão identificados por duas letras do seu nome em maiúsculo.

⁶ As falas apresentadas em *italico* foram ditas oralmente, enquanto as falas apresentadas em **negrito** são registros resgatados do ambiente virtual.

encontrou um outro caminho para chegar ao telhado (clitando na seta que aponta para cima) e falou: *Também dá para ir por aqui!*, indicando a seta que aponta para cima da casa. Ao observar esta descoberta, foi questionada: *Por aqui onde?*. Ela respondeu: *Clicando aqui na seta.*, com o apontador do mouse na seta que deveria ser clicada. Ao que foi retrucada: *Em qual delas?*. Ela respondeu, *Clicando nessa seta que ta pra cima, aí a gente vai pra cima da casa*. Pediu-se para ela explicar para RA, mas ao chegar no computador da colega, ela não estava mais fora da casa, e no canto da tela não apareciam mais as setas, então FR voltou para o seu lugar sem concluir a explicação. Para ela ir para fora da casa seriam necessárias outras coordenadas, além das que havia apresentado naquele momento, e com um ponto de partida diferente.

Neste exemplo, as meninas partiram de um convite para conhecer a casa e não de um desafio sobre o que deveriam fazer, pois não havia uma tarefa a ser concluída. Esse procedimento teve como objetivo que elas conhecessem o software. No processo de descobertas e construções do que estava sendo feito, foram feitas intervenções para que explicassem, buscando que refletissem suas ações. Pode-se acompanhar a ação efetuada inicialmente pela FR ser repetida com êxito em outro computador, de forma que houve uma apropriação dos caminhos percorridos para chegar até o telhado. Porém, mesmo executando a ação com sucesso mais de uma vez, inicialmente ela não trouxe para o plano da conceituação o que havia feito. Depois de algumas intervenções, ela verbalizou seu processo e relatou suas sucessivas ações, mas ainda recorria às imagens da tela para explicá-lo. Mesmo assim, teve iniciativa de mostrar para a colega uma descoberta posterior, mas novamente não chegou a conceituar, apontando para a tela ao falar sobre a sala.

No segundo caminho que encontrou para chegar ao telhado, sendo que neste foram usados menos atalhos, ela soube explicar como havia praticado, trazendo para a representação a sua ação. Mas, ao encontrar no computador da RA um ponto de partida diferente do seu, não deu continuidade à sua explicação para a colega. Nesta experiência, FR não chegou a constituir coordenadas inferenciais por composição operatória, de forma que não ultrapassou o campo de dados de observação. Como ela não encontrou as setas no canto direito da tela, mas sim uma miniatura da casa (o que indica que o usuário está dentro da casa e não tem como contorná-la), não buscou sair para que as setas aparecessem e ela pudesse efetuar a ação.

Desta forma, observou-se na FR uma passagem da consciência do objetivo e do resultado aos meios empregados. Porém, ela usou para explicar seu processo os meios materiais e, somente no final, chegou a expor meios cognitivos, mas ainda recorreu à explanação de sucessivas ações. Ao encontrar mais de um caminho para chegar a um mesmo objetivo, ela exclamou: *Também dá para ir por aqui!*. Ela demonstrou aceitar que não existe um único atalho para chegar ao telhado. Esta sua afirmação não chega a apresentar conflitos com os esquemas anteriores, podendo ser destacadas composições progressivas.

Mesmo que FR não tenha chegado a conceituar seu processo na explicação para RA, acompanhou-se uma aproximação entre as duas colegas. Tal aproximação rompe com a estrutura clássica do laboratório de informática, em que cada um trabalha no seu computador. Essa abertura para a comunicação no ambiente presencial teve como ponto de partida o concreto e a ação nele exercida. O processo apresentou-se tão fecundo que, em encontros posteriores, RA procurou mostrar o telhado para outras colegas, salientando o que havia aprendido e os diferentes caminhos.

5. O Caminhar para a Compreensão

Ao trazer para o debate a apropriação tecnológica, também se remete à compreensão de que é possível se comunicar através da tecnologia usada, incluindo as ferramentas necessárias para isso e o seu funcionamento. Esse entendimento permeia o processo comunicacional que se constitui através dos ambientes virtuais, pois reflete como as crianças exploram a plataforma de software apresentada e os outros recursos utilizados.

Na passagem do intuitivo para uma reflexão dos significados, acompanhou-se como as crianças estavam construindo e conceituando o ambiente computacional usado na pesquisa. Neste processo, alguns momentos foram enriquecidos pela intencionalidade e pela elaboração de hipóteses em relação às suas ações. Dessa forma, observou-se a tomada de consciência de algumas crianças, ultrapassando as regulações sensório-motrizas e apresentando escolhas mais intencionais, o que aponta para regulações ativas. Deste modo, o sujeito tem consciente o objeto buscado pela ação e o resultado a ser obtido, mesmo que ainda não tenha consciência do seu próprio processo, ou seja, ele sabe o que tem de buscar e o que vai acontecer.

Ao analisar estes dados, tem-se um processo solidário e contínuo de intercâmbio entre a tomada de consciência da ação e o conhecimento de seu objeto. Desta forma podem ocorrer coordenadas inferenciais deduzidas por composição operatória, ultrapassando uma simples generalização (Piaget, 1977).

Este saber o que gostaria de fazer e se apropriar da ação e do objeto, pode ser acompanhado no decorrer de intervenções com o LE. Ele estava navegando na casa e chegou ao fórum. Foi perguntado: *Queres escrever no fórum?*, ao que respondeu, *O que a gente precisa fazer?*. Falou-se para ele olhar o que tinha na tela e perguntou-se o que havia ali. *Tem umas coisas escritas!*, ele respondeu. Questionou-se o que seria aquilo e ele falou que não sabia, então foi perguntado o que havia escrito e ele me mostrou os nomes e depois apontou para a frase do lado. Com isto observou-se que ele não conhecia a forma como um fórum é organizado na Internet. Ao perguntar se ele gostaria de escrever, a resposta foi afirmativa. *Então, o que precisas fazer?*, foi questionado. *Eu tenho que escrever!*, respondeu ao mesmo tempo em que movimentava o mouse e clicava em mais de um lugar da tela do fórum. Num destes cliques ele acertou o lugar onde deveria escrever e viu o cursor piscando (ele trabalha com o Word nas aulas, que apresenta esta mesma estrutura do cursor piscando). O LE escreveu: **“LE esteve aqui”**⁷. Quando ele mostrou ter terminado, foi questionado: *O que a gente faz pra tua mensagem ir lá pra cima junto com as outras?*, ele sorriu e respondeu com desembaraço, *Ah, clica no vai!*. E foi isso que fez, enviando sua mensagem para o fórum. Ao ler a mensagem, IS, a colega que estava no computador ao lado, nos falou que faltava a letra “u” na palavra “aqui”. Perguntou-se se LE gostaria de escrever de novo para arrumar a palavra, ele respondeu que sim. Desta vez, sem as intervenções da pesquisadora, LE clicou no lugar certo (clicando corretamente na primeira vez), escreveu e enviou. Após, leu a sua nova mensagem e a que IS acabava de postar, relacionando-a com a colega.

Neste relato, acompanhou-se a construção de LE em relação à utilização do fórum, partindo de um conhecimento anterior para um novo conhecimento mais elaborado. O menino que inicialmente não entendia o que havia no fórum e nem onde deveria escrever, no final deste encontro utilizou a ferramenta sem que fossem necessárias novas intervenções e coordenando diferentes ações. Ao acompanhar como ele deveria fazer para postar sua mensagem no fórum, pude observar como foi apropriando-se de suas ações em relação aos mecanismos apresentados, o que pôde ser visto quando encontrou o lugar onde o cursor ficava piscando e respondeu que deveria escrever ali. Também apresentou uma certa capacidade de antecipação, como ao responder que para sua mensagem ir para o mesmo lugar onde as outras estavam, era preciso clicar no “vai”, e confirmou-a ao realizar sua ação. Neste exemplo, acompanhou-se uma regulação mais ativa, que se abriu para uma possibilidade de escolha e mostrou intencionalidade. Porém, LE apresentou composições progressivas, sem mostrar conflitos de esquemas anteriores ou negação de outras descobertas. Apesar de apresentar antecipações em relação ao “vai”, ele ateu-se ao resultado de suas ações, sem necessariamente ter apresentado uma análise mais fina dos dados de observação.

As interações interindividuais no ambiente presencial interferem na apropriação e no manuseio das ferramentas do ambiente virtual. Nesse caso, a colocação de IS acrescentou à comunicabilidade da fala de LE, pois possibilitou que ele corrigisse e deixasse mais clara sua mensagem, facilitando a leitura de seus colegas.

O LE voltou a usar o fórum algumas semanas depois do primeiro encontro. Desta vez, observou-se como ele estava explorando esta ferramenta, se apresentava diferentes coordenações ou, ainda, se buscava ajuda para ler as contribuições dos colegas e para a publicação de mensagens. Enquanto ele navegava pela casa, foi questionado: *O que a gente faz para entrar no fórum?*. Ele olhou rapidamente para a tela e respondeu: *Não sei!*. Foi proposto que ele procurasse o fórum. Depois de um tempo, ele achou o fórum. *Como a gente faz para achar o que tu escreveste?*, foi perguntado. *Procuro o meu nome...*, respondeu enquanto mexia a barra de rolagem. *E onde tem teu nome?*, a pesquisadora fez uma nova intervenção. Nisto apontou uma mensagem de outra pessoa, que tinha o seu nome por estar se dirigindo a ele. *E foi tu que escreveste isso?*, perguntou-se mais uma vez. *Não, foi a sora da gente!*, respondeu apontando para o nome da professora da turma. Em seguida apontou para uma outra mensagem e exclamou: *Aqui!*. Com isto, foi questionado como ele sabia que aquela mensagem era dele. *Tem meu nome aqui*, respondeu apontando para o seu nome que estava na autoria da mensagem. Perguntou-se então se gostaria de responder à mensagem que foi enviada para ele. *Não, antes eu quero passear pela casa!* Depois disso, ele se envolveu em outras atividades e não quis participar do fórum nesse encontro.

Neste segundo encontro com LE, ele demonstrou ter se apropriado e compreendido a estrutura funcional do fórum, encontrando o que era solicitado e verbalizando os recursos desta ferramenta. Inicialmente fez uma generalização, pois achou que uma mensagem que continha seu nome era uma postagem sua. A seguir, refez esta convicção ao ver o nome da professora no lugar do autor da contribuição. Com isso, percebeu-se o conflito de estruturas anteriores, pois o seu nome em uma mensagem não quis dizer que ela fosse de sua autoria, situação que não chegou a ser vivenciada no

⁷ As mensagens resgatadas do ambiente virtual, que estão em negrito, apresentam seu formato original, sem correções.

encontro anterior. Foi observado o estabelecimento de relacionamento entre os dados observados, constituindo uma coordenação inferencial.

Neste exemplo, ele apresentou uma representação da ferramenta trabalhada, fundamentando-se sobre informações anteriores (entre elas, as do primeiro encontro relatado). Porém, o escrever no fórum não foi visto como uma necessidade que o desequilibrasse, nem mesmo a mensagem enviada a ele, de modo que não chegou a respondê-la.

Num terceiro encontro com LE, duas semanas depois do segundo encontro, ele voltou a explorar o fórum. Foi sugerido que procurasse no fórum se tinha alguma mensagem, com isso ele começou a ler as mensagens com o mouse apontando para uma de seu interesse. Foi perguntado se ele tinha lido e se sabia de quem era, ao que respondeu afirmativamente. Após, começou a respondê-la. Ao usar o teclado para escrever sua mensagem, viu o número zero que fica no teclado numérico e perguntou se era a letra “o”. Quando foi informado que era o número, quis comparar como ficariam na tela e escreveu-os junto com sua mensagem. Depois de compará-los, apagou-os e falou que sua mensagem estava pronta. *E agora, onde se aperta?*, foi perguntado. *No fechar, sora!*, respondeu com o mouse em cima do “X” que fecha a janela. *Se tu aperta direto no fechar, o que acontece?*, foi questionado em uma nova intervenção. *Daí a minha mensagem não vai!*, enquanto falava isso, ele clicou no link para o fórum (que fica no menu superior) e perdeu o que havia escrito. Nisso, foi informado que havia saído da ferramenta e ele comentou: *Aí eu perdi tudo, sora!*. Voltou e procurou sua mensagem no fórum, mas ela não estava lá. Ele viu que era necessário escrever a mensagem novamente, o que acabou fazendo. Depois de terminar, a pesquisadora entrevistou: *E o que precisas fazer para não perder o que escreveste?*. LE explicou que era preciso apertar no “vai” e ao ser questionado sobre o que aconteceria se não apertasse, respondeu: *Daí não grava sora, aí vai voltar tudo de novo!*. Novamente ele conferiu se a mensagem estava publicada no fórum, o que acabou por confirmar.

Neste terceiro encontro com LE, observou-se que ele leu outras mensagens, além das que continham seu nome, explorando outros dados de observação no objeto apresentado. Ao ler a mensagem, relacioná-la com sua autora e respondê-la, ultrapassou uma ação voltada apenas ao resultado trabalhado nos encontros anteriores, apresentando uma postura ativa diante do desafio. Ele executou a coordenação de ações, tanto automáticas, quanto ativas, abrindo para escolhas entre meios diferentes.

Quando apertou no link do fórum, sem enviar sua mensagem, LE não teve êxito em sua ação. Porém, fez a constatação consciente do seu fracasso, o que confirmou ao ver que sua mensagem não estava no fórum. Dentro disso, foi necessário reescrevê-la e, na segunda tentativa, apertou no link que envia a mensagem para junto das outras. Ao ser questionado sobre o que aconteceria se não clicasse no “vai”, ele descreveu que sua mensagem não ficaria gravada e que teria que começar tudo de novo. Desta forma, ele referiu-se aos meios empregados, voltando-se para a leitura das próprias ações e do caminho necessário para chegar ao êxito, compreendendo o objeto.

Através dessa caminhada de LE, acompanhou-se a compreensão da possibilidade de trocar informações usando o fórum, o que foi considerado um exemplo de parte do processo que configura as interações interindividuais em ambientes virtuais. Com isso, vislumbro tanto a tomada de consciência e compreensão do recurso tecnológico quanto a caracterização da troca como fatos transformadores. Assim, ambos constituem as relações entre os sujeitos participantes da pesquisa.

6. A Comunicabilidade no CRIANET

Ao trabalhar com o grupo a compreensão do ambiente computacional, também foram explorados seus recursos e a possibilidade de se comunicar através das ferramentas apresentadas. Isso remete à necessidade da coordenação de diferentes ações. Além da apropriação do artefato tecnológico e do como fazer, tem-se o que se pode fazer com ele, enfatizando a possibilidade de se comunicar.

Mais do que saber onde escrever, como enviar e quem escreveu, desenvolve-se um processo comunicacional, rompendo com o escrever por si só. Dentro desse princípio, acompanhou-se como as crianças estavam usando as ferramentas e que utilidades que davam a ela.

Um exemplo desta apropriação pode ser acompanhado com FE. Toda vez que lhe era proposto entrar no fórum do CRIANET, FE entrava e ficava mexendo na barra de rolagem de forma aleatória, ou procurava por outras ferramentas. Anteriormente a pesquisadora havia acompanhado que ela sabia como usar o fórum, onde escrever, onde estavam as mensagens escritas e quem as escreveu. Mesmo assim, evitava o seu uso. Neste mesmo período, o grupo estava explorando as ferramentas do CRIANET, entre

elas a possibilidade de trocar as figuras dos cômodos. Foi quando FE colocou a Emília⁸ no cômodo da Biblioteca. Num encontro com os outros participantes do grupo (com o subgrupo de que FE não fazia parte), FR trocou a figura da Biblioteca, tirando a Emília e colocando a imagem da Barbie. Depois disso, FR escreveu no fórum: **“eu tirei a figura da da FE da biblioteca”**.

No encontro seguinte com o grupo de que FE fazia parte, as crianças estavam usando o fórum, menos ela. Então, foi perguntado: *FE, para que a gente escreve no fórum?*. Ela respondeu: *Para nada!*. Nessa resposta, observou-se que o fórum não fazia sentido para ela, sendo tratado como um espaço no qual ela escrevia sem um propósito, demonstrando não ter compreendido o seu uso. Inicialmente, isso poderia ser considerado simples desinteresse em participar das trocas que estavam sendo feitas. A partir da sua resposta, entendeu-se que ela não havia significado o fórum enquanto um espaço de socialização das produções. Após essa intervenção, acompanhou-se de longe seu comportamento no CRIANET. Ela procurou pelo perfil (seu e dos colegas) e navegou pela casa.

Novamente comentou-se para ela: *Tu sabias que lá no fórum tem uma mensagem para ti?* FE continuou navegando pela casa sem demonstrar interesse, então foi colocou-se novamente: *Vamos ler o fórum juntas?*. Ao que respondeu com um: *Ah sora!*. A pesquisadora tentou mais uma vez: *Vamos lá, eu leio um pouco e tu outro pouco*. FE olhou e falou: *Tá bom!*. Ela entrou no fórum e fomos direto para as últimas mensagens. Foi apresentada para ela a mensagem da FR e questionou-se: *O que está escrito aqui?*. Ela iniciou a ler e foi ajudada conforme apresentava alguma dificuldade, até ler toda a mensagem. *Sora, porque ela tirou? Não era para ter trocado a minha figura...*, exclamou. Foi questionada se gostaria de perguntar isso à colega. Então FE virou para o computador e começou a escrever no lugar correto sua mensagem: **“FR não é ra par tira a foto que estava na biblioteca”**. Ao finalizar e enviar a mensagem. Mais uma vez foi questionada: *Por que tu escreveste isso para a FR no fórum?*. Ao que ela respondeu: *Porque não era pra ela tirar a foto*. A pesquisadora fez uma nova intervenção: *E porque escreveria no fórum?*. FE concluiu: *Porque sim, pra dizer isso*.

O fórum inicialmente parecia não fazer sentido para FE. Apesar de coordenar as diferentes ações para seu manuseio, ela não havia se desequilibrado com as contribuições postadas. Isso pode ter ocorrido tanto pela dificuldade de ler as mensagens de seus colegas, quanto pelo não entendimento de que era possível se comunicar através do espaço em questão. Apesar de acessar as contribuições dos colegas que estavam registradas no perfil e chamá-los para mostrar as descobertas, o que estava sendo postado no fórum não parecia interessá-la.

Compreender o funcionamento do fórum envolve o pensamento operatório, tanto pela noção de totalidade que caracteriza esta ferramenta, quanto pela sensibilidade à contradição. Quando FE lê que sua figura foi trocada, ela mostrou que havia conservado os dados anteriores de sua ação e que é modificada por FR. Ela não ficou somente na negação da atitude de FR, questionou-a, mesmo não chegando a argumentar porque sua figura deveria ficar. Surge no CRIANET um espaço que pode ser mudado de acordo com as ações dos colegas, sendo que as mesmas podem ser compartilhadas no fórum. Essa comunicação via fórum transcende o espaço físico vivenciado na sala de aula.

A partir da situação vivenciada, FE deu um novo sentido para o fórum. Para chegar à compreensão de que poderia falar com seus colegas através da situação vivenciada, foram necessárias estruturas construídas anteriormente. Dessa forma, se seu primeiro objetivo (antes desse encontro) foi escrever e experimentar a ferramenta, com base na sua resposta, acredita-se que o objetivo da mensagem postada neste exemplo foi o de se comunicar.

Nesta perspectiva, ressalta-se que, para participar do fórum, tendo-o como um espaço em que se socializam as descobertas, é necessária tanto a apropriação das tecnologias empregadas, quanto estar sensibilizado para o que está sendo debatido. Quando se fala das tecnologias, refere-se ao ambiente computacional e à escrita⁹. Essas trocas que possibilitam o compartilhamento de idéias se estabelecem através de sistemas de sinais construídos socialmente. Por outro lado, eles ganham vida a partir do contexto das crianças, podendo ou não ser importantes para elas, trazendo consigo os desafios vivenciados pelo grupo.

⁸ A imagem da Emília, personagem do Sítio do Pica-pau Amarela, havia sido enviada para a ferramenta biblioteca por IS, após ser capturada da Internet. Quando FE encontrou a imagem na ferramenta, procurou ajuda para inseri-la no banco de figuras e, assim, colocou-a no cômodo biblioteca.

⁹ Para Lévy (1993), a escrita é uma tecnologia da inteligência que desempenha um papel fundamental na nossa sociedade. Através dela, os discursos podem ser separados das circunstâncias em que foram escritos.

7. Considerações Finais

O presente estudo acompanhou a interação das crianças com os recursos apresentados, envolvendo tanto o ambiente computacional, quanto suas ações sobre o mesmo. Observou-se a apropriação do CRIANET e suas potencialidades, tendo na tomada de consciência um caminho para trabalhar com maior autonomia e ampliar as possibilidades de interações interindividuais através da Internet. Com isso, este artigo não se limitou em identificar fases de desenvolvimento em relação à tomada de consciência e tampouco a formular paralelos em relação às faixas-etárias. Por outro lado, buscou-se um uso que não se limitasse ao individualismo, pelo contrário, ao intervir para que o processo vivenciado fosse refletido e verbalizado pelas crianças, trabalhou-se para que ocorressem trocas entre os sujeitos.

Essa postura contribuiu para a constituição de um elo de solidariedade no ambiente presencial, o que se estendeu para o ambiente virtual. Dentro deste processo, que foi marcado pela socialização das descobertas, foi observado o caminhar das crianças em direção à compreensão do CRIANET, ultrapassando uma prática mecânica em que apenas responde-se a comandos. Quando a criança entende o que está experimentando no computador e o que pode fazer com aquilo, ela passa a utilizá-lo com mais autonomia, investigando seus recursos.

Nisso, observou-se uma passagem da exploração sensório-motriz para um uso consciente dos recursos. Num primeiro momento as crianças clicavam de forma aleatória, explorando as animações da plataforma. Aos pouco elas começaram a escolher o que gostariam de fazer, sabendo onde clicar e aonde clique as levaria. Porém, mesmo buscando caminhos propositalmente, os participantes continuaram procurando pelas animações, ressaltando seu aspecto lúdico. Dessa forma, apesar do trabalho com o CRIANET ter envolvido o uso da representação simbólica por parte das crianças, o manuseio da plataforma apenas no plano da ação também esteve presente nessa apropriação.

Na ferramenta fórum do CRIANET acompanhou-se uma apropriação gradual, em que os sujeitos, através de composições progressivas, foram compreendendo seu funcionamento e que poderiam usá-lo para se comunicar. Para escrever e enviar mensagens, foi necessário regulações ativas por parte das crianças. Mesmo entendendo como o fórum estava estruturado e que seus colegas também estavam participando com mensagens, foi necessário que elas estivessem sensibilizadas para o tema debatido pelos colegas. A postura ativa no fórum envolve a autonomia diante da ferramenta e o interesse pelo assunto.

Assim, a apropriação do CRIANET destaca-se tanto pela compreensão de como utilizá-lo, explorando suas ferramentas e suas animações, como pelo seu entendimento enquanto espaço coletivo. Seu uso não ficou restrito ao manuseio das ferramentas, pôde-se acompanhar as crianças explorando-o para se comunicarem com os colegas. Essa postura interacionista contribui para a constituição do ambiente virtual e dos sujeitos que dele participam, bem como para a participação ativa das crianças na Internet.

8. Referências Bibliográficas

- Axt, M. et al. (2002). *Produção coletiva em rede: é possível avaliar?*. (mimeo).
- Behar, P. et al. (2001). *ROODA – Rede cOoperativa De Aprendizagem – Uma plataforma de suporte para aprendizagem à distância*. Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, Porto Alegre, v.3, n. 2. (pp. 87-96).
- Lévy, P. (1996). *O que é o Virtual?*. São Paulo: Editora 34.
- Lévy, P. (1993). *As Tecnologias da Inteligência*. São Paulo: Editora 34..
- Meirelles Leite, S. et al (2002). *CRIANET: uma plataforma para crianças na Internet*. In: XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - XIII SBIE. São Leopoldo, R.S. (p.658).
- Meirelles Leite, S. & Moresco, S. & Behar, P. (2002). *A Interação de Crianças e Adolescentes em Ambientes Virtuais: identificando fatores de acessibilidade e navegabilidade*. In: XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - XIII SBIE. São Leopoldo, R.S. (p.210-219).
- Piaget, J. (1990). *Epistemologia Genética*. São Paulo: Martins Fontes.
- Piaget, J (1978). *Fazer e Compreender*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Piaget, J. (1977). *Tomada de Consciência*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Piaget, J. (1973). *Estudos Sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense.

CARACTERIZAÇÃO DO *E-LEARNING* NO ISEP E NA FEUP

Constantino Martins

Instituto Superior de Engenharia do Porto
const@dei.isep.ipp.pt

Isabel Azevedo

Instituto Superior de Engenharia do Porto
iazevedo@dei.isep.ipp.pt

Carlos Vaz de Carvalho

Instituto Superior de Engenharia do Porto
cvc@dei.isep.ipp.pt

Resumo

Actualmente as instituições de ensino enfrentam desafios resultantes de novos movimentos que regulam as sociedades desenvolvidas, tais como: a valorização da informação e do conhecimento com o recurso intensivo às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a globalização e a competição acelerada. O Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), tal como outras Instituições de Ensino Superior (IES), têm vindo a manifestar interesse no sentido de flexibilizar processos tradicionais, assumindo claramente uma postura de inovação e aceitação de reconversão de processos de ensino. Neste artigo é apresentado um estudo sobre a caracterização do *e-learning* em ambas as instituições referidas.

1. Introdução

Actualmente as instituições de ensino enfrentam desafios resultantes de novos movimentos que regulam as sociedades desenvolvidas, tais como: a valorização da informação e do conhecimento com o recurso intensivo às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), a globalização e a competição acelerada (Collis, 1997; Martins, 2002; UNESCO, 1998).

O Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), tal como outras Instituições de Ensino Superior (IES), têm vindo a manifestar interesse no sentido de flexibilizar processos tradicionais, assumindo claramente uma postura de inovação e aceitação de reconversão de processos de ensino. Estes movimentos perpassam todas as áreas de actuação inerentes às funções destas duas escolas de engenharia, nomeadamente no ensino, na aprendizagem e nas actividades de Investigação e Desenvolvimento (I&D). Por exemplo, na exploração de comunidades electrónicas como complemento do ensino tradicional, na consideração de sistemas de *e-learning* baseados na *Web* como instrumentos estratégico, entre outros. É neste contexto que apresentamos neste artigo um estudo sobre a caracterização do *e-learning* em ambas as instituições referidas.

Este estudo teve como objectivos:

- Caracterizar o estado actual da utilização desta metodologia de ensino/aprendizagem nestas duas IES.
- Analisar a percepção dos docentes em relação à introdução de *e-learning* no ISEP e na FEUP, nomeadamente identificar possíveis áreas de aplicação e docentes interessados no *e-learning*, determinar estatisticamente o perfil individual (tecnológico) dos docentes e o perfil institucional de cada uma das IES.
- Analisar a percepção das pessoas consideradas chave para a implementação do *e-learning* nas duas IES.

2. Análise do contexto institucional do e-learning

A Declaração de Bolonha (assinada em 19 de Junho de 1999 pelos Ministros da Educação de 29 países europeus) tem como principal objectivo a harmonização do ensino superior na Europa. O documento traduz um dos primeiros passos no sentido da adopção de um sistema de graus, para o ensino superior, comparável entre os países europeus. A Confederação dos Conselhos de Reitores da União Europeia (CRUE) e a Associação das Universidades Europeias (CRE) prepararam um texto curto de explicação da Declaração de Bolonha, destinado à sua divulgação (ver <http://www.educacao.TE.pt>, Dossiers Temáticos, A Declaração de Bolonha). Esta Declaração promove a mobilidade de estudantes, docentes e investigadores e uma maior cooperação a nível europeu, na avaliação da qualidade do ensino e dos diplomas.

Em Portugal, o Governo mandatou uma Comissão (a Missão para a Sociedade da Informação) para analisar as transformações a introduzir em vários sectores da nossa sociedade. Em relação à Escola, o seu papel será o de garantir o princípio de democraticidade no acesso às novas TIC (<http://www.aceso.mct.pt/docs/lverde.htm>). Num nível mais alargado, será necessário e fundamental às IES prever a possibilidade da recente “tecnologização” do ensino poder acarretar, como consequência, a criação de um fosso maior entre os “analfabetos tecnológicos”, criando “guetos” de marginalização. É assim necessário garantir que isto não aconteça, criando, por exemplo, mecanismos que assegurem a “igualdade de acesso” de todos à formação apoiada por tecnologia, garantindo assim a independência da formação em termos de língua nacional e de vários outros aspectos (UNESCO, 1998; Livro Verde para Sociedade de Informação em Portugal, <http://www.aceso.mct.pt/docs/lverde.htm>).

O que é claro é que todas estas questões implicam alterações profundas nas mentalidades, filosofias e modelos. Todos os intervenientes no ensino superior terão de se adaptar às questões anteriormente referidas e que exige um grande esforço de divulgação e formação (Carvalho, 2001). A utilização de técnicas e metodologias do ensino *on-line* pode ser parte da solução, sobretudo pela flexibilidade que esta metodologia permite, pela promoção do acesso a fontes de informação e pelo reforço da comunicação com o tutor e com outros formandos (Carvalho, 2001).

Os objectivos do ensino (e das outras vertentes da actividade universitária) decorrem directamente da missão Universitária e Politécnica, que em termos de conceito global tenta captar a essência do propósito da Instituição (Costa, 1998).

Assim, o modelo apresentado por Humboldt, é (Costa, 1998):

Universidade = Unidade de Investigação, Ensino e Estudo.

Isto é, aqueles que ensinam ao nível mais elevado devem estar envolvidos na frente de investigação, envolvendo os seus alunos no processo de investigação, mesmo aqueles destinados a seguir uma carreira profissional. A definição da missão da Universidade leva à definição dos seus objectivos.

Michael Allen propôs um catálogo de objectivos, dos quais se salientam dois (Costa, 1998):

- Capacidade e atitudes individuais dos estudantes (aprendizagem cognitiva; desenvolvimento emocional e moral; competência prática).
- Necessidades sociais (conhecimento; arte; descoberta e desenvolvimento de talento; experiência universitária).

A missão e os objectivos de uma IES de Engenharia passam por transmitir, ampliar e aplicar os conhecimentos que constituem a base estratégica dos engenheiros; responder às necessidades do País na formação e actualização dos Engenheiros; prestar serviços relevantes à comunidade empresarial nacional. Neste contexto, o *e-learning*, pelas razões apresentadas nos capítulos anteriores, pode e deve ser um meio estratégico e de desenvolvimento a ser usado, nomeadamente pelo ISEP e pela FEUP, para atingirem a sua missão e objectivos como IES de Engenharia.

3. Caracterização do e-learning no ISEP e na FEUP

O Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) e a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP) têm realizado algumas iniciativas de *e-learning*. Estas duas instituições manifestam uma grande abertura e flexibilidade na gestão das novas metodologias e na aceitação de novos processos de ensino/aprendizagem (planos estratégicos das duas IES). Essa flexibilização abrange vários pontos, como, por exemplo, o reconhecimento da necessidade de alterar as metodologias de ensino/aprendizagem tradicionais, adequando-as à aprendizagem individual, o reconhecimento da necessidade de preparar os alunos para a aquisição permanente de conhecimentos ao longo da vida (formação contínua) e o reconhecimento da alteração dos papéis dos docentes e alunos no processo formativo.

Um outro ponto de interesse que o *e-learning* pode trazer para o ISEP e para a FEUP é a realização de cursos exteriores à instituição. Alarga, assim, o seu público alvo e obtém uma outra forma de angariação de fundos para cada uma daquelas instituições. Com esta metodologia, podem também disponibilizar, para os ex-alunos, uma formação contínua, de modo a que estes se possam manter permanentemente actualizados. Fornecem, assim, um serviço que poucas instituições oferecem e deste modo conseguem “angariar” mais alunos.

1.1. ISEP – Instituto Superior de Engenharia do Porto

O ISEP (existente desde 1852) é uma escola do Instituto Politécnico do Porto (IPP) e como outras IES tem vindo a manifestar-se no sentido de flexibilizar os seus processos de ensino. No ISEP, o *e-learning* poderá ter uma grande aceitação por parte dos alunos trabalhadores estudantes. Estes são, por norma, alunos motivados, característica essencial para o sucesso do “aluno *on-line*”. Outro factor importante a tomar em consideração para a aceitação desta metodologia é que os estudantes integrados

nos sistemas de *e-learning* despendem menos tempo para as suas idas à escola e logo esta é uma vantagem relevante para os trabalhadores estudantes (Carvalho, 2002).

O ISEP tem realizado algumas iniciativas de *e-learning* utilizando o WebCT (<http://www.webct.com>) como *Learning Management System* (LMS) Algumas disciplinas de diversos departamentos, como, por exemplo: Física, Química, etc., funcionam em regime misto, isto é, presencial e à distância. Outras, como por exemplo Introdução à Gestão, funcionam totalmente à distância. Estas iniciativas obtiveram, e estão a obter, resultados muito positivos (Carvalho, 2002). As actividades de *e-learning* do ISEP, para 2003, são as seguintes:

- Divulgação e promoção das TIC e a sua utilização nos processos de Ensino/Aprendizagem, junto de docentes, discentes e funcionários.
- Realização de um inquérito aos docentes do ISEP para aquilatar da situação, disponibilidade e percepção que têm relativamente ao *e-learning*.
- Realização de inquéritos localizados aos alunos, para averiguar da disponibilidade e interesse que têm por estas metodologias.
- Realização de sessões semestrais para apresentação e divulgação dos resultados das experiências piloto entretanto realizadas, como, por exemplo: *Física@web*, a apresentação dos resultados das implementações de Física, Gestão e Informática, entre outros.
- Realização de formação aos docentes interessados na concepção e gestão de cursos *on-line*.
- Divulgação, em conferências externas, dos resultados das experiências piloto.
- Análise da situação dos sistemas e recursos do ISEP.
- Estudar, com os Directores para o Sistema de Informação e Tecnologia, a integração das actividades de *e-learning* no SI a ser implementado na escola.

O ISEP disponibiliza a todos os docentes que o desejem, as ferramentas e o apoio necessário para a reestruturação e a implementação dos seus cursos na metodologia de *e-learning*. Os docentes podem escolher a metodologia de ensino/aprendizagem a ser adoptada, isto é, por exemplo: totalmente à distância, misto ou como complemento ao ensino tradicional. Mesmo assim, existem algumas iniciativas autodidácticas, por parte de alguns docentes, que disponibilizam *on-line* (sem o apoio de nenhum WBLE e da instituição) conteúdos, exercícios, exames e/ou simulações a partir das suas páginas pessoais.

As estruturas orgânicas, que foram criadas no ISEP para a implementação do ensino *on-line* são:

- A Direcção de e-learning do ISEP criada com o objectivo de implementar e apoiar o ISEP, no que concerne aos processos de introdução das TIC no ensino.
- Laboratório de e-learning (Label) é o "gabinete" responsável pelas actividades de investigação e desenvolvimento científicos nesta área, nomeadamente pela integração de novas tecnologias de informação e comunicação e por promover os contactos com outras instituições congéneres, nacionais ou estrangeiras, de forma a concretizar iniciativas dentro desta mesma área. Para esse efeito tem participado/submetido alguns projectos de investigação tais como: EDIN (Ensino à Distância de Informática) (<http://www.uned.ipp.pt/edin/>). WEMEET (<http://www.uned.ipp.pt/wemeet/>), GALECIA (*Group for Advanced Learning Environments using Communication and Information Aids*) (<http://dev05.dei.isep.ipp.pt/galecia/>).

1.2. FEUP – Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

A FEUP, com origens que remontam ao século XVIII, é uma escola da Universidade do Porto (UP). Como o ISEP, a FEUP tem vindo a manifestar-se no sentido de flexibilizar os seus processos de ensino e enfrenta actualmente os desafios resultantes dos movimentos que regulam as sociedades desenvolvidas neste fim de século, concretamente, a valorização da informação e do conhecimento com o recurso intensivo às TIC, a globalização e a competição acelerada.

A FEUP tem feito algumas experiências de *e-learning* e utiliza como LMS o Luvit (<http://www.luvit.com>). No entanto, à altura deste estudo, não existia nenhuma integração do WBLE utilizado pela FEUP no SI. Actualmente a FEUP disponibiliza a todos os docentes que o desejarem, as ferramentas e o apoio necessários para a reestruturação e implementação dos seus cursos com uma metodologia de *campus learning*, em que o *e-learning* é utilizado como complemento ao ensino tradicional. Mas, como no ISEP, existem algumas iniciativas autodidácticas¹, por parte de alguns

¹ Na pesquisa realizada obteve-se, que 70% dos docentes da FEUP têm páginas pessoais, dados obtidos com uma *query* na base de dados do sistema de informação (SI) da FEUP (`select * from docentes where categoria in (<numeros das categorias do pessoal docente>) and pagina_web like 'http://%'`). Este dado é uma boa indicação para a receptividade e uso da Internet pelos docentes. Numa pesquisa mais detalhada a essas páginas identificaram-se que uma grande parte delas continham conteúdos, bibliografia, exercícios e/ou simulações para os alunos poderem utilizar

docentes, que disponibilizam *on-line* (sem o apoio de nenhum LMS e da instituição) conteúdos, exercícios, exames e/ou simulações a partir das suas páginas pessoais, como por exemplo: <http://www.fe.up.pt/~gtd>. Alguns dos docentes da FEUP estão envolvidos no projecto de EAD do Gabinete de Apoio ao Ensino à Distância da UP (GAEDIST)². Este projecto tem utilizado como WBLE o WebCT e considera usar também o Luvit a curto prazo.

Além das actividades internas, a FEUP promove diversos cursos de formação contínua em regime misto tradicional e de *e-learning*. Existem três estruturas orgânicas que se interrelacionam na implementação do ensino *on-line*:

- Centro de Informática Prof. Correia de Araújo (CICA) é o responsável pela disponibilização e gestão de todos os recursos de infra-estruturas tecnológicas e serviços necessários. O CICA organiza-se em quatro Unidades Funcionais: Administração de Sistemas, Redes de Comunicação de Dados, Sistemas de Informação, Aplicações e Suporte aos Utilizadores. Os principais recursos e serviços que este Centro fornece à FEUP: FEUPnet: rede de comunicação de dados da FEUP. Rede de comunicação de dados dos Serviços Administrativos. SiFEUP: Sistema de Informação da FEUP. *clusters* de servidores Unix/Linux e Windows. *Cluster Beowulf*, para as actividades de I&D. Compiladores, bibliotecas, aplicações de engenharia, aplicações de rede, ambientes de desenvolvimento, entre outras. Salas de informática. Apoio Técnico. Documentação e estatísticas sobre a utilização de recursos.
- O Gabinete de Apoio à Utilização das Tecnologias da Informação (GAUTI) é o responsável pela disponibilização dos recursos multimédia bem como pelo apoio aos formadores na adopção de metodologias a serem usadas para a criação de conteúdos *on-line* e na própria criação desses conteúdos.
- O Serviço de Educação Contínua e Desenvolvimento (SECD) é o responsável pela planificação dos cursos, no que respeita a acções de engenharia a oferecer externamente, bem como para a formação interna do pessoal da Faculdade. Este serviço está organizado em três unidades: Unidade de Educação Contínua (UEC) Unidade para a Orientação e Integração (UIO) Unidade para a Qualidade (UPQ).

1.3. Perfis tecnológicos das duas escolas

A análise dos perfis tecnológicos das duas IES teve em especial atenção os sistemas operativos usados nos servidores *Web* e de ficheiros; os Sistemas de Gestão de Base de Dados (SGBD); os LMS; os SI e o tipo de ligação à Internet. Os resultados desta análise podem ser consultados na tabela 1.

Tabela 1 - Perfis tecnológicos das duas IES

	ISEP	FEUP
Servidores	Sistema Operativo (SO): Linux e Windows para os servidores <i>Web</i> e de ficheiros, respectivamente	UNIX/Linux, para os servidores <i>Web</i> e de ficheiros (via <i>cluster</i>)
Servidor Web	Apache e o <i>Internet Information Server</i> (IIS)	Apache (normal ou Oracle <i>flavour</i>), alguns Departamentos /Serviços usam o IIS.
Sistema de Gestão de Base de Dados (SGBD)	SQL Server, o PostgreSQL Server e o MySQL Server	Oracle Server. O SQLServer e o MySQL Server são usados em alguns projectos de e para ensino
Tipo de ligação a Internet	Efectuada através da FCCN (1Mbps) e da NOVIS (4Mbps)	Efectuada através da rede da UP a 4 Mbps (2.7 dedicada a <i>research</i>)

2. Análise da percepção dos docentes em relação à introdução de e-learning no ISEP e na FEUP

O inquérito colocado às duas IES é ligeiramente diferente em algumas questões, devido às diferenças existentes entre as duas (por exemplo: estrutura organizacional de cada instituição; recursos tecnológicos e orçamentais, entre outras). Os dados obtidos foram armazenados num ficheiro MSEXcel sendo de seguida importados para o SPSS 11.0³.

Para as respostas dicotómicas (sim/não) realizou-se uma análise descritiva com tabelas de frequência. As respostas com escala de concordância de 1 a 5 foram descritas usando a mediana e os percentis 5 e 95, devido a assimetria das suas distribuições. Para a comparação entre as duas instituições usou-se o teste não paramétrico de Mann Whitney para uma significância de 0,05. Nas tabelas deste grupo de respostas, **n** representa o número de respostas válidas, **P5** representa o percentil 5, **P95**

² O GAEDIST propõe-se oferecer a todos os docentes da UP apoio que viabilize os seus planos relativos ao ensino à distância. Este apoio deve entender-se como complementar e em cooperação com o que algumas escolas já oferecem.

³ SPSS (Statistical Package for Social Sciences) é uma aplicação de tratamento estatístico de dados (<http://www.spss.com/>).

representa o percentil 95 e **P** a significância (Norman, 1999).

Apresenta-se na tabela 2 a escala utilizada.

Tabela 2 - Escala utilizada nos inquéritos

Escala de 1 a 5; 1. Discordo totalmente5. Concordo plenamente
Caso o inquirido não tenha opinião, a questão deve ficar sem resposta.

2.1. Resultados do inquérito

Em primeiro lugar, apresentam-se os resultados obtidos na determinação do perfil individual (perfil estatístico, tecnológico e de *e-learning*) dos inquiridos. Em segundo e último lugar são apresentados os resultados obtidos na determinação do perfil da organização.

2.1.1. Resultados obtidos na determinação do perfil individual

Perfil estatístico

No ISEP, obtiveram-se 78 respostas, das quais 28 dos inquiridos são do sexo feminino e 49 do sexo masculino (um inquirido não indicou o sexo), o que representa 14% do corpo de docentes do ISEP. Dos 78 participantes, 10 têm como grau académico o doutoramento, 38 o mestrado e 30 a licenciatura. A idade dos inquiridos está compreendida entre os 25 e os 70 anos.

Na FEUP, obtiveram-se 38 respostas, o que representa 8.5% do corpo de docentes da FEUP. Dos inquiridos que responderam, 3 são do sexo feminino e 35 de sexo masculino. Dos 38 inquiridos, 36 têm como grau académico doutoramento e 2 o mestrado. A idade dos inquiridos está compreendida entre os 30 e os 60 anos.

Perfil tecnológico

O coeficiente “Cronbach's alpha”⁴ obtido no ISEP foi de **0.83**, o que significa que existe neste grupo de questões **consistência interna**⁵ (Woodward, 1983). O coeficiente obtido na FEUP foi de **0.81**, o que também significa que existe **consistência interna**.

No ISEP, o conhecimento dos inquiridos sobre o uso (pessoal ou outro) e o conhecimento da utilização do computador no ensino, do CD-ROM/DVD, *WWW* e *e-mail* é muito bom. O que não é verdade em relação ao *chat*, grupos de discussão e vídeo conferência. A experiência quanto à utilização no ensino, do computador é de 91.0%, do CD-ROM/DVD é de 51.3%, da *WWW* é de 57.7%, do *e-mail* de 50.0%, do *chat* 7.7%, do grupo de discussão 11.5% e de vídeo conferência de 3.8% (tabela 3).

Na tabela 3 apresentam-se as percentagens de respostas afirmativas às questões deste grupo obtidas no ISEP.

Tabela 3 - Perfil tecnológico do docentes do ISEP

	Computador	CD-ROM/DVD	Web	e-mail	chat	Grupos discussão	Vídeo conferência
Já utilizou para qualquer fim os seguintes meios...	100%	92.3%	96.2%	94.9%	43.6%	41.0%	24.4%
Já teve conhecimento da utilização dos seguintes meios no Ensino....	93.6%	83.3%	85.9%	67.9%	37.2%	50.0%	50.1%
Já utilizou os seguintes meios para o Ensino	91.0%	51.3%	57.7%	50.0%	7.7%	11.5%	3.8%
Estas tecnologias podem ser um meio a utilizar para complementar a formação presencial no ISEP...	74.4%	66.7%	77.9%	64.1%	40.3%	51.9	46.2
Gostaria de receber formação nestas tecnologias...	6.4%	6.4%	23.1%	6.4%	26.9%	24.4%	35.9%

Na FEUP, conclui-se que o uso do computador, CD-ROM/DVD, *WWW* e *e-mail* no ensino faz parte do conhecimentos dos inquiridos. O mesmo não se passa com o *chat*, grupo discussão e vídeo conferência (tabela 4).

⁴ O coeficiente “Cronbach's alpha” é calculado com a ajuda do SPSS11.0.

⁵ Se o coeficiente “Cronbach's alpha” for superior ou igual a 0.70 significa que existe, no grupo de questões onde foi aplicado, **consistência interna**.

Tabela 4 - Perfil tecnológico dos docentes da FEUP

	Computador	CD-ROM/ DVD	Web	e-mail	Chat	Grupos discussão	Vídeo conferência
Já utilizou, para qualquer fim, os seguintes meios ...	100%	97.4%	100%	100%	47.4%	50.0%	28.9%
Já teve conhecimento da utilização dos seguintes meios no Ensino ...	94.7%	92.1%	94.7%	89.5%	26.3%	39.5%	63.2%
Já utilizou os seguintes meios no Ensino ...	86.8%	57.9%	76.3%	73.7%	2.6%	2.6%	5.3%
Gostaria de utilizar os seguintes meios no ensino ...	55.3%	47.4%	55.3%	50.0%	18.4%	28.9%	34.2%

Estes resultados demonstram uma razoável aceitação das novas tecnologias por parte dos docentes das duas escolas. O *chat*, os grupos de discussão e a vídeo conferência ainda não parecem estar suficientemente divulgados no contexto do ensino, ou não são de fácil utilização ou, ainda, a sua utilização implica custos elevados, o que poderá ter alguma razão de ser, no caso da vídeo conferência.

Em resumo, pode-se afirmar que existe uma necessidade de formação, por parte dos inquiridos da FEUP, nas ferramentas de *e-learning* (tabela 5). No entanto, esta necessidade é menos forte quando se trata de formação em ferramentas de comunicação. Este facto pode ser justificado pelos resultados obtidos no perfil tecnológico (tabela 4). Previa-se obter resultados mais elevados em relação à vontade de receber formação relacionada com o *chat*, os grupos de discussão e a vídeo conferência nas duas instituições, facto que não se verificou (tabela 3, tabela 4 e tabela 5). Isto poderá significar que estas funcionalidades não são consideradas essenciais, pelos docentes inquiridos, no processo de ensino/aprendizagem.

Tabela 5 - Necessidades de formação na FEUP

Ferramentas de comunicação na Internet	42.1%
Produção de conteúdos multimédia	52.6%
Técnicas pedagógicas baseadas em tecnologias educativas	60.5%
Ferramentas de E-Learning	81.6%

Perfil de e-learning

Os resultados obtidos mostraram que no ISEP, 53.8% dos inquiridos estão familiarizados com os conceitos relacionados com o ensino *on-line*, 46.2% estão a par da evolução da tecnologia associada a esta metodologia de ensino/aprendizagem, 29.5% já participaram em iniciativas de *e-learning*, 12.8% participaram em cursos de formação, 85.9% estarão interessados em participar em iniciativas nesta área e que 17.9% gostariam de propor alguma iniciativa (de entre os quais, 15.4% a elaboração de cursos).

Na FEUP, os resultados obtidos mostraram que 57.9% dos inquiridos estão familiarizados com os conceitos relacionados com o ensino *on-line*, 57.9% estão a par da evolução da tecnologia associada a esta metodologia de ensino, 42.1% já participaram em iniciativas de ensino *on-line*, 10.5% em cursos de formação, 15.8% em projectos de investigação, 81.6% estão interessados em participar em iniciativas nesta área e que 13.2% gostariam de propor alguma iniciativa, dos quais 10,5% refere a elaboração de cursos.

2.1.2. Perfil Organizacional

O coeficiente “Cronbach's alpha” obtido no ISEP neste item foi de **0.96**, o que significa que existe **consistência interna**., neste grupo de questões. O coeficiente obtido na FEUP foi de **0.94**.

Ambiente – perfil da organização com respeito ao e-learning

Condições para a utilização do e-learning

Na FEUP, os inquiridos concordaram mais (mediana=4) do que no ISEP (mediana=3) de que há recursos humanos preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o *e-learning*, estas diferenças tem significado estatístico ($p=0.003$). Ou seja, as diferenças encontradas nas duas instituições provavelmente não aconteceram ao acaso mas sim devido a reais diferenças entre as escolas. O mesmo acontece em relação a existência de recursos técnicos preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o *e-learning* (FEUP mediana=4, ISEP mediana=3 e $p<0.001$) (tabela 6).

Tabela 6 - Condições para a utilização do e-learning

	ISEP	FEUP
--	------	------

	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	P
Tem <i>recursos humanos</i> preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o <i>e-learning</i>	72	1	3	5	32	2	4	5	0.003
Tem <i>recursos técnicos</i> preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o <i>e-learning</i>	72	1	3	5	33	2	4	5	<0.001
Tem <i>recursos financeiros</i> disponíveis para a utilização do <i>e-learning</i> (ou pode consegui-los facilmente)	62	1	2	5	25	1	3	5	<0.001
Existe entre os membros da instituição um <i>relacionamento</i> que permite trabalhar para um objectivo comum, designadamente a utilização do <i>e-learning</i>	73	1	3	4.3	33	1	3	5	0.885
As <i>políticas</i> e as <i>estratégias</i> da instituição incentivam a utilização do <i>e-learning</i>	71	1	3	5	32	1	3	4.35	0.346
Os docentes têm disponibilidade de <i>tempo</i> para investir em actividades de inovação no ensino	74	1	3	5	32	1	2	4.35	<0.001
A <i>organização administrativa</i> tem em consideração o esforço de preparação e de realização das actividades lectivas não presenciais	64	1	2	4	34	1	2	4	0.078
É previsível que o investimento dos docentes na utilização de plataformas de <i>e-learning</i> tenha <i>compensações</i> adequadas	70	1	3	5	31	1	2	4.4	0.59
O investimento dos Docentes em inovação no ensino é tomado em consideração na <i>avaliação</i> da sua actividade	66	1	3	5	36	1	2	5	0.36
Os <i>regulamentos</i> da actividade de ensino (docência, avaliação, faltas, ...) oferecem condições para este tipo de inovação	66	1	2	4	33	1	2	4.3	0.58

No ISEP discordaram (mediana=2) que há recursos financeiros disponíveis para a utilização do *e-learning* (ou que se pode consegui-los facilmente). O mesmo não aconteceu na FEUP (mediana=3). Estas diferenças tem significado estatístico ($p < 0.001$) (tabela 6).

No que diz respeito à afirmação "Os docentes têm disponibilidade de tempo para investir em actividades de inovação no ensino", na FEUP, os inquiridos discordaram (mediana=2), o mesmo não aconteceu no ISEP (mediana=3). Estas diferenças tem significado estatístico ($p < 0.001$) (tabela 6).

Na FEUP discordaram (mediana=2) sobre se é previsível que o investimento dos docentes na utilização de plataformas de *e-learning* tenha compensações adequadas e sobre se o investimento dos docentes em inovação no ensino é tomado em consideração na avaliação da sua actividade, o mesmo não aconteceu no ISEP (mediana=3). No entanto, estas diferenças não tem um significado estatístico ($p = 0.59$ e $p = 0.36$ respectivamente) (tabela 6).

Em relação às seguintes afirmações "A organização administrativa tem em consideração o esforço de preparação e de realização das actividades lectivas não presenciais" e "Os regulamentos da actividade de ensino (docência, avaliação, faltas, ...) oferecem condições para este tipo de inovação" os docentes das duas escolas tiveram a mesma opinião discordando delas (mediana=2) e, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p = 0.078$ e $p = 0.58$ respectivamente) (tabela 6).

Em relação à afirmação "Existe entre os membros da instituição um relacionamento que permite trabalhar para um objectivo comum, designadamente a utilização do *e-learning*", não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p = 0.885$). O mesmo acontece em relação a afirmação "As políticas e as estratégias da instituição incentivam a utilização do *e-learning*" ($p = 0.346$) (tabela 6). Em resumo, no ISEP e na FEUP os inquiridos concordaram sobre o facto de existirem recursos humanos e recursos técnicos preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o *e-learning*.

Na FEUP foram considerados como aspectos negativos a previsibilidade da falta de compensações adequadas do investimento dos docentes na utilização das plataformas de *e-learning*, a falta de tomada em consideração na avaliação das suas actividades e a falta de disponibilidade de tempo para investir em actividades de inovação no ensino. No ISEP foi considerado como aspecto negativo a falta de recursos financeiros disponíveis para a utilização do *e-learning*.

Outros aspectos apontados como negativos, nas duas escolas, são os regulamentos da actividade de ensino (docência, avaliação, faltas, ...), que não oferecem condições para este tipo de inovações, e a falta de consideração que a organização administrativa tem sobre o esforço de preparação e de realização das actividades lectivas não presenciais.

Razões de ordem política ou estratégica

Os inquiridos na FEUP concordaram mais (mediana=4) do que no ISEP (mediana=3) que uma melhor organização administrativa e uma redução de custos são razões de ordem política ou estratégica para justificar o uso do *e-learning* no ensino. Estas diferenças não tem significado estatístico ($p=0.616$ e $p=0.169$ respectivamente) (tabela 7).

Tabela 7- Razões de ordem política ou estratégica apontadas como mais importantes para justificar o uso do *e-learning*

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	n	P5	Mediana	P95	
Aumento do número de alunos/novos públicos alvo	70	2	4	5	34	1.75	4	5	0.646
Flexibilizar a oferta ensino/aprendizagem	70	2	4	5	36	1.85	4	5	0.211
Melhoria da imagem	73	3	4	5	36	1	4	5	0.16
Melhor organização administrativa	70	1	3	5	36	1	4	5	0.616
Melhoria da qualidade do ensino/aprendizagem	70	2	4	5	36	1	3	5	0.46
Aumento da produtividade	72	1.65	4	5	37	1	4	5	0.631
Aumento da competitividade	71	2.6	4	5	37	1.9	4	5	0.26
Redução de custos	69	1	3	5	34	1	4	5	0.169

No ISEP concordaram mais (mediana=4) que uma melhoria da qualidade do ensino/aprendizagem é uma razão de ordem política ou estratégica para justificar o uso do *e-learning* no ensino do que na FEUP (mediana=3). Estas diferenças não tem significado estatístico ($p=0.46$) (tabela 7).

Outras razões de ordem política ou estratégica apontadas como mais importantes (mediana=4) para justificar o uso do *e-learning* na actividade de ensino nas duas escolas foram o aumento do número de alunos/novos públicos alvos, a flexibilização da oferta de ensino/aprendizagem, a melhoria de imagem, o aumento de produtividade e aumento de competitividade. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas (tabela 7).

Em resumo, as razões de ordem política ou estratégica apontadas como mais importantes para justificar o uso do *e-learning* na actividade de ensino nas duas escolas foram:

- o aumento do número de alunos/novos públicos alvos,
- a flexibilização da oferta de ensino/aprendizagem,
- melhoria de imagem,
- aumento de produtividade e,
- aumento de competitividade.

Modo de adopção e utilização do *e-learning*, a ser implementado

Tabela 8 - Modo de adopção e utilização do *e-learning*, a ser implementado

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	
A inovação proporcionada pela utilização do <i>e-learning</i> deve resultar numa ruptura e/ou mudança profunda do paradigma do ensino	70	1	2	5	37	1	2	5	0.317
A adopção do <i>e-learning</i> deve começar por ser uma decisão tomada pelas lideranças de topo da organização universitária	75	2,8	4	5	37	1,9	4	5	0.936
A adopção do <i>e-learning</i> deve começar por ser implementada em grupos restritos, como projecto-piloto	71	2,6	4	5	35	3	4	5	0.394
A investigação e a avaliação devem acompanhar a adopção do <i>e-learning</i> , para suportar a decisão	68	1	3	5	37	1	3	5	0.728
As decisões estratégicas da escola sobre a adopção do <i>e-learning</i> deveriam ser essencialmente decisões negociadas e partilhadas entre o corpo docente	73	2,7	4	5	37	2	4	5	0.147
Os docentes devem ter um papel essencial nas decisões sobre a utilização de <i>e-learning</i> no ensino	75	3	4	5	37	3	4	5	0.376
Os alunos devem ter um papel essencial nas decisões sobre a utilização do <i>e-learning</i> no ensino	75	2	4	5	37	1	3	5	0.003

Os inquiridos das duas escolas concordaram (mediana=4) em relação às seguintes afirmações "A adopção do *e-learning* deve começar por ser uma decisão tomada pelas lideranças de topo da organização

universitária", "A adopção do *e-learning* deve começar por ser implementada em grupos restritos, como projecto-piloto", "As decisões estratégicas da escola sobre a adopção do *e-learning* deveriam ser essencialmente decisões negociadas e partilhadas entre o corpo docente", e "Os docentes devem ter um papel essencial nas decisões sobre a utilização de *e-learning* no ensino". Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0.936$, $p=0.394$, $p=0.147$ e $p=0.346$ respectivamente) (tabela 8).

No ISEP concordaram mais (mediana=4) que os alunos devem ter um papel essencial nas decisões sobre a utilização do *e-learning* no ensino do que na FEUP (mediana=3), estas diferenças tem significado estatístico ($p=0.003$) (tabela 8).

No que diz respeito a se a inovação proporcionada pela utilização do *e-learning* deve resultar numa ruptura e/ou mudança profunda do paradigma do ensino, os inquiridos das duas escolas discordaram (mediana=2) e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.317$) (tabela 8).

Em relação à afirmação " A investigação e a avaliação devem acompanhar a adopção do *e-learning*, para suportar a decisão", não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.728$) (tabela 8).

Em resumo, as respostas dos docentes foram muito claras em relação a esta questão. A implementação de ensino *on-line* deve ser feita de um modo experimental com projectos piloto e qualquer decisão sobre a utilização de *e-learning* no ensino deve ter a consulta e a participação dos docentes. No entanto, a inovação proporcionada pela utilização do *e-learning* não deve resultar numa ruptura e/ou mudança profunda do paradigma do ensino.

3. Eficácia Educacional

Importância atribuída às funcionalidades genéricas do e-learning para suporte ao Ensino nas licenciaturas e bacharelatos

Na FEUP concordaram mais (mediana=5) sobre a importância atribuída às funcionalidades genéricas do *e-learning* relacionadas com a gestão de conteúdos (publicação, distribuição, acesso a materiais relevantes, ...) do que no ISEP (mediana=4) e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.238$). O mesmo acontece em relação às funcionalidades para a organização do processo de ensino/aprendizagem (programa, sumários, mapas de presenças, avisos, etc.) (FEUP mediana=4.5, ISEP mediana=4 e $p<0.209$) (tabela 9).

Tabela 9 - Importância atribuída às funcionalidades genéricas do e-learning para suporte ao Ensino

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	
Organização do processo de ensino/aprendizagem (programa, sumários, mapas de presenças, avisos, etc.)	72	2	4	5	36	1,85	4,5	5	0.209
Gestão de conteúdos (publicação, distribuição, acesso a materiais relevantes, ...)	73	2,7	4	5	37	3,9	5	5	0.238
Comunicação e colaboração (professor-aluno, aluno-aluno, ...)	73	2	4	5	37	1	4	5	0.678
Experimentação (simuladores, laboratórios virtuais, etc.)	68	2	4	5	37	2	4	5	0.688
Avaliação (testes de resposta múltipla, portfólios, etc.)	70	1	3	5	37	1	3	5	0.399

Os inquiridos das duas escolas concordaram (mediana=4) em relação à importância atribuída às funcionalidades genéricas do *e-learning* relacionadas com a comunicação, a colaboração (professor-aluno, aluno-aluno, ...) e a experimentação (simuladores, laboratórios virtuais, etc.) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0.678$ e $p=0.399$ respectivamente) (tabela 9).

Em relação à funcionalidade de avaliação (testes de resposta múltipla, portfólios, etc.) não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.339$) (tabela 9).

Em resumo, as funcionalidades genéricas consideradas mais relevantes no suporte ao ensino nas duas instituições foram:

- a organização do processo de ensino/aprendizagem, programa, sumários, mapas de presenças, avisos, ...,
- a gestão de conteúdos, publicação, distribuição, acesso a materiais relevantes, ...,
- a comunicação e a colaboração professor-aluno, aluno-aluno, ...,
- a experimentação (simuladores, laboratórios virtuais, etc.).

Utilidade do e-learning na actividade docente

Tabela 10 - Utilidade na actividade docente do *e-learning*

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	
Melhorar, de um modo geral, a qualidade do processo de ensino/aprendizagem	73	1,7	4	5	37	1,9	4	5	0.811
Substituir algumas aulas teóricas presenciais	73	1	3	5	35	1	3	5	0.669
Substituir algumas aulas teórico-práticas ou práticas presenciais	72	1	2,5	4,35	36	1	3	4	0.472
Apoiar o desenvolvimento de actividades pedagógicas específicas (ex. estudo de casos; projecto; ...)	73	2,7	4	5	38	2	4	5	0.545
Dinamizar aulas presenciais	69	1	3	5	35	1	4	5	0.087
Facilitar a interacção entre os actores do processo de ensino/aprendizagem	72	2	4	5	36	1,85	4	5	0.805
Motivar os alunos para a participação na disciplina	73	2	4	5	34	1	4	5	0.36
Facilitar ao docente o processo de avaliação	72	1	3	4	35	1	3	5	0.345
Gerir de forma mais eficaz os aspectos organizacionais da disciplina (sumários, ...)	71	2	4	5	36	1.85	4	5	0.247

Os inquiridos na FEUP concordaram mais (mediana=4) que o *e-learning* é útil na actividade docente para dinamizar aulas presenciais do que no ISEP (mediana=3) e não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0.087$) (tabela 10).

Os inquiridos das duas instituições concordaram (mediana=4) em relação às seguintes afirmações sobre a utilidade do *e-learning* na actividade docente "Melhorar, de um modo geral, a qualidade do processo de ensino/aprendizagem", "Apoiar o desenvolvimento de actividades pedagógicas específicas (ex. estudo de casos; projecto; ...)", "Facilitar a interacção entre os actores do processo de ensino/aprendizagem", "Motivar os alunos para a participação na disciplina" e "Gerir de forma mais eficaz os aspectos organizacionais da disciplina (sumários, ...)". Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0.811$ e $p=0.545$, $p=0.805$, $p=0.36$ e $p=0.247$ respectivamente) (tabela 10).

Em relação à afirmação "Substituir algumas aulas teóricas presenciais", não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.669$). O mesmo acontece em relação às afirmações "Substituir algumas aulas teórico-práticas ou práticas presenciais" ($p=0.472$) e "Facilitar ao docente o processo de avaliação" ($p=0.345$) (tabela 10).

Em resumo, o ensino *on-line* é apontado como útil para melhorar, de um modo geral, a qualidade do processo de ensino/aprendizagem, apoiar o desenvolvimento de actividades pedagógicas específicas (exemplos: estudo de casos; projectos; ...) e motivar os alunos para a participação na disciplina. A possibilidade de gerir de forma mais eficaz os aspectos organizacionais das disciplinas (ficha da disciplina, sumários, ...) e de facilitar a interacção entre os actores do processo de ensino/aprendizagem são também considerados factores importantes para o uso do *e-learning*.

Importância atribuída aos factores como dificuldades para uma utilização de e-learning

Nas duas instituições concordaram (mediana=4) em relação à seguinte afirmação sobre a importância atribuída aos factores como dificuldades para uma utilização de *e-learning* "Necessidade de formação dos docentes", não se encontrando diferenças estatisticamente significativas ($p=0.793$). Em relação à afirmação "Substituir algumas aulas teóricas presenciais", não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições ($p=0.09$) (tabela 11).

Tabela 11 - Dificuldades para a utilização de *e-learning*

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	
Necessidade de formação dos docentes	74	2	4	5	37	1,9	4	5	0.793
Necessidade de formação dos alunos	74	1,75	3	5	37	1	3	5	0.09

Em resumo, denota-se que os docentes têm a percepção que o uso do *e-learning* implica necessidades de formação.

Importância dos factores para o sucesso da adopção e utilização de e-learning

Tabela 12 - Factores para o sucesso da adopção e utilização de *e-learning*

	ISEP				FEUP				P
	N	P5	Mediana	P95	N	P5	Mediana	P95	
Definição de metodologias para a disponibilização de conteúdos para <i>e-learning</i>	72	2,65	4	5	37	2	4	5	0.803
Concepção de novas formas de avaliação recorrendo à tecnologia	71	1,6	4	5	38	1	4	5	0.534
Concepção de actividades lectivas envolvendo os alunos, adequadas ao <i>e-learning</i>	72	3	4	5	38	1,95	4	5	0.381
Resposta eficaz à comunicação electrónica gerada (email, grupos de discussão etc..)	70	3	4	5	38	1,95	4	5	0.948
Apoio pedagógico no processo de adopção do <i>e-learning</i>	71	3	4	5	38	1,95	4	5	0.43

Todos os aspectos apontados no inquérito foram considerados importantes para o sucesso da adopção do *e-learning*. Esses aspectos podem ser consultados na tabela 10. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as duas instituições neste conjunto de perguntas (tabela 12).

4. Síntese da análise

Verificou-se que os resultados obtidos nas duas instituições diferem apenas pontualmente em algumas perguntas, mas, de um modo geral pode-se afirmar que são semelhantes. As principais diferenças dizem respeito à necessidade de formação nas ferramentas de *e-learning*, aos aspectos negativos apontados como condição para implementar o *e-learning*, isto é, a previsibilidade da falta de compensações adequadas do investimento dos docentes na utilização das plataformas de *e-learning* (FEUP), a falta de tomada em consideração na avaliação das suas actividades (FEUP), a falta de disponibilidade de tempo para investir em actividades de inovação no ensino (FEUP) e a falta de recursos financeiros disponíveis para a utilização do *e-learning* (ISEP).

Os inquiridos foram unânimes em relação:

1. Às razões de ordem política ou estratégica que justificam a implementação do *e-learning*.
2. À existência de recursos humanos e recursos técnicos preparados para suportar as mudanças tecnológicas propostas com o *e-learning* nas duas escolas.
3. À importância dos factores para o sucesso da adopção e utilização de *e-learning*.
4. À percepção que o uso do *e-learning* implica necessidades de formação dos docentes.
5. À implementação de ensino *on-line*, que deve ser feita de um modo experimental com projectos piloto e não deve resultar numa ruptura e/ou mudança profunda do paradigma do ensino.
6. À importância atribuída às funcionalidades genéricas do *e-learning*, isto é, funcionalidades de organização do processo de ensino/aprendizagem: programa, sumários, mapas de presenças, avisos,...; gestão de conteúdos: publicação, distribuição, acesso a materiais relevantes,...; comunicação e colaboração: professor-aluno, aluno-aluno,... e experimentação (simuladores, laboratórios virtuais, etc.).
7. À decisão sobre a utilização de *e-learning* que deve ter a consulta e participação dos docentes.
8. À falta de percepção da organização administrativa sobre o esforço de preparação dos docentes para a implementação do *e-learning* e à falta de regulamentos na actividade de ensino (docência, avaliação, faltas, ...) que actualmente não oferecem condições para este tipo de inovações.

5. Análise da percepção das pessoas consideradas chave para a implementação do e-learning nas duas IES

Neste caso a ferramenta usada para a recolha de dados foi uma entrevista semi-estruturada, permitindo uma melhor adequação/adaptação a cada pessoa entrevistada e uma maior flexibilidade ao entrevistador. Foram realizadas a um leque de pessoas consideradas chave para a implementação do *e-learning*. Estas entrevistas além do objectivo proposto neste trabalho permitiram responder as algumas questões apontadas nos resultados do inquérito aos docentes, como por exemplo se existe alguma estratégia para a implementação do *e-learning*.

As entrevistas semi-estruturadas foram realizadas às seguintes pessoas:

- Directores dos Conselhos Directivos da FEUP e do ISEP, Professor Doutor Carlos Costa (CC) e Prof. Vitor Santos (VS).
- Director do *e-learning* do ISEP (e pelo Label) Prof. Doutor Carlos Vaz de Carvalho (CVC).
- Presidentes dos Conselhos Pedagógicos da FEUP e do ISEP, Professor Doutor Carlos Costa e Prof. Doutora Conceição Neves (CN).
- Directora do CICA, Doutora Lúcia Maria Ribeiro (LMR).
- Gestores do SI, Professor Doutor Gabriel David (GD) e Doutora Lúcia Maria Ribeiro.
- Responsável Executivo pelo GAUTI, Engenheiro Carlos Oliveira (CO).

- Responsável pelo SECD, Dra. Isabel Silva (IS).

Foi opinião generalizada que o *e-learning* deve ser considerado como um instrumento estratégico de I&D, sobretudo aplicado à formação ao longo da vida, à formação dita continuada e como complemento ao ensino dito tradicional nas IES.

"É missão das Universidades e das IES contribuírem para uma aprendizagem, que é cada vez mais uma aprendizagem ao longo da vida e também uma auto-aprendizagem. Há uma necessidade dada à própria evolução da tecnologia, sobretudo centrando-se em áreas como a Engenharia, que obrigam a que, permanentemente, após a conclusão de uma licenciatura ou de uma pós-graduação,... não seja possível parar. É necessário estar permanentemente a acompanhar os desenvolvimentos que têm lugar no domínio científico, nas áreas em apreço e, portanto, este tipo de ferramentas é cada vez mais importante, para permitir que as pessoas possam acompanhar esses desenvolvimentos, não tendo constrangimentos ou tendo, pelo menos constrangimentos minimizados, em termos de espaço e tempo....." (CC).

"Numa estratégia de "Campus" *Learning*, creio que as Universidades já reconheceram, neste momento, as vantagens que traz esse tipo de recursos e disponibilização de recursos e formas de comunicação entre os professores e os alunos, particularmente para dar resposta a própria massificação do ensino..." (LMR).

"...a implementação do *e-learning* é estrategicamente importante para o cumprimento da missão do ISEP.... e da relação da escola com o seu público ..." (VS).

O ensino *on-line* é visto como uma solução a ser implementada como complementaridade ao ensino tradicional/clássico.

"...este tipo de ferramentas tem interesse como complemento do ensino tradicional. Nesse aspecto, podem servir para melhorar situações de excessos de alunos por turma e, portanto, de alguma maneira diminuir as dificuldades económicas..." (CO).

"...acho que é de extrema importância o ensino à distância como ensino misto. Complementar o ensino clássico com estas ferramentas é necessidade imediata..." (GD).

"... é mais uma metodologia a ser usada e não para substituir alguma já existente..." (CN).

Existe uma grande preocupação na formação dos docentes a nível técnico e pedagógico relacionada com esta metodologia de ensino/aprendizagem. Todavia os recursos técnicos, humanos e financeiros para este efeito não são considerados ainda os mais adequados e, no que concerne aos que existem, alguns deles são mal aproveitados.

No entanto, será de salientar que foi considerado que a definição da política a seguir na utilização ou aquisição de recursos é muito mais importante do que os recursos por si só.

Acrescente-se que foi referenciada a existência de um esforço das direcções de cada IES para resolver os problemas relacionadas com os recursos anteriormente referidos.

"..A estrutura do GAUTI ainda não está completamente montada, ainda não tem todo o pessoal que é suposto vir a ter, para responder melhor a esta componente, mas há experiências em cursos, na Universidade do Porto, onde há também um gabinete que procura promover o desenvolvimento de cursos *on-line*...existe acompanhamento a nível pedagógico relativamente aos docentes" (CO).

"...é necessário definir um conjunto de políticas que permitam que esses recursos, já existentes, possam dedicar-se ao *e-learning*..." (CVC).

"Muitas vezes não é por falta de recursos financeiros da IES, tem a ver com questões administrativas. Como é possível, para se fazer um contrato de um técnico de informática, estar dois anos num processo de concurso e depois ainda, ao chegar ao fim, haver uma questão processual menos clara, porque uma portaria não chegou a ser actualizada..." (LMR).

"... grandes dificuldades no cumprimento dos planos de desenvolvimento ...reservas financeiras aplicadas em projectos críticos para o desenvolvimento da escola dos quais o *e-learning*..." (VS).

"A nossa posição no Conselho Pedagógico (CP) é de abertura as novas tecnologias de ensino...O CP está aberto a qualquer proposta que os docentes do ISEP queiram fazer ..." (CN).

No ISEP, existe falta de infra-estruturas para os docentes, o que não acontece na implementação do *e-learning*.

"....falta de computadores nos gabinetes dos docentes com acesso à *Internet*...exige sacrifício que depois é recompensado..." (CVC).

A necessidade de formação dos docentes foi considerada diferente da dos alunos. A não existência de regras e de definições em relação ao tempo necessário para que os docentes implementem esta metodologia é considerada um factor negativo. Deve existir abertura dos órgãos de gestão para esse reconhecimento e necessidade.

"... vai haver muitos Professores que necessitam de formação nesta área para terem capacidade de desenvolver os conteúdos ..." (Engenheiro Carlos Oliveira).
"...porque não há aqui regras que permitam, por exemplo, que um Professor tenha uma dedicação que seja reconhecida, de alguma forma, no desenvolvimento de recursos no *e-learning*..." (LMR).
"...existem dificuldades, em diversos departamentos, para a redução ou dispensa de serviço lectivo libertando os docentes para o *e-learning*..." (CVC).

As ferramentas de ensino à distância, através da *Web* são vistas como um meio de resolver algumas dificuldades apresentadas às IES como por exemplo: o número elevado de alunos por turma, as dificuldades económicas, entre outras.

O *e-learning* é visto como um meio de personalizar o ensino facilitando o conhecimento dos docentes em relação aos alunos.

De um modo geral, as infra-estruturas consideradas fundamentais para a implementação desta metodologia devem ser de grande qualidade, em termos de comunicação e informação.

"Penso que as Universidades cada vez mais têm de apostar em infra-estruturas de qualidade em termos de comunicação e informação. Evidentemente que uma rede local é indispensável...é necessário existir um gabinete que garanta o funcionamento de outras infra-estruturas, nomeadamente, servidores de comunicações e aplicações ..." (LMR e GD).

É de extrema importância que todas as ferramentas a utilizar estejam integradas e comuniquem entre si.

"...condição importante do ponto de vista de interfaces de todas as ferramentas, é terem todos os acessos integrados..." (GD).

"...a informação não deve estar centralizada, pelo menos numa instituição com a dimensão, por exemplo, da FEUP. A informação deve ser da responsabilidade de quem a produz...qualquer serviço deve ser integrado para funcionar bem, não é tentar soluções locais que depois não tenham carácter institucional e não se consiga o desenvolvimento integrado de toda a instituição..." (LMR).

Antes de se divulgar e tentar cativar público externo para o *e-learning* é fundamental a experimentação nas duas IES.

"... acho que o seu trabalho e outros que se têm feito, ou seja a experimentação na exploração destas novas metodologias de ensino/aprendizagem são fundamentais para a qualidade do ensino e para o futuro das IES." (CC).

"...falta a conquista do público e falta oferecer ao exterior esta metodologia...mas antes deve existir uma estrutura mais robusta e devem-se consolidar as experiências em cursos tais como Física e Gestão" (VS).

6. Resultados e conclusão

Os resultados obtidos foram unânimes nos seguintes aspectos:

- O *e-learning* deve ser considerado como um instrumento estratégico de I&D, sobretudo aplicado à formação ao longo da vida, à formação dita continuada e como complemento ao ensino "tradicional" nas IES.
- O *e-learning* é visto como um meio de personalizar o ensino, facilitando o conhecimento dos docentes em relação aos alunos.
- A decisão sobre a utilização de *e-learning* deve ter a consulta e participação dos docentes.
- O uso do *e-learning* implica necessidades de formação dos docentes e alunos.
- A implementação de ensino *on-line* deve ser feita de um modo experimental com projectos piloto e acompanhada por uma avaliação e investigação adequadas.
- Deve existir percepção da organização administrativa sobre o esforço de preparação dos docentes para a implementação do *e-learning*. Há necessidade de definição de políticas e estratégias para a implementação desta metodologia de ensino/aprendizagem por parte dos órgãos de gestão.
- As ferramentas de ensino à distância, através da *Web*, são vistas como um meio de resolver algumas dificuldades apresentadas às IES, como por exemplo: o número elevado de alunos por turma ou as dificuldades económicas.
- As funcionalidades dos WBLE relacionadas com a organização do processo de ensino/aprendizagem (programa, sumários, mapas de presenças, avisos,...), a gestão de conteúdos (publicação, distribuição, acesso a materiais relevantes), a comunicação e colaboração (professor-aluno, aluno-aluno, etc.) e a experimentação (simuladores, laboratórios virtuais, etc.) são consideradas as mais importantes para os docentes das duas IES.
- É de extrema importância que todas as ferramentas utilizadas estejam integradas e comuniquem entre si.

- De um modo geral, as infra-estruturas consideradas fundamentais para a implementação desta metodologia devem ser de grande qualidade, em termos de comunicação e informação e o acesso externo ao sistema deve ser otimizado.

Era interessante colocar os inquéritos realizados na FEUP e no ISEP aos docentes em outras IES de Engenharia em Portugal no sentido de se verificar se os resultados obtidos foram específicos destas duas IES ou se existe um perfil de IES de Engenharia em Portugal, o que poderia permitir o desenvolvimento de um programa a nível nacional para implementar o *e-learning* nas IES de Engenharia, reaproveitando assim recursos e indo na direcção de partilha de investigação a nível nacional.

8. Referências

- Carvalho, C. (2001). Uma Proposta de Ambiente de Ensino Distribuído. Dissertação de Doutoramento, Departamento de Sistemas de Informação, Escola de Engenharia, Universidade do Minho.
- Carvalho, C. (2002). Elearning no ISEP: Estratégia de Integração.
- Collis, B. (1997). Pedagogical Reengineering: A Pedagogical Approach to Course Enrichment and Redesign With the WWW. *Education Technology Review*, 8, 11-15.
- Costa, C. (1998). Ensinar Engenharia: Princípios Básicos. Módulo I: Melhorar o Ensino Convencional. Curso de formação realizado da Faculdade de Engenharia da Universidade do porto.
- Martins, C. (2002). Infrastructures of "campus-learning": applicability in the education of Engineering", EUNIS2002. The Eighth International Conference of European University Information Systems, Porto, Portugal.
- Norman, G. & Streiner, D. (1999). PDQ Statistics. Second Edition. B.C. Decker, Inc..
- UNESCO (1998). World Declaration on Higher Education for the Twenty-first Century: Vision and Action. World Conference on Higher Education, Paris, France.
- Woodward, CA. & Chambers, L. (1983). Guide to Questionnaire Construction and Question Writing. Canadian Public Health Association.

EDUCAÇÃO E SOCIEDADE DO CONHECIMENTO: PROBLEMATIZANDO SUAS RELAÇÕES

Norma R. Marzola
PPGEDU/UFRGS, Brasil
nrmarzola@terra.com.br

Landemir Pretto
PPGEDU/UFRGS, Brasil
landemir@portoweb.com.br

Lúcia Helena S. Medeiros
PPGEDU/UFRGS, Brasil
lchm@terra.com.br

Maria de Lourdes F. Cauduro
UERGS, PPGEDU/UFRGS, Brasil
mlcau@terra.com.br

Resumo

Esta comunicação se insere na temática sobre “Educação e Sociedade do Conhecimento” e se propõe a pensar essa relação desde uma perspectiva pós-estruturalista. Para isso, procura problematizar como os modos de ser próprios das tecnologias da informação e da comunicação (TICs) têm sido incorporados nos processos de ensino e aprendizagem a partir mesmo dos riscos e das promessas das TICs. Trata-se, então, de uma proposta de pensar de outro modo as questões tecnológicas vinculadas com a educação para a sociedade do conhecimento, questões essas que envolvem escolhas fundadas em premissas e suposições que podem e devem, desse ponto de vista, ser problematizadas. Neste sentido, pensar de outro modo essas questões implica em definir os seus horizontes de sentido, demarcando os seus pontos de passagem, seus deslocamentos, buscando a possibilidade de um entendimento e não o entendimento. Para isso, começamos por problematizar o entendimento habitual sobre o uso do computador na educação, a visão das novas tecnologias como instrumentos ou meios para o ensino, o lugar central que lhe é destinado na sociedade da informação. A seguir, tratamos da transformação do texto em hipertexto e dos efeitos produzidos por uma escrita não sequencial, ou seja, por sua gramática própria. Por último, situamos nossas problematizações numa topografia local, a partir do significado das novas tecnologias para a educação em uma sociedade ao mesmo tempo periférica e globalizada.

Introdução

O debate atual sobre as relações entre as tecnologias de informação e comunicação (TICs) e a educação coloca questões que é importante retomar aqui, neste momento. Algumas dessas questões advêm da ainda recente introdução do computador no meio educacional, o que faz com que se pergunte sobre a sua importância para o ensino e para a aprendizagem dos alunos. Questões como esta apenas indicam que a familiaridade que temos, hoje, com certos objetos e materiais (como o quadro-negro, o giz e até mesmo a escrita) torna invisível, para nós, a sua condição de “tecnologias” (Burbules & Callister, 2001), a ponto de ninguém se perguntar se elas são boas ou más para o ensino e a aprendizagem. Talvez nos tenhamos perguntado por isso, no tempo em que elas apareceram como tecnologias inovadoras. Mas então, como agora, este tipo de questionamento produz uma visão maniqueísta em relação às tecnologias. Ou seja: perguntar, hoje, se o computador é bom ou mau para a educação produz inevitavelmente duas posições antagônicas: uma que vê no computador a salvação da escola (uma máquina do bem) e outra que vê nele a sua destruição (uma máquina do mal), o que nos colocaria dentro de uma racionalidade imperial.

Passemos, então, para as questões realmente relevantes.

Falar de tecnologias da informação e da comunicação nos leva, de imediato, a nos perguntarmos sobre o entendimento que se tem de informação e comunicação. O pressuposto de que a informação é um mero dado e que, como tal, é inquestionável, é atualmente amplamente descartado. Não se pode ser ingênuo a ponto de aceitar que a informação não se apóie em premissas que resultam numa dada seleção, filtragem e interpretação da própria informação, o que permite seu questionamento em qualquer circunstância.

Já a comunicação costuma ser caracterizada como uma mera troca de informações. O problema agora se coloca precisamente nessa “troca”, já que ela é, por si só, problemática. Do contrário, seria imaginar que ela pudesse se dar fora de relações de poder, para além ou para quem das diferentes

posições de sujeito que, em diversos jogos de linguagem, “trocam” entre si o que não pode ser considerado simples informações. Seria supor, portanto, que as informações trocadas seriam independentes das situações onde essa troca se dá, dos diferentes jogos de linguagem (que se dão nas discussões, nas embromações, no ensino, nos negócios, etc.), nos quais as palavras assumem tal ou qual sentido. Seria supor que as palavras (e os conceitos) têm um significado fixo, que não se altera historicamente e que nem mesmo depende do contexto onde são trocadas. Seria supor, em suma, que os interlocutores fossem igualmente competentes, linguisticamente falando, e que as enunciassem de um mesmo lugar de poder.

Cabe ainda problematizar o entendimento que se tem dessas tecnologias. Tomá-las, como se faz habitualmente, como um conjunto de instrumentos, de ferramentas para operar e, portanto, úteis para as ações de ensino e aprendizagem, seria o mesmo que dispô-las entre outras tantas “ferramentas” das quais podemos lançar mão, eventualmente, para o trabalho da educação. Contudo, este entendimento usual das tecnologias da informação e da comunicação, bem como das tecnologias em geral, que as restringe a um mero meio ou instrumento (mais, ou menos, avançado), literalmente passa por cima das condições históricas que possibilitaram um tal entendimento das tecnologias. O que está em jogo aqui, não é, portanto, as diferenças entre as tecnologias, nem tampouco a suposta superioridade de umas sobre as outras, mas como algumas formas de tecnologia passam a ser dominantes na educação, num determinado momento. Ainda mais: esta visão de que o avanço tecnológico, possibilitado pelo progresso científico, se impõe à educação precisamente por ser tecnologicamente mais avançado que as técnicas em uso nos sistemas de ensino, traz consigo a concepção de que a educação avança em eficiência a par e passo com o progresso tecnológico. Deste ponto de vista, essa atualização constante e automática da educação, pela mediação da tecnologia, certamente a salvaria da defasagem que ela apresenta em relação às demandas da sociedade. Tratar-se-ia, então, pura e simplesmente de um “processo de modernização” permanente da educação, com vistas a resolver, cada vez mais e melhor, os problemas de ensino e aprendizagem. Esse “otimismo tecnológico” é, além de simplista, reducionista, precisamente porque não leva em conta a sua própria constituição histórica e sua emergência numa determinada conjuntura, fazendo-nos crer que é o entendimento único e universalmente aceite sobre as tecnologias e sobre as suas relações com a educação. Assim, problematizar este entendimento é, antes de tudo, tratá-lo como uma produção histórica, isto é, situá-lo em relação a outras formas existentes de entender tais problemas. Trata-se, então, de analisar as condições históricas que o possibilitaram e as relações de poder nas quais ele se impôs como o único entendimento possível dessas questões. Trata-se de mostrá-lo como uma forma de entender que se tornou hegemônica, tornando invisíveis os outros entendimentos e produzindo efeitos de verdade. Trata-se de entendê-lo, em suma, como uma forma possível e não como a forma de entendimento definitiva.

Dizer, como Burbules & Callister (id.), que as novas tecnologias são um *entorno* – um *espaço*, um *ciberespaço* – no qual se produzem as interações humanas, o contexto no qual se dão a cooperação e a colaboração, desloca o sujeito do epicentro da educação. E com efeito, ao entenderem as tecnologias da informação e da comunicação como um ciberespaço, os autores o desenham como um “entorno cooperativo”, no qual investigadores e criadores compartilham idéias, constroem conjuntamente novos conceitos e interpretações, criam novos produtos, promovendo relações humanas exclusivas que só se tornam possíveis nesse entorno. O problema, a nosso ver, é que este espaço, enquanto ciberespaço, conforma de um determinado jeito tudo o que nele acontece e, portanto, as ações e as interações que ele promove e produz. A diferença, portanto, não está no que ele possibilita – a cooperação e a colaboração, por exemplo – mas na forma como o faz. É esta forma que faz com que se possa reunir, num mesmo ambiente, uma infinidade de pessoas que jamais poderiam interagir cara a cara e que não são, necessariamente, colaboradores entre si. Além disso, o número maior de participantes não faz do ciberespaço um espaço não excludente, neutro ou agregador por si só. É, como todo espaço, um espaço regulado, uma interface onde “todo o mundo imaginário de alavancas, canos, caldeiras, insetos e pessoas conectados – [estão] amarrados entre si pelas regras que **governam** esse pequeno mundo” (Johnson, 2001, p.5. Grifo nosso). E isto nos leva de imediato a uma outra questão.

Diversos autores apontam as transformações provocadas nos modos de ser e pensar, ao se entrar no domínio de uma nova tecnologia. Viñao Frago (1993) fala de uma “mutação antropológica e historiográfica” na passagem para o domínio do alfabeto, da escrita alfabética, no ocidente. Pierre Lévy (1994), por sua vez, fala das mutações provocadas por uma nova tecnologia no nosso modo de pensar, na nossa inteligência. Isto significa que as tecnologias, para além de serem próteses e instrumentos, contribuem “para determinar os campos do possível nos quais nos tornamos o que somos” (Rajchman, 2000), ou seja, nos subjetivamos. Steven Johnson (2001), por sua vez, muito embora se limite a relatar, com detalhes, como se deu a transformação do seu modo de pensar e escrever textos na sua passagem do texto manuscrito para a escrita no computador, mostra como nos tornamos esses sujeitos escritores do processador de textos.

Parece hoje ser lugar comum afirmar que as tecnologias – sejam elas um martelo, a escrita, o quadro-negro ou as TICs – nos impõem sua forma, sua arquitetura, regulando nossos modos de atuar e de nos movermos nos seus espaços. Elas requerem um disciplinamento específico do corpo (controle de movimentos e gestos, certas coordenações, determinadas posições corporais, etc.) e uma maneira de pensar segundo a racionalidade própria do seu meio ambiente. De tal forma que fica difícil afirmar que é o sujeito que escolhe e faz livremente uso de uma tecnologia, por sua praticidade, rapidez, eficiência, etc.. Talvez fosse melhor dizer que cada tecnologia o sujeita à sua forma, regulamentada no manual de instruções para o seu uso, que o obriga a disciplinar-se de uma determinada maneira para bem utilizá-la. Ou talvez, ainda, fosse melhor considerar a dificuldade de se fazer uma distinção clara e precisa entre o humano e o tecnológico, já que somos modificados, de um modo muito específico, pelas tecnologias que utilizamos. Assim, se incorporamos as tecnologias, se dependemos dessas próteses para viver, se somos os sujeitos que elas nos tornam, acaso não seríamos todos “ciborgues” (organismos cibernéticos, semiautômatas), como sugeriu Donna Haraway há alguns anos atrás?

As questões que escolhemos para problematizar nesta Introdução e que estão presentes, entre tantas outras, no debate atual sobre as novas tecnologias, são as que interessam mais diretamente ao tema deste trabalho. Acreditamos que a problematização dessas questões, na perspectiva pós-estruturalista de análise que adotamos, servem de parâmetro para a abordagem crítica de alguns temas que selecionamos para pensar de outro modo, que não o usual, as relações entre educação e sociedade do conhecimento. Para esta trajetória, nos inspiramos em Deleuze (1992), quando diz: “Pensar é, primeiramente, ver e falar, mas com a condição de que o olho não permaneça nas coisas e se eleve até as ‘visibilidades’, e de que a linguagem não fique nas palavras ou frases e se eleve até os enunciados” (p.119).

A transformação do texto

Ao narrar sua experiência de como um processador de texto transformou a sua maneira de escrever, Johnson (id..p.105) afirma que essa transformação não se dá apenas pelo uso de novas ferramentas de escrita, mas também porque o computador transforma fundamentalmente o modo como concebemos nossas frases, o processo de pensamento que se desenrola paralelamente ao processo de escrever. Ao descrever os vários níveis em que essa transformação opera, o autor começa pelo mais básico, o que diz respeito ao volume de produção: a velocidade da composição digital – para não mencionar os comandos de voltar e o verificador ortográfico – tornam muito mais fácil aviar dez páginas num tempo em que teríamos conseguido rabiscar cinco com caneta e papel (ou uma máquina de escrever). Ressalta também a efemeridade de certos formatos digitais – sendo o e-mail o exemplo mais óbvio – o que possibilitou a criação de um estilo de escrita mais descontraído, coloquial, “uma fusão de carta escrita com conversa telefônica”.

Contudo, o efeito colateral que considera mais intrigante do processador de textos reside na relação alterada entre uma frase em sua forma pensada e sua tradução física na página ou na tela. Relata o autor: “Nos anos em que ainda escrevia com caneta e papel, ou usando uma máquina de escrever, quase invariavelmente elaborava cada frase na minha cabeça antes de começar a transcrevê-la para a página. Havia um claro antes e depois no processo: eu planejava de antemão o sujeito e o verbo, os advérbios e as orações subordinadas; ficava ajustando o arranjo por um ou dois minutos; e quando a mistura parecia correta, voltava para o bloco pautado amarelo. O método fazia sentido, dadas as ferramentas que estava usando – mudar a seqüência das palavras depois de as ter escrito, imediatamente transformaria o texto numa mixórdia. (Era possível inserir e cortar expressões com setas e riscos, é claro, mas isso tornava a leitura do texto extremamente desagradável.) Tudo mudou depois que o canto da sereia da interface Mac me induziu a escrever diretamente no computador. Principiei com minha rotina do começa-e-pára, engendrando conscienciosamente o período antes de digitá-lo, mas logo ficou claro que o processador de textos eliminava o sacrifício que as revisões normalmente impunham. Se o fraseado não estivesse muito bom, era possível rearranjar as palavras com alguns gestos rápidos com o mouse, e *delete*, a tecla mágica, estava sempre a uma fração de segundos de distância. Ao cabo de alguns meses, percebi uma modificação no modo como eu trabalhava com as frases: processos de pensamento e digitação começaram a coincidir. Uma expressão vinha à minha mente – um fragmento de frase, uma frase de abertura, uma observação parentética – e, antes que eu tivesse tempo de ruminá-la, as palavras já estavam na tela. Só então eu começava a matutar à procura de um verbo, ou de uma locução adverbial para fechar a frase. A maior parte dos períodos se desdobrava através de uma espécie de tentativa e erro – avançando e recuando entre várias iterações diferentes até que eu chegasse a alguma coisa que parecia funcionar.” (p. 105-106)

Todos nós, que já passamos por essa experiência, nos identificamos com o relato de Johnson. Haja vista a dificuldade que qualquer um de nós teria, hoje, para escrever uma dissertação à mão ou na máquina de escrever, mesmo que de poucas páginas. Mas não é a praticidade do processador de textos o que se quer aqui relevar, ainda que não possamos, hoje, escrever sem os seus inumeráveis recursos. Queremos chamar a atenção para uma mudança profunda produzida pelo processador de textos na própria

forma de escrever e de pensar a escrita. Os blocos de períodos completos transformaram-se em blocos menores, muitas vezes por completar, o que certamente tem efeitos sobre os tipos de período que se escreve. O escrever à mão ou à máquina impunha um limite máximo para a complexidade das frases, já que era preciso reter na cabeça toda a seqüência de palavras, fazendo com que a mente tendesse naturalmente para uma sintaxe mais simples. A tentativa de escrever, desse modo, uma frase complexa, com várias orações subordinadas, tornava-se frustrante, uma vez que a possibilidade de se perder o sentido do que se queria escrever era bem concreta e a memória muitas vezes não ajudava. Já o processador de textos, ao promover a escrita de agrupamentos menores de palavras para se construir a partir deles, permite processar a escrita por acréscimos, intercalando um aposto explicativo ou adicionando um adjetivo e até mesmo uma nova frase, sem colocar em questão a forma geral do período. E isto sem falar das correções de regências e de ortografia, que é só voltar para corrigir. Como conclui Johnson, “o computador não só tornou o ato de escrever mais fácil para mim; mudara também a própria substância do que estava escrevendo e, nesse sentido, suspeito, teve enorme impacto também sobre o meu pensamento” (p.106). Em outras palavras, a translação de textos para a forma digital pode produzir efeitos secundários extraordinários e imprevisíveis. E nós estamos apenas no limiar dessas possibilidades.

Assim, pois, com as novas tecnologias, nosso modo de escrever, de pensar e imaginar o texto, se transformou radicalmente em relação às outras tecnologias da escrita. Aliás, só é possível avaliar essa transformação quando se tem com que compará-la. Mas por que, nesse caso, a transformação seria radical? Porque não se trata de um mero efeito de um desenvolvimento tecnológico, de um recurso produzido tecnologicamente para facilitar, melhorar ou aprimorar o nosso ato de escrever. Trata-se, efetivamente, do fato de que essas novas tecnologias permitem pensar a escrita na prática mesma de escrevê-la. E isto produz um deslocamento (e não um avanço) em relação às outras tecnologias, através das quais se praticava a escrita depois de pensá-la, como uma ação subsequente. Não se pretende, com isso, demonstrar as vantagens que um processador de textos apresenta em relação à caneta e o papel ou à máquina de escrever. O que queremos enfatizar é a possibilidade que ele abre para o reencontro entre teoria e prática, separadas há tantos séculos pelo pensamento ocidental. Ou seja: o que pretendemos mostrar é como as tecnologias do computador re-inauguram e, desta feita, de um modo e com um significado diferente, uma forma de unidade entre teoria e prática que a tradição do pensamento ocidental jamais deixou de tentar reencontrar, depois de ter inventado e estabelecido a sua dualidade.

Ainda que essa unidade seja, ela também, uma nova invenção, e que seus efeitos apenas comecem a se fazer sentir, é preciso situá-la entre a diversidade de acontecimentos de uma sociedade que se vê como sociedade do conhecimento.

Para os fins de uma educação baseada nas tecnologias da informação e da comunicação, essa transformação nos modos de escrever e pensar o texto, apesar dos sérios desafios pedagógicos que coloca, não pode ser ignorada nas ações de ensino e aprendizagem, sob pena de se reduzir o computador e suas tecnologias apenas a um novo instrumento – mais sofisticado, é verdade – para “dar aulas”. É como trocar a lousa pela tela, para dizer que estamos integrados na era digital.

Em outras palavras, como fazer educação à distância levando em conta essa transformação e os efeitos que ela produz?

A gramática do hipertexto

Várias opções se colocam, à partida, para quem, como nós, se dispõe a tratar do hipertexto.

Além da necessidade absoluta de tratá-lo num trabalho sobre as relações entre educação e sociedade do conhecimento, nos dias de hoje, o que nos desafia é a possibilidade de olhar para ele de uma outra forma, problematizando os modos como ele tem sido visto e dito na literatura. É, portanto, esse viés declarado que nos fez optar por analisá-lo a partir dos textos da professora da UNICAMP, Maria Helena Pereira Dias, reunidos no seu site. Temos claro que esta era uma dentre inúmeras outras opções, mas temos também clareza que ela não se deu por acaso, aleatoriamente.

Antes de tudo, é preciso dizer que não há necessidade de enfatizar que este tema – o hipertexto – se encontra, hoje, no cerne das discussões. Daí que refletir sobre a existência desta nova linguagem, analisando-a sob os mais diversos aspectos e procurando verificar as mudanças que pode acarretar para a sociedade do conhecimento, seja para a transmissão, aquisição ou geração de conhecimentos, é de fundamental importância para a educação.

Dito isto, vamos ao texto da autora.

Citando Lévy (1993, p.33), Dias define um hipertexto, tecnicamente, como uma rede composta de nós ligados por conexões. Os **nós** podem ser palavras, páginas, imagens ou partes de imagens, seqüências sonoras, referência a documentos complexos que podem ser eles mesmos hipertextos. Os nós não estão ligados linearmente, como em uma corda ou como nos elos de uma corrente, mas cada um deles, ou a maioria, estende sua conexão em estrela, de modo reticular. Juntamente com o **visualizador** (browser)

representa um tipo de sistema para a organização de conhecimentos ou dados, aquisição de informações e comunicação (grifos da autora).

Tal definição, com pequenas diferenças de ênfases, parece consagrar o entendimento que se tem, na área, sobre hipertexto. O termo foi cunhado por Theodor H. Nelson, nos anos sessenta, para referir este tipo de texto eletrônico, uma tecnologia informática radicalmente nova que é, ao mesmo tempo, uma forma de “edição”. Segundo o próprio Nelson, a expressão se refere a uma “**escritura não seqüencial**, a um texto que bifurca, que permite ao leitor escolher e que se lê melhor em uma tela interativa. De acordo com a noção popular, trata-se de uma série de blocos de textos conectados entre si por **nexos**, que formam diferentes trajetos para o usuário” (Landow, 1995, p.15, nota 5. Grifos nossos).

O que queremos reter dessas definições, neste momento, e que se apresenta como incontestável em diferentes autores, é o caráter “não seqüencial” da sua escrita, a idéia de “blocos de textos conectados entre si por nexos”, que propiciam uma escrita e leitura não linear, “interrompidas” e “atravessadas”, portanto, constantemente pelos “links”.

Ao tratar do que a palavra link sugere, enquanto um elo ou vínculo, Johnson (id., p.84) afirma que essa maneira de traçar conexões entre coisas é uma maneira de forjar relações semânticas. São, portanto, os significados previstos no hipertexto que “costuram” os links às palavras, textos ou imagens, e que permitem que o usuário “forme diferentes trajetos”, dependendo do seu interesse. O pressuposto dessa diversidade, no entanto, é o de que os trajetos à disposição do usuário e que são traçados e orientados pelos significados, estão todos previstos de antemão, já que limitados pelos próprios recursos do programa. Trata-se, portanto, de uma liberdade de escolha entre trajetos previstos para se alcançar determinados objetivos. E este tipo de controle é o que mais apaixona os educadores, levando-os a “esquecer” que “a escrita não seqüencial é um outro modo de escrever”, que respeita uma outra racionalidade, e que os controles dos educadores, porque estabelecidos sobre outros pressupostos, acabam por controlar muito menos do que eles desejam ou imaginam. Daí um certo temor em relação ao computador, pois nunca se sabe o que os alunos serão capazes de fazer com “essa máquina”. Daí também a necessidade de repressão ao “mau-uso” do computador, com a proibição expressa de acesso a determinados programas, com limitações ao tempo de uso, etc. .

Ora, se entendemos, como a autora, que “esta nova linguagem (a do hipertexto) propicia uma nova maneira de escrever e ler, se ela abre caminho para uma escrita-leitura não linear em que, à maneira das histórias de *As 1001 noites*, na verdade infinitas, cada palavra pode ser o elo para um novo texto ou imagem, para uma nova história”, torna-se difícil imaginar que essa nova história, mesmo que “sobre o mesmo assunto mas sob um outro enfoque”, se restrinja aos efeitos esperados. Para a autora, no entanto, “essas infinitas portas vão se abrindo **no sentido de se aprofundar ou de ampliar conhecimentos sobre determinado tema** à semelhança de um labirinto que se abre em novas salas e estas, por sua vez, conduzem a passagens que se abrem em outras, à semelhança, também, de um contador de histórias ou uma Princesa Sherazade que se dispõem a “contar outra” [história] a cada “link” (interconexão ou nexo) ou palavra motivadora” (grifos nossos).

Esta passagem reflete não só os objetivos da autora para o uso do hipertexto na educação, como uma forma de “aprofundar ou de ampliar conhecimentos sobre determinado tema”, **substituindo**, portanto, o trabalho e o tempo gastos pelo deslocamento e pesquisa numa biblioteca, como diz muito do uso das tecnologias da informação e da comunicação na educação. Este sentido de substituição dos recursos educacionais existentes pelas novas tecnologias parece ser a tônica, na prática cotidiana escolar. Para isso, subverte-se a especificidade própria dessas tecnologias, reduzindo a relação entre educação e sociedade do conhecimento, na medida mesma em que não se leva em conta o que uma supõe e espera da outra. O que, ao fim e ao cabo, não serve nem a uma nem a outra.

Não é por acaso, então, que a autora reconhece as “dificuldades de se escrever sobre o hipertexto”. Segundo ela, “além do ainda limitado número de estudos existentes sobre o assunto em nosso país, [a dificuldade maior] é **transpor** sua característica virtual, sua escrita não seqüencial, vinculada a um recurso tecnológico específico – o computador – ao formato linear da página convencional” (grifo nosso). Mesmo reconhecendo a “característica virtual” do hipertexto e o seu vínculo “a um recurso tecnológico específico”, a autora procede como se tudo isso, que constitui a especificidade mesma do hipertexto, pudesse ser desconsiderado. Sua preocupação se centra numa palavra mágica – “transpor” – que, para ela, constitui a chave do problema. Tudo se passa como se o grande problema enfrentado pela educação baseada nas tecnologias da informação e da comunicação se centrasse na nossa incapacidade de “transpor sua característica virtual” ao “formato linear da página convencional”. Contudo, ao desautorizar todas as coordenadas da página, o hipertexto desautoriza também qualquer capacidade por ventura forjada para transpor sua virtualidade numa página que não seja, ela também, virtual. Também aqui, estamos diante de uma mutação, de um deslocamento. A página, que tão tardiamente emergiu na história, nos códices do século IX, e que possibilitou a mutação para a forma linear da escrita, vê-se agora deslocada pela

característica virtual do hipertexto. E com ela, nós mesmos. Dessa forma, o nós da página, o nós paginado não é o mesmo que o nós do hipertexto. É, então, de outro nós que aqui se fala.

Tal conclusão é bem uma amostra das “dificuldades de se escrever sobre o hipertexto”, apontadas pela a autora. Pelo menos enquanto ele for considerado apenas como um recurso mais avançado que os [recursos] anteriores e que, por isso mesmo, pode substituí-los com vantagens de tempo e eficiência.

Se levarmos em conta, no entanto, que a escrita não seqüencial do hipertexto tem a ver com o modo de escrever no processador de textos, descrito por Johnson, podemos constatar que o modo como escrevemos no computador é também não seqüencial, e que as palavras e as frases do texto que estamos escrevendo funcionam como links no momento mesmo da escrita. Daí a possibilidade de acréscimos sucessivos e constantes, ou mesmo de supressões, que levam a apontar em outras direções que não as definidas inicialmente. Daí a possibilidade de que o texto nunca se feche ou se encerre ou, mesmo, se complete, sujeito sempre a novas alterações, redefinições ou reorientações. Daí que as palavras passem a funcionar como signos abertos, remetendo sempre a outros signos de sentido (palavras, imagens, sons, etc.). Daí que o texto se constitua, para o próprio autor – e não somente para o leitor ou espectador – como uma “obra aberta”, o que obscurece as fronteiras entre texto literário e texto não literário.

O hipertexto, de fato, sugere toda uma nova gramática de possibilidades, uma nova maneira de escrever e de narrar.

Isto do que falamos não é muito diferente da experiência dos “copistas” da Idade Média, que reproduziam os escritos à mão, antes da invenção da imprensa. Em suas cópias, eles reproduziam o texto e os comentários à margem do texto, além de incluírem os seus próprios comentários. O que fazia da figura do autor algo muito difuso, já que vários leitores do texto haviam se tornado também seus autores. Aliás, segundo Foucault (1992), o autor, tal como o conhecemos hoje, é uma figura que só aparece na história num momento de grande repressão e censura, quando é necessário identificar, para condenar e punir, quem escreveu o texto. Só depois, com a modernidade, surge o autor com o sentido de propriedade (do texto, do livro, dos direitos autorais, etc.).

O interessante é que a resposta da crítica à prosa em hipertexto sempre se fixou nos poderes *desagregadores* do link. No mundo da ficção em hipertexto, a ênfase na fragmentação tem seus méritos. Mas como convenção geral de interface, o link deveria e, de fato, passou a ser compreendido em geral como um recurso *sintético*, uma ferramenta que une múltiplos elementos num mesmo tipo de unidade ordenada. Seus poderes desagregadores passaram a ser vigiados e policiados.

É claro que esses poderes e toda a margem de liberdade que eles postulavam já foram cantados em prosa e verso. Entre tantas outras coisas, esperava-se que o hipertexto revolucionasse nosso modo de narrar histórias. Seus defensores se inspiravam numa tradição que remontava aos teóricos da literatura da década de 1960, a ensaios como o influente “A morte do autor”, de Roland Barthes. Os filósofos parisienses de 1968 haviam reclamado uma revolução nos hábitos de leitura, que faria com que o *leitor*, mais do que o autor, moldasse a experiência de um texto.

Este deslocamento do autor para o leitor produz efeitos importantes. Antes de tudo, o autor já não é mais aquele que se constitui na fonte e na origem de seu próprio texto, mas um efeito dos textos que leu e dos textos que lhe foram narrados, sendo produzido, então, por essas narrativas. Tal autor é, na designação de Foucault (id.), uma “função autor”, ou seja, a forma de identificação de um modo específico e próprio de rearranjar os textos que o formaram (que o formataram), produzindo-se, assim, uma nova narrativa, ou seja, uma forma original de narrar-se.

Um outro efeito desse deslocamento é o que nos aponta Johnson (id., p.93). O “centrismo do leitor” transformou o crítico – e não o autor – no doador do “significado” do texto e no todo-poderoso para qualificar um texto como literário e, até mesmo, para estabelecer os cânones da literatura universal, ao estilo de um Harold Bloom (19).

Tais considerações, trazidas para o campo do hipertexto, permitiu aos defensores desse “centrismo” literalizar a metáfora da “revolta do leitor”. Segundo eles, o hipertexto seria uma forma de escrita mais igualitária e democrática, na medida em que o leitor criaria a narrativa clicando em links e acompanhando diferentes tramas. A própria obra se pareceria menos com uma narrativa no sentido estrito da palavra do que com um ambiente. Era um pouco como assistir um filme de Godard projetado por alguém que insistisse em trocar os rolos aleatoriamente.

Já Lévy (s/d), no entanto, pretende mostrar como a digitalização desloca este centro do leitor (e do autor) para o texto, a partir mesmo dessa “troca aleatória de rolos” que o hipertexto possibilita: “O hipertexto, a hipermídia ou a multimídia interativa percorrem um processo já antigo de artificialização da leitura. Se ler consiste em selecionar, esquematizar, construir uma rede de remissões internas ao texto, em associar a outros dados, em integrar as palavras e as imagens para uma memória pessoal em reconstrução permanente, então os dispositivos hipertextuais constituem uma espécie de reificação, de exteriorização dos processos de leitura. Já o vimos, a leitura artificial existe desde muito tempo. Que diferença podemos estabelecer entre o sistema que estava estabilizado sobre as páginas dos livros e dos jornais e aquele que

se inventa hoje sobre as relações digitais? Em relação às técnicas anteriores, a digitalização introduz primeiro uma pequena revolução copernicana: não é mais o leitor que segue as instruções da leitura e se desloca no texto, mas é, de hoje em diante, um texto móvel, caleidoscópico que apresenta suas facetas, gira, torna e retorna à vontade diante do leitor” (p. 4).

Mas a “teologia da libertação” da ficção em hipertexto tem uma limitação: a política de leitura não é uma simples confrontação entre autor e leitor. Preocupa-se com a experiência partilhada dos leitores, com o laço social mais amplo que se desenvolve entre pessoas que leram as mesmas narrativas. Se cada leitura produz uma experiência individual, privada, sem possibilidade de troca de opiniões entre diversos leitores, então, como sugere Johnson (id.,p.94), o hipertexto parece menos um exercício de democracia literária que uma cabine isoladora.

Se os poderes “desagregadores” dos links nos condenam a uma “cabine isoladora”, seus poderes “sintéticos” nos encerram em labirintos com uma única saída. Num caso como noutro nos subjetivam, isto é, nos produzem como diferentes formas de ser sujeito.

Caberia, então, perguntar como o aluno é produzido pelas tecnologias da informação e da comunicação? E o que caberia ao professor, enquanto mídia ressignificada por essas novas tecnologias, no mundo da educação numa sociedade do conhecimento?

A topografia local

Em 2001, a UNESCO e a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), comparando indicadores de 47 nações, mostrou que a formação do docente brasileiro está entre as piores do mundo – melhor apenas que a dos profissionais da China e da Tunísia. De acordo com o estudo, apenas 22% dos professores do ensino fundamental possuem nível superior. No ensino médio, a taxa sobe para 55%. Esta situação, somada a problemas de organização das escolas e elevada carga horária dos docentes, cria problemas das mais diversas ordens que se magnificam ante as elevadas taxas de repetência. Em 2002, o censo educacional aponta para uma melhora nesse desempenho com a introdução de metodologias pedagógicas e de medidas administrativas, que promovem a passagem automática dos alunos para séries sucessivas e até mesmo para outros níveis de ensino. Ainda assim, o índice de repetência ficou em 11,1% dos alunos do ensino fundamental das escolas públicas.

É nesse tipo de configuração da situação educacional, onde não se domina ainda a tecnologia do giz e da escrita linear, que a implantação de políticas públicas que privilegiam novas tecnologias está a acontecer. Não se trata aqui de advogar a necessidade do cumprimento de um determinado estágio de desenvolvimento para só então passar para outro. Trata-se de observar que as discussões necessitam levar em conta, de uma forma estratégica, esse “estado das coisas”, para que possamos otimizar minimamente recursos tão escassos, num país que carrega historicamente grandes problemas de endividamento, legítimo ou não. É preciso lembrar políticas anteriores que buscavam introduzir “uma parábola em cada escola” desse imenso país, e que foram atropeladas pela dificuldade de se manusear um não tão simples videocassete.

Além disso, é preciso salientar, como faz Lévy (s/d), que “será impossível aumentar o número de professores proporcionalmente à demanda de formação que é, em todos os países do mundo, cada vez mais diversa e maciça. A questão do custo do ensino surge mais especialmente nos países pobres. Ou seja, será necessário decidir-se a encontrar soluções que apelem para técnicas capazes de multiplicar o esforço pedagógico dos professores e dos formadores. Audiovisual, «multimídia» interativa, ensino assistido por computador, televisão educativa, cabo, técnicas clássicas de ensino a distância fundamentadas essencialmente na escrita, monitorado por telefone, fax ou internet... Todas essas possibilidades técnicas, de uma maior ou menor pertinência conforme seu conteúdo, a situação, as necessidades do «aprendiz», podem ser consideradas e já têm sido amplamente testadas e experimentadas. Tanto no plano das infra-estruturas materiais quanto no dos custos de operação, escolas e universidades «virtuais» custam menos do que as escolas e universidades que ministram em «presencial». Este é o viés totalizante, a relação custo-benefício econômica dos discursos que veiculam as tecnologias da informação e da comunicação como uma espécie de canto das sereias para a inclusão digital-civilizatória.

No século XVI, o livro impresso deslocou o significado das catedrais como dispositivo ordenador das populações nos territórios, apresentando-se como a única fonte interpretativa válida do texto da bíblia e, para além disso, como organizador dos modos de subjetivação, na medida em que possibilitava, como diz Friedrich Schlegel, que “apenas o leitor fizesse da bíblia, bíblia”, mas, ainda assim, somente bíblia. Assim, pois, a governamentalidade (Foucault, 1986) se deslocava do território geográfico para as coordenadas da página impressa. Victor Hugo, em seu Claude Frollo, vaticina: “Ceci tuera cela”- o livro vai matar a catedral. E isto era assim, porque já podia ser assim. Para Deleuze (2000), essas coordenadas [da página impressa] já foram abandonadas. Elas foram virtualizadas e estão em rede.

Esse sujeito que viaja feito Ulisses, uma vez ancorou em Homero; depois de muitos trajetos, chega em Dante, nos versos do canto 26 do Inferno. Goethe desiste de fazê-lo viajar. Há pouco tempo atrás, encontrava-se ancorado, provisoriamente, em Joyce, que desautorizou todas as coordenadas do parágrafo e da frase, desestabilizando toda a hermenêutica desse sujeito. É assim porque já pode ser assim. A produção e o governo desse sujeito já esta noutra parte, noutro lugar, mais precisamente na WEB; uma mistura fascinante de uma super Babel com um segundo dilúvio, desta vez sem arca.

Deleuze (id.) lembra que Foucault situou as sociedades disciplinares nos séculos XVII e XIX, que vivem o seu apogeu no início do séc. XX. São essas sociedades que inauguram os grandes espaços de contenção como estratégia de governamentalidade. Nessa configuração, os indivíduos nunca cessam de passar de um espaço de clausura a outro: da família à escola, eventualmente ao hospital e à prisão. Este último espaço serve de modelo analógico ótimo a todos os outros.

Desses espaços interiores, todos em crise de “governo”, a escola e o hospital parecem ser aqueles que desenham agora o melhor modelo, o mais bem acabado desenho de governamentalidade.

O hospital se desterritorializa com a farmacologia de contenção e a escola se virtualiza com o que se denominou de sociedade do conhecimento e suas artes tecnológicas. E a fábrica, que fornecia a configuração de “governo” comum a todos esses espaços interiores de governamentalidade, de produção de determinados sujeitos e não de outros, perdeu seu lugar e foi suplantada pela corporação, que é, segundo Deleuze (id.), “um espírito, um gás”.

A fábrica, com sua arquitetura e maquinaria, constituía os indivíduos em um corpo único, onde o patrão tinha a dupla vantagem de poder supervisionar individualmente cada um dos indivíduos da massa de trabalhadores, ao mesmo tempo em que era capaz de manobrar com os sindicatos e suas motivações massivas. O princípio de bonificação da fábrica – o pagamento por mérito – estrutura a configuração da corporação, que impõe, então, uma modulação de cada salário, numa perpétua instabilidade. Este princípio, tal como se configura na corporação, adentra agora o sistema educacional e virtualiza-o, na solicitação de uma eterna e contínua necessidade de capacitação das populações, de todos os seus segmentos, sejam estes profissionais (com a diversificação cada vez maior e mais detalhada das especialidades do conhecimento), sejam estes etários (com a educação infantil de zero aos seis anos e as universidades para a terceira idade). O que importa nas sociedades das corporações ou de controle é que nunca se dá nada por definitivamente concluído ou terminado. É essa incompletude que queremos, por ora, salientar.

Para Deleuze (id.), contudo, o controle central ainda continua no exame que, aqui, não é mais um evento, mas um continuum de análise, um histórico de percurso, de trajetória. Como diz Pierre Levy (s/d): “As ferramentas do ciberespaço permitem considerar amplos sistemas de testes automatizados acessíveis a todo o momento e redes de transação entre a oferta e a demanda de competência. Ao organizar a comunicação entre empregadores, indivíduos e recursos de aprendizado de todas as ordens, as universidades do futuro estariam contribuindo para a animação de uma nova economia do conhecimento”.

As sociedades disciplinares possuíam dois pólos estruturantes: a rubrica, uma espécie de centro de custo, e o número administrativo que indica a posição que se ocupa na massa de indivíduos. Não existia aí nenhuma incompatibilidade entre ambos, já que o poder-conhecimento, ao produzir aqueles sobre os quais exerce poder, individualiza ao mesmo tempo em que massifica os indivíduos. Transforma-os, assim, em um só corpo, ao moldar a individualidade de cada um dos integrantes da massa. Em tempos de corporação, a rubrica e o número administrativo (de identidade) dão lugar a um código, uma senha. A linguagem numérica do controle está composta de códigos que dão acesso a informação ou que o negam. Aqui já não somos produzidos e governados na dualidade massa/indivíduo, mas passamos a ser mais “divíduos” ou, ainda, múltiplos em um só corpo, configurados em amostragens, dados e bancos de dados, segmentos de mercados, especialidades sociais, seres antropológicos, sociológicos, psicológicos, etc.

Para Deleuze (id.), o sujeito produzido na disciplina era um descontínuo de energia; o sujeito do controle é ondulatório, está em órbita, em rede contínua. O sujeito do controle opera as máquinas que lhe dão essa configuração, ou seja, o computador. As novas tecnologias significam, num sentido mais profundo, a sinalização de uma mutação capitalista resumida da seguinte forma: o capitalismo da concentração e da acumulação era dirigido à produção e à propriedade (dos meios de produção). É nele que se estabelece a fábrica como lugar de contenção para realizar essa produção e essa propriedade, juntamente com a escola, a família, etc. No que diz respeito aos mercados, eles aí são conquistados, às vezes com a especialização, outras vezes com a colonização, outras vezes ainda com a redução dos custos de produção.

Entretanto, atualmente, o capitalismo não atua mais na produção e, freqüentemente, relega e transfere ao terceiro mundo linhas completas de produção têxtil, metalúrgica e até mesmo petrolífera, assim como seu conseqüente custo poluidor. É um capitalismo que não suja as mãos, está em uma ordem superior, na qual não compra matérias primas e nem vende produtos manufaturados: compra produtos acabados ou compõe as partes em outro produto, mas o produto que vende são serviços e o que compra

são ações. Assim, sua natureza é dispersa. A família, a escola, a fábrica deixam de ser espaços analógicos bem definidos, que convergem para um proprietário, estatal ou privado, para converterem-se em figuras de uma corporação que agora possui acionistas. Aqui, os espaços de contenção podem abrir-se para os circuitos abertos do sistema bancário e financeiro. O sujeito deixa de ser produzido em espaços de contenção e se converte num sujeito endividado. Esta é sua outra clausura. Esse sujeito se tem em perpétua dívida em relação a tudo que lhe dizem que não sabe e demanda, então, serviços de contínua e permanente educação, numa espécie Sísifo kantiano. É nesse sentido que Levy (s/d) afirma que “a cibercultura pode ser considerada como herdeira legítima (embora distante) do projeto progressista dos filósofos do século XVIII”. Projeto inaugurado por Kant em 1784, conforme assinala Foucault (2000). Apesar do capitalismo ter conservado, como uma de suas constantes, a extrema pobreza de ¾ partes da humanidade, demasiadamente pobre para cair em dívida, demasiadamente numerosa para ser incluída sem inflacionar mercados, o controle não só terá de ver-se com esse contingente, por conta da erosão das fronteiras propiciadas por esse modelo capitalista, como também dar conta da onda de violência urbana que transborda das periferias urbanas. (Dados do ... revelam que, atualmente, 50% da população do planeta vive com dois dólares diários).

Os efeitos desse capitalismo para o sistema escolar apontam para formas contínuas de controle, necessidade de capacitação perpétua, abandono da pesquisa universitária que não adicione valor às ações de mercado, introdução da corporação em todos os níveis do espaço educativo no vetor das terceirizações, privatizações e ações de um “estado empreendedor”, que toma o lugar, de uma forma acelerada, do “estado do bem-estar social”. Quando a prática discursiva dominante nas políticas públicas e privadas afirma que a educação pode apropriar-se do computador, utilizando-o como parte integrante do processo de ensino e da aprendizagem do aluno, permitindo a apropriação das diferentes disciplinas curriculares, equivoca-se: essa racionalidade já adentrou a escola, que é por ela moldada. No entanto, a grande discussão sobre esse assunto centra-se apenas na abordagem pedagógica a ser utilizada nesse processo. Em relação a isso, Belloni (2001) enfatiza que a integração das tecnologias da informação e da comunicação aos processos educacionais, como eixo pedagógico central, pode ser estrategicamente de grande valia, desde que se considere estas técnicas como meio e não como finalidades educacionais. Essas abordagens, dominantes entre nós, não levam em conta que o campo de reflexão corrente já reproduz essa configuração capitalista e que o espaço escolar se apressa a aplicar tecnologias ainda na ilusão de uma estratégia mediática encerrada no âmbito da escola. Não se trata de integração, mas de uma racionalidade que molda e facsimila o sujeito em vários, tanto em si mesmo como na rede. Daí que este trabalho seja um convite a uma reflexão para além dos velhos muros da escola, que, aliás, não existem mais. E isto no sentido proposto por Foucault (2000), segundo o qual “deve-se evitar à alternativa do fora e do dentro; é preciso situar-se nas fronteiras”.

Para isso, como diz Deleuze (id.), “não há necessidade de alimentar medos ou esperanças, mas de buscar novas armas”.

Referências

- Bloom, H. (1995). *O cânone ocidental*. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Burbules, N. C. & Callister, T.A. (2001). *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Barcelona: Granica.
- Dias, M.H.P. (2000) Hipertexto labirinto eletrônico. <http://www.unicamp.br/~hans/nh/hiper..html> (consultado na Internet em 30 de abril de 2003).
- Deleuze, G. (1992). *Conversações*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Deleuze, G. (2000). *Post scriptum* sobre as sociedades de controle. In: Deleuze, G. *Conversações*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Eco, U. (1979). *Apocalípticos e integrados*. São Paulo: Perspectiva.
- Foucault, M. (1986). A governamentalidade. In: *Microfísica do poder*. Rio de Janeiro: Graal.
- Foucault, M. (1992). *O que é um autor?* Lisboa: Veja.
- Foucault, M. (1998). *A ordem do discurso*. São Paulo: Loyola.
- Foucault, M. (2000). O que são as luzes. In: *Ditos & Escritos II*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- Haraway, D. (1991). *Simians, Cyborgs, and Women*. New York: Routledge.
- Johnson, S. (2001). *Cultura da interface. Como o computador transforma nossa maneira de criar e comunicar*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- Landow, G.P. (1995). *Hipertexto: La Convergencia de la Teoría Crítica Contemporánea y la Tecnología*. Barcelona: Ediciones Piados.
- Lévy, P. (1994) *Cibercultura*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Lévy, P. (s/d). Tecnologias intelectuais e modos de conhecer: nós somos o texto <http://www.forum-global.de/soc/bibliot/levy/tecnologiasintelectuais.htm> (consultado na internet em 15 de abril de 2003)
- Rajchman, J. (1987) *Foucault: a liberdade da filosofia*. Rio de Janeiro: Ed. Zahar.

- Rajchaman, J. (2000). Existe uma inteligência do virtual? In: Alliez, E. (org.). *Gilles Deleuze: uma vida filosófica*. Rio de Janeiro: Editora 34.
- Rouanet, S. (1998). *As razões do iluminismo*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Viñao Frago, A. (1993). *Alfabetização na sociedade e na história*. Petrópolis: Vozes.

O E-MAIL NUMA ABORDAGEM “TRANS-ESCOLAR”

Jacinta Paiva

Universidade de Coimbra

jacinta@netcabo.pt

Teresa Jorge Mendes

Universidade de Coimbra

tpesso@netcabo.pt

José Manuel Portocarrero Canavarro

Universidade de Coimbra

Resumo

O projecto que se apresenta, a desenvolver a partir do ano lectivo de 2003/2004, inscreve-se na sequência de dois levantamentos estatísticos sobre a utilização das TIC por professores e alunos em Portugal, levados a cabo pelo Programa Nónio Século XXI, em colaboração com o Softciências e o Grupo de Ensino e História das Ciências do Centro de Física Computacional da Universidade de Coimbra. A experiência tem como pressuposto teórico a mudança de paradigma de escola mecanicista e de saber fragmentado para interdependente ou nas palavras de Peter Senge, de “pensamento sistémico”. A hipótese de trabalho é a de que uma ferramenta TIC, o *e-mail*, pode servir de alavanca e constituir-se facilitadora à desejável mudança pedagógica nas práticas e nos agentes educativos, dentro e fora da escola. Com a utilização de um *webmail*, constituir-se-á uma comunidade aprendente de alunos, professores e encarregados de educação, em que a partilha, a colaboração e o diálogo serão efectiváveis, para além do espaço escola. Do ponto de vista técnico, para operacionalizar a comunicação por *e-mail*, será criada uma plataforma que permitirá diferentes níveis de acesso às mensagens, desde o estritamente confidencial, ao absolutamente aberto. O projecto será avaliado de forma contínua no sentido de “medir” o impacto que esta modalidade de comunicação trará aos seus diferentes intervenientes enquanto pessoas singulares, enquanto ligados pela relação pedagógica e enquanto comunidade, no sentido do seu crescimento e melhor consciência de conjunto.

Introdução

É consensual a necessidade de mudança nas práticas educativas, é também censo comum que a tecnologia pode ser o motor de muitas mudanças na escola. No entanto colocar a ênfase nas teorias educativas ou na tecnologia, como elixires da mudança seria um mau ponto de partida. As teorias educativas fornecem-nos os fundamentos para construir de forma reflectida melhores práticas, a tecnologia é difusora de infindáveis *megabites* de informação e, assim, ‘virtualmente’ potencializa o conhecimento. Mas por si só nenhuma delas é geradora de aprendizagens. A construção do conhecimento, no âmbito das teorias construtivistas de aprendizagem, implicará o sujeito, o conhecimento que tem de si e da realidade envolvente, num processo, situado em contextos sociais e culturais particulares, de negociação social de significados.

Neste sentido, o conceito de aprendizagem não é um processo essencialmente individual e passa a ser entendido também como um exercício colaborativo que envolve a prática do diálogo e gera fluxo e partilha de ideias entre as pessoas, tornando-se num processo criativo para cada um e para o grupo. É nossa preocupação, então, o desenvolvimento de capacidades e competências necessárias a uma aprendizagem colaborativa. O mundo, a escola, a família e o próprio sujeito da aprendizagem não são entidades estanques e distintas que comunicam de forma pontual e descontextualizada, mas antes realidades interdependentes e dinâmicas, constituintes fundamentais de uma mesma comunidade de aprendizagem que situa, contextualiza e fundamenta o desenvolvimento do cidadão permitindo ao homem co-criar e co-partilhar o seu presente e o seu futuro.

O conceito de “*learning organization*” (Senge, 1990) inicialmente referenciado às empresas foi rapidamente percebido como passível de ser transversal a toda e qualquer massa humana que estabeleça qualquer tipo de relação entre si e que queira “conhecer” as coisas, mais do que, absorver ou copiar informação.

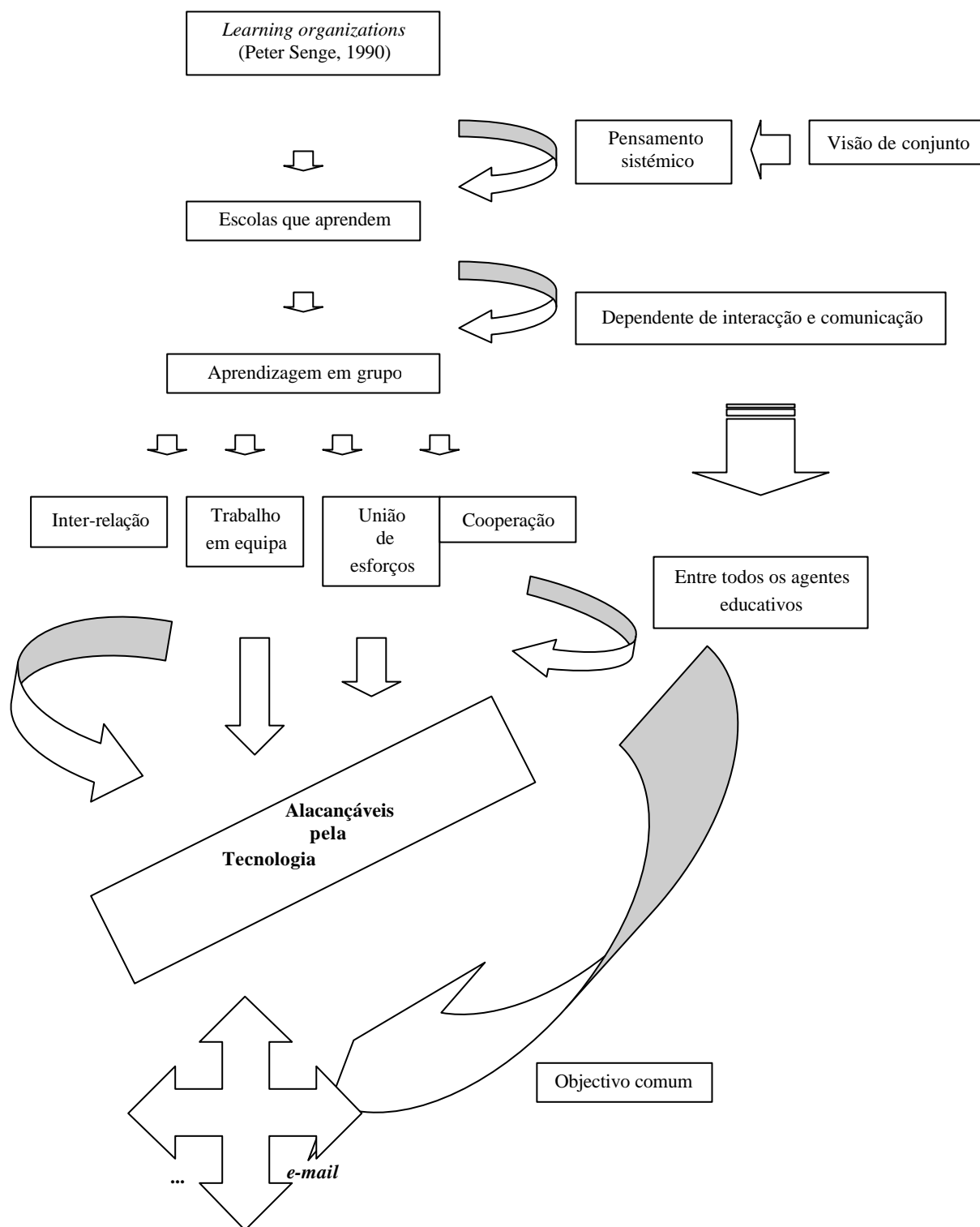
Podemos eleger as escolas como uma dessas organizações aprendentes ou que aprendem especialmente quando, cada vez mais, estão em contacto entre si e com o resto da sociedade através da Internet. Como diz Figueiredo (1996) “... é possível a criação de saber, através das redes, num processo cumulativo de ajuda mútua e percepção partilhada de problemas e necessidades”. No entanto a implementação de uma tal comunidade é um processo longo que requer mudanças de vontade, mudanças

a nível de concepções de ensino-aprendizagem e ideias do papel da escola na sociedade e na construção do indivíduo assim como requer o desenvolvimento de competências (algo que se desenvolve ao longo do tempo com esforço e persistência) por oposição a características. Aprender num sentido sistémico, é ser capaz de modificar a própria estrutura de pensamento, tornando-a mais eficaz, no sentido de adquirir novas habilidades, conhecimentos, experiências e níveis de consciência das coisas (Senge, 1990)

A aprendizagem colaborativa depende da interacção autêntica entre as pessoas aquilo que do ponto de vista da inteligência emocional se resumiria à verdadeira e autêntica relação eu-tu, ou melhor, tu podes ser tu diante mim. Esta forma de entender as relações humanas está cada vez mais longe da nossa cultura e em especial da escola, onde se veicula educação, mas onde também, não raras vezes, se normalizam as performances, enfatizando que há um desempenho, em lugar de desempenhos possíveis para cada indivíduo e para cada circunstância e se apela, embora de forma velada, à competição entre os alunos

Conhecendo as virtualidades técnicas do *e-mail* propomo-nos, com este projecto, conhecer as suas virtualidades pedagógicas na promoção e construção de uma comunidade de aprendizagem assente em práticas colaborativas, fora do espaço lectivo, entre os alunos, os professores e os encarregados de educação.

Esquema conceptual do projecto



1. Vantagens do uso do email

São inúmeras as vantagens do uso de *e-mail* para professores e alunos, quer de forma pessoal quer no contexto da relação pedagógica que os liga extravasando para a família, pela possibilidade de contacto entre director de turma e encarregado de educação. Em numerosos documentos escritos podemos “ler” a apologia do *e-mail* enquanto ferramenta TIC ao serviço das aprendizagens (Selwy & Robson, 1998). Também muitos estudos atestam as suas vantagens, quer usado na sala de aula (Almeida d’Eça, 2002), quer como continuação dos espaços lectivos presenciais (Mesquita e Carvalho, 2002) ou como modalidade de ensino ou formação a distância.

Revisitemos algumas vantagens do uso do *e-mail*, quer com base nas suas características intrínsecas, quer como potencialidade pedagógica como forma de comunicação entre professores, alunos e encarregados de educação, capaz de gerar entre outros: interrelação, diálogo, cooperação, união/comprometimento de esforços, trabalho em equipa.

1.1. Algumas vantagens intrínsecas ao(s) software(s) de gestão de e-mail

- 1.1.1. Fácil de usar (aprendizagem da ferramenta é acessível)
- 1.1.2. Permanentemente aberto.
- 1.1.3. Possibilita o envio de mensagens, de e para qualquer lugar, independentemente, do dia e hora do destino.
- 1.1.4. Possibilita a leitura das mensagens no momento que mais convém a cada um.
- 1.1.5. Permite o reenvio de mensagens.
- 1.1.6. Permite, ao mesmo tempo, o envio de uma mensagem para uma pessoa ou para muitas.
- 1.1.7. As mensagens recebidas ou enviadas podem ser imediatamente impressas, guardadas no disco, corrigidas e/ou enviadas de novo.
- 1.1.8. Possibilita, usando a mesma tecnologia, o envio dos mais diferentes materiais digitais: textos, programas, ficheiros de todos os tipos, imagens, etc..
- 1.1.9. Não existe o risco de interromper tarefas que estejam a ser feitas por quem receber o e-mail.
- 1.1.10. O preço está incluído no preço da Internet e nada tem a ver com a distância a que se encontra o destinatário.
- 1.1.11. O correio devolvido chega imediatamente à caixa do emissor.
- 1.1.12. Poupa papel, impressora e tempo.

Às vantagens acima indicadas poderíamos ainda acrescentar outras, relacionadas com determinadas actividades específicas.

1.2. Algumas vantagens do email do ponto de vista da relação professor/aluno

- 1.2.1. Permite responder a perguntas dos alunos.
- 1.2.2. Permite divulgar as respostas ao grupo turma.
- 1.2.3. Permite tirar dúvidas.
- 1.2.4. Permite opcionalmente o acesso de todos, às dúvidas de cada um.
- 1.2.5. Permite o envio de trabalhos de casa, de sugestões de correcção ou pistas de estudo.
- 1.2.6. Permite a individualização de tarefas.
- 1.2.7. Permite distribuir tarefas.
- 1.2.8. Permite fazer recomendações ou/e lembrar avisos.
- 1.2.9. Permite colocar todos os alunos e o(s) professore(s) a colaborar num trabalho comum.
- 1.2.10. Permite dar feedback de atitudes.
- 1.2.11. Permite quebrar barreiras de comunicação.
- 1.2.12. Permite o aprofundamento das relações humanas entre professores e alunos.
- 1.2.13. Permite a relação com outras turmas e/ou alunos trocando saberes e experiências.
- 1.2.14. Permite a transdisciplinaridade.
- 1.2.15. Permite o envio de muita e diversa informação multimédia.
- 1.2.16. Permite o acesso a materiais e mensagens antigas.

1.3. Vantagens do ponto de vista do aluno e/ou da relação aluno/aluno

- 1.3.1. Permite treinar competências relacionadas com a escrita.
- 1.3.2. Permite o trabalho colaborativo sem a necessidade de encontro físico.
- 1.3.3. Permite a entajuda sem recurso aos professores.
- 1.3.4. Permite a partilha de informação e o seu tratamento.
- 1.3.5. Permite a troca de experiências com pares de outras escolas, em todo o mundo
- 1.3.6. Permite o manuseamento de outras ferramentas TIC.
- 1.3.7. Permite o companheirismo entre colegas.
- 1.3.8. Permite trocar informação da mais variada proveniência.
- 1.3.9. Permite o comprometimento com as tarefas.
- 1.3.10. Permite treinar competências escritas de uma língua estrangeira.
- 1.3.11. Permite manipular mensagens em qualquer computador em qualquer lugar, estando de férias ou de fim-de-semana, com baixo custo
- 1.3.12. Permite (re)conhecer normas de comportamento na Internet (netiquette).
- 1.3.13. Permite a reflexão para o estabelecimento de “netiquettes” particulares ao grupo turma.
- 1.3.14. Permite (re)conhecer as abreviaturas mais usadas na Internet, quer em mensagens, quer em sites.
- 1.3.15. Permite criar as próprias abreviaturas em língua portuguesa, e divulgá-las.

1.4. Vantagens do ponto de vista dos professores ou da relação professor/professor

- 1.4.1. *Permite o domínio de uma tecnologia tanto do agrado dos alunos.*
- 1.4.2. *Permite a rápida troca de mensagens sobre os alunos, a(s) disciplina(s), etc..*
- 1.4.3. *Permite a colaboração sem necessidade de encontros presenciais.*
- 1.4.4. *Permite obviar dificuldades temporais ou relacionais de comunicação.*
- 1.4.5. *Permite a definição de estratégias consensuais, “feedbackáveis” a qualquer momento.*
- 1.4.6. *Permite a concretização da transdisciplinaridade.*
- 1.4.7. *Promove a partilha de saberes.*
- 1.4.8. *Permite a troca regular de impressões sobre o(s) projecto(s) em curso.*
- 1.4.9. *Permite o contacto regular com outros professores de outras nacionalidades.*
- 1.4.10. *Permite o aumento de competências em línguas estrangeiras.*
- 1.4.11. *Permite comodidade na execução de algumas tarefas relacionadas com os alunos, com a escola, com a direcção de turma, etc..*
- 1.4.12. *Permite a consciência de pertença a uma comunidade maior.*
- 1.4.13. *Permite (re)conhecer as abreviaturas usadas na Internet e nas mensagens em inglês e adapta-las à realidade dos alunos.*

1.5. Vantagens do ponto de vista da relação director de turma e/ou professor/encarregado de educação/aluno

Devemos notar que esta área de comunicação pressupõe que o acesso às mensagens seja vedado a quem não está envolvido na mensagem, de modo a garantir a confidencialidade entre director de turma, encarregado de educação e/ou aluno.

- 1.5.1. *Permite a comunicação regular.*
- 1.5.2. *Permite o feedback de atitudes, pouco tempo depois da sua ocorrência.*
- 1.5.3. *Permite tornar mais cómoda a relação.*
- 1.5.4. *Permite o envio de avisos e informações.*
- 1.5.5. *Permite o fácil acesso a todas as mensagens enviadas e recebidas.*
- 1.5.6. *Permite, por parte do encarregado de educação, um acompanhamento e envolvimento no(s) projecto(s) desenvolvidos pelos alunos.*
- 1.5.7. *Permite, ao director de turma, propor reflexão particular sobre determinado comportamento do aluno.*
- 1.5.8. *Permite a qualquer professor da turma interpelar os alunos sem que a mensagem seja conhecida dos outros.*
- 1.5.9. *Permite manipular mensagens em qualquer computador, em qualquer lugar.*
- 1.5.10. *Permite comunicar faltas antecipadamente e justificá-las.*
- 1.5.11. *Permite partilhar com os educandos uma tecnologia, tão do seu agrado.*
- 1.5.12. *Permite estabelecer comunicação com os filhos, por escrito.*
- 1.5.13. *Permite quebrar barreiras de comunicação com os filhos, escrevendo.*
- 1.5.14. *Permite associações ao telemóvel recebendo uma mensagem SMS avisando do e-mail do Director de Turma ou vice-versa (no futuro vulgarizar-se-á a leitura de e-mail no próprio telemóvel).*

Obviamente que há limitações, desvantagens e constrangimentos associados ao uso do *e-mail*, com ou sem fins pedagógicos. No entanto, uma vez bem usado, restam poucas dúvidas das amplas potencialidades da sua utilização.

2. Hipótese de trabalho

Conhecidas que são as inúmeras vantagens imprimidas às aprendizagens aquando do uso pedagógico do *e-mail*, então, se concebermos um projecto bem estruturado com base num diagnóstico fiel, implementado com condições adequadas de estímulo à comunicação por *e-mail* aluno/professor, aluno/aluno, professor/professor e director de turma ou professor/encarregado de educação, promoveremos aprendizagens.

Tendo em mente algumas das características/vantagens do *e-mail* anteriormente descritas, enumeram-se de seguida os ganhos eventuais para professores, alunos e encarregados de educação que esperamos se verifiquem ao implementar o projecto que pressupõe o uso regular do *e-mail* nas quatro vertentes da relação pedagógica: aluno/professor, aluno/aluno, professor/professor e director de turma ou professor/ encarregado de educação.

2.1. Ganhos por parte dos alunos:

- 2.1.1. *No (re)conhecimento e manipulação de software de gestão de email, na criação e envio de ficheiros, navegação na Internet...*
- 2.1.2. *Na produção de texto escrito e gestão do erro.*

- 2.1.3. *No trabalho em colaboração.*
- 2.1.4. *Na atitude reflexiva.*
- 2.1.5. *Na partilha de saberes.*
- 2.1.6. *Na consciência de cidadão do mundo.*
- 2.1.7. *Na melhoria das relações humanas.*

2.2. Ganhos por parte dos professores:

- 2.2.1. *No (re)conhecimento de algumas aplicações/actividades TIC.*
- 2.2.2. *No (re)conhecimento das virtualidades pedagógicas do uso do e-mail.*
- 2.2.3. *Na organização e gestão do trabalho da direcção de turma.*
- 2.2.4. *Na melhoria das relações humanas entre professores e entre professores/alunos.*
- 2.2.5. *No trabalho em colaboração.*
- 2.2.6. *Na satisfação pessoal.*
- 2.2.7. *Na transdisciplinaridade.*
- 2.2.8. *No contacto com os órgãos directivos e administrativos da escola.*

2.3. Ganhos por parte dos encarregados de educação

- 2.3.1. *Nas possibilidades de contacto com o director de turma.*
- 2.3.2. *Na colaboração em projectos.*
- 2.3.3. *Na melhoria das relações humanas com os educandos.*
- 2.3.4. *Na possibilidade de contacto com outros encarregados de educação.*
- 2.3.5. *Na possibilidade de contacto com outros professores da turma, que não o director de turma.*
- 2.3.6. *Na possibilidade de começarem a usar, ou usarem de forma diferente, uma tecnologia simples e tão do agrado dos seus educandos.*

3. O projecto

O projecto propriamente dito, como dissemos, prende-se com a descrição do estudo de uma boa prática na escola: o uso regular de *e-mail* entre professores, alunos e encarregados de educação, como instrumento promotor de aprendizagens para além do espaço escolar estrito

Convém estabelecer alguns pressupostos inerentes a esta experiência. Os conceitos prévios à definição de objectivos para este projecto são em grande medida suportados pelo estudo do DAPP intitulado: “As tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores” (PAIVA, 2002); por outros estudos sobre *e-mail*, portugueses e estrangeiros e pelo estudo ainda em curso, também do DAPP (PAIVA, 2003). Acrescem ainda ilações empíricas ditadas pela própria condição de sermos professores e estarmos no terreno. São eles:

- 3.1. *A ligação entre os diferentes agentes educativos está tipicamente confinada ao espaço físico escola*
- 3.2. *Os professores gostariam de saber mais acerca das TIC.*
- 3.3. *Os alunos revelam entusiasmo pelo uso das TIC na escola e gostariam que o seu uso fosse mais consubstanciado e consistente.*
- 3.4. *A comunicação electrónica com alunos e encarregados de educação pode facilitar e potenciar o papel dos professores, em particular o do director de turma.*
- 3.5. *Os professores manifestam vontade de conhecer melhor as mais valias pedagógicas na utilização das TIC em contexto educativo.*
- 3.6. *Há uma lacuna nas formações de base sobre teorias cognitivas, seus pressupostos e a forma como as TIC podem potenciar algumas das suas linhas de força.*
- 3.7. *A partilha de sucessos e insucessos quando se usam as TIC em contexto da sala de aula é importante para que se avaliem as práticas e se incentive a continuação das mesmas.*

Experiências reais e sistemáticas de uso de TIC em contexto educativo são desafiadores no sentido de alunos e professores saírem virtual ou realmente da escola envolvendo-se em trabalho colaborativo, etc.

O *e-mail* é um instrumento simples, do qual se pode tirar grande proveito pedagógico, com condições e estímulos adequados.

3.1. Objectivos do projecto

Apesar de alguns objectivos poderem a todo o momento ser redefinidos depois de estarmos no terreno com os alunos concretos, tomámos como iniciadores os seguintes:

- Conhecer como reagem os professores face a uma possibilidade de usar suportadamente as TIC de uma forma sistemática na sua prática lectiva (serão levadas a cabo entrevistas a professores a quando da escolha da escola onde se desenvolverá a experiência). Embora num quadro geral de

- utilização das TIC em contexto educativo, focalizar-se-á a sensibilidade dos professores em relação às expectativas, vantagens e constrangimentos do uso pedagógico do *e-mail*.
- Conhecer as principais implicações das teorias de aprendizagem na concepção e implementação de ambientes educativos suportados pelas TIC, em particular pelo *e-mail*.
 - Avaliar das vantagens de contacto permanente entre professores de uma mesma turma estabelecido à custa da utilização planeada e intensiva do *e-mail*.
 - Conhecer as possibilidades digitais que existem para a troca electrónica de experiências e saberes.
 - Inferir das vantagens da comunicação electrónica com alunos e encarregados de educação (serão realizadas entrevistas prévias à colocação da experiência no terreno para clarificar desta necessidade).
 - Proceder à avaliação da experiência, junto dos professores, alunos e encarregados de educação, a curtos intervalos de tempo, com vista à sua eventual reformulação

3.2. Condições da experiência

Impõe-se neste ponto uma explicitação das condições que consideramos necessárias e suficientes para que o projecto em causa possa ser colocado no terreno e ter garantias de correcto desenvolvimento.

Como já foi referido, é nosso objecto de estudo a utilização pedagógica do *e-mail*, enquanto forma de comunicação entre alunos, professores e encarregados de educação, para além das actividades lectivas. Deste modo surge-nos uma primeira necessidade material e imprescindível à experiência: os alunos e/ou a sua família e os professores que participarão terão que ter computador e ligação à Internet. Este aspecto poderá parecer à partida limitativo da experiência mas é um imperativo e como tal será oportunamente explicitado e justificado a quando da produção do trabalho escrito.

Seguem-se as outras condições para a implementação do estudo na escola:

3.2.1. Condições iniciais

A escola seleccionada, bem como as turmas, os professores e os encarregados de educação deverão estar motivados e querer participar numa experiência diferente.

Teremos que conceber, registar, e personalizar uma plataforma de *e-mail*, em ambiente *www*, que queremos se chame Escol@Email.

Deveremos contar com um técnico que assegurará a manutenção da plataforma de *e-mail*.

Deveremos proporcionar aos alunos, professores e/ou encarregados de educação formação no sentido da manipulação de *software* de gestão de *e-mail*, navegação na Internet, processamento de texto, etc..

Apresentaremos aos professores as virtudes do *e-mail*, usando exemplos concretos de aplicabilidade nas diferentes disciplinas, sempre pensando no contexto fora da escola. Esta plataforma terá espaços privados de comunicação, nomeadamente os dos alunos com o director de turma, deste com os encarregados de educação e as mensagens entre professores que estes assim entenderem. Terá espaços de todos e por todos acessíveis, como seja toda a comunicação entre professores e alunos e entre alunos. Haverá ainda a possibilidade de rever todas as mensagens mandadas. Todos terão o mesmo endereço de e-mail, variando apenas o nome, este aspecto facilitará imenso a comunicação, pois será muito fácil lembrar-me do email de um colega ou professor bastando quase que me recorde do nome e/ou apelido (porque estamos a pensar nos nomes repetidos). Exemplos: na disciplina de inglês posso arranjar um intercâmbio virtual com alunos de cinco países anglófonos dos cinco continentes. Ao “escreverem-se” com pessoas tão diferentes poderão obter informações para as diferentes disciplinas sobre alimentação, hábitos, condição da mulher, lendas, etc. de cada um desses países. Na geografia podemos descobrir as diferenças de fusos horários comunicando-nos com alunos de diferentes países e obtendo através deles esses dados. Na formação cívica podemos tentar comunicar com alunos de países onde haja regras diferentes das nossas, etc. ...

Esta abordagem não pretende “dizer” o que se deve fazer, mas antes levantar o véu do que se pode fazer com o *e-mail*. De outro modo e se as sugestões fosse muito dirigidas estaríamos a desvirtuar a experiência pela possibilidade de alterar as condições iniciais da experiência, isto é, as

predisposições e a criatividade de cada um.

Deveremos construir ou adoptar instrumentos de medição e avaliação das condições da experiência

Na escola, deverão ser optimizados os recursos, de molde a possibilitar uma utilização, sempre que necessária, de computadores na sala de aula.

Deveremos reunir com alunos, professores e com encarregados de educação para explicitar o que vai ser feito.

Faremos a planificação anual curricular e extra-curricular contemplando o uso efectivo e avaliado do *e-mail* para além das actividades lectivas.

Reuniremos com encarregados de educação para divulgar e estimular à participação na experiência (a versão minimalista desta participação é existência e conseqüente possibilidade de abertura de canais electrónicos de comunicação entre os professores e os Encarregados de Educação).

3.2.2. Condições no decurso da experiência

- A Garantir todo o apoio necessário para que se possa estabelecer comunicação digital nos seguintes sentidos:
- Comunicação por *e-mail* entre professores-professores.
 - Comunicação por *e-mail* alunos-alunos
 - Comunicação por *e-mail* professores-alunos.
 - Comunicação por *e-mail* professores-encarregados de educação.
 - Comunicação por *e-mail* encarregados de educação-encarregados de educação.
- B Incentivar parcerias com escolas nacionais/internacionais por via digital
- C Avaliar sistematicamente a experiência (através de instrumentos a seleccionar e a elaborar para o efeito, tais como questionários *off e on line*, diários, etc.)

3.2.3. Apoios

O projecto conta com o apoio institucional do Programa Nónio Século XXI sediado no Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento (DAPP) do Ministério da educação e terá o apoio técnico, pedagógico e científico de: Centro de Competência Softciências; Grupo de Ensino e História das Ciências do Centro de Física Computacional da FCTUC e Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

4. Conclusões

O presente trabalho é reflexo de uma investigação teórica significativa mas não deixa de ser apenas um plano de intenções, ao qual desejamos acoplar num futuro breve dados de impacto concretos.

Agradecemos desde já todas as achegas e comentários a este projecto de estudo, no sentido de o enriquecer e potenciar.

A colaboratividade efectiva será mais facilmente atingida na escola com o contributo estimulador da tecnologia, usada de forma simples e acessível, como no caso do *e-mail*. Um trabalho desta natureza poderá contribuir para que as nossas escolas, nas palavras de Peter Senge (2000), venham a ser, de facto, as “escolas que aprendem”.

Referências

- Almeida d’Eça, T. (2002). *O E-mail na sala de aula*. Porto: Porto Editora
- Figueiredo, A. D. (1996) A escola do Futuro, [online], página 2 [consult 13/10/2003] disponível em <http://eden.dei.uc.pt/~adf/express1.htm>
- Mesquita, Rui & Carvalho, Amélia (2002). O Correio Electrónico e o Chat como dinamizadores do trabalho colaborativo entre alunos e entre professores de escolas do 1º ciclo: Um estudo na aprendizagem da matemática. *Actas Profmat*, Viseu (pp. 126-131).
- Paiva, J. (2002). As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos Professores. Ministério da Educação, Lisboa. <http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/docum/document.htm>
- Paiva, J. (2003). As Tecnologias de Informação e Comunicação: Utilização pelos alunos. Ministério da Educação, Lisboa: (no prelo).
- Selwyn, N. & Robson, K (1998). Using e-mail as a research tool. *Social Research Update*. <http://www.soc.surrey.ac.uk/sru/SRU21.html>
- Senge, P. (1990). *The Fifth Discipline*. New York: Doubleday Currency.
- Seng, P. et al (2000). *Schools that learn*. London : Nicolas Brealey Pub.

O E-LEARNING NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO SOCIOLÓGICO

Leonor Rachado
leonor@bragatel.pt

Pedro Cravo Pimenta
pimenta@dsi.uminho.pt

José Pinheiro Neves
jpneves@ics.uminho.pt

Resumo

A adopção de tecnologia como suporte às actividades de ensino/aprendizagem é um processo perceptível a vários níveis e sob várias perspectivas. Esta comunicação descreve, através da utilização de uma metodologia qualitativa, uma forma de ver e pensar sociologicamente uma plataforma de e-learning presente no Departamento de uma Instituição de Ensino Superior. Ao longo desta investigação, deparámo-nos com situações que nos levaram a rever tanto os estereótipos que valorizam apenas os actores humanos (visão tradicionalmente sociológica), como os tecnocráticos que absolutizam a dimensão material. A Teoria do Actor-Rede, utilizada na investigação, permitiu ultrapassar essa dicotomia através do uso dos seguintes conceitos “tradução” e “rede”. Na verdade foram vários os processos de tradução que se desenrolaram, tendo-se realizado em várias direcções, através de vários processos, dando origem a mudanças na rede. Concluiu-se a ocorrência de falhas de tradução. Estas falhas podem advir tanto, da administração que no decorrer do seu processo de tradução não conseguiu traduzir com clareza as suas pretensões, como por parte de alguns actores que não traduziram com sucesso a informação que lhes foi transmitida.

Introdução

A investigação aqui descrita foi realizada no âmbito de um estágio curricular em Sociologia que se realizou no Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, entre Outubro de 2001 e Abril de 2002.

O objecto de estudo foi uma plataforma de e-learning (TWT) utilizada no referido departamento, e que se enquadra no Projecto Iniciativa DSIXXI, que visa a adopção de plataformas de e-learning como apoio às actividades de ensino/aprendizagem em contexto de Ensino Superior.

Sendo um departamento ligado aos Sistemas de Informação e à Educação, as opiniões e as atitudes diferiam no que se referia ao tema das novas tecnologias de informação e comunicação no ensino. Assim, fomos nos apercebendo da existência de diferentes graus de utilização da plataforma. Perante esta situação a decisão foi estudar a implementação e posterior utilização da plataforma. O objecto foi estudado recorrendo a uma teoria sociológica, a teoria do Actor-Rede¹ que tem como principais percussores Bruno Latour e Michel Callon.

Tentámos, desde o início, uma descrição de tipo etnográfico; optámos pelo método de Estudo de Caso recorrendo a várias técnicas, tais como: a Observação Participante, a Análise Documental, a Entrevista e o Questionário.

1. A Teoria

A teoria utilizada para estudar o objecto foi a Teoria do Actor-Rede que se insere na área da Etnometodologia.

A Etnometodologia nasceu, entre os anos 1960 e 1970, na Universidade da Califórnia e teve como propulsores um reduzido grupo de sociólogos que partilhavam ideias similares sobre a forma de investigar o mundo social. Os expoentes contemporâneos da Etnometodologia têm as suas raízes intelectuais no trabalho filosófico de Edmund Husserl.

O termo Etnometodologia refere-se ao método que as pessoas utilizam, quotidianamente, para desfrutarem de uma vida satisfatória, ou seja, ocupa-se do modo como as pessoas produzem activamente e mantêm o significado das situações. Analisa a vida quotidiana, as actividades mundanas e comuns que as pessoas realizam na sociedade.

Dentro da Etnometodologia, encontra-se a recente Teoria do Actor-Rede, que tem a sua origem na sociologia da ciência e da tecnologia dos anos 70 e tem como principais percussores Bruno Latour e Michel Callon, entre outros. Esta teoria é conhecida como a Sociologia do Conhecimento Científico, pois, para além de uma reflexão sobre a ciência, abarca, também, o problema da ordem social. Esta perspectiva é caracterizada pela consideração da dissolução entre as fronteiras entre o domínio do social e do natural,

permitindo que as características que tradicionalmente se imputavam a actores humanos apareçam agora relacionados com elementos não humanos.

A partir desta teoria são criados dois novos conceitos que passamos a indicar:

- o princípio de Agnosticismoⁱⁱ Generalizado: declara que o observador deve manter imparcialidadeⁱⁱⁱ não só entre discussões científicas e técnicas dos cientistas, mas também em qualquer desacordo que possa haver sobre a natureza da estrutura social.
- o princípio de Simetria^{iv} Generalizada: apela ao observador que use os mesmos termos e princípios explicativos aquando da descrição e explicação do êxito ou o fracasso, tanto dos componentes sociais, como dos científicos.

Segundo os autores acima referidos: “São as noções de natureza e sociedade as que há que abandonar como princípio de explicação (...) o que se produz é uma sócio-natureza, ligando humanos e não-humanos, fabricando redes de acções.” (Callon e Latour, 1990:35)

Nesta teoria estão implícitos dois conceitos centrais: “tradução” e “rede”^v.

Domenéch e Tirado entendem por tradução “ (...) todas as negociações, intrigas, actos de persuasão ou de violência, graças aos quais um actor consegue a adesão de outros actores^{vi}, isto é, são processos pelos quais um actor tece uma rede. O acto de tradução reorganiza as entidades e as suas relações, prefigura e configura uma rede” (Domenéch e Tirado:1998).

Para Corcuff, “ (...) os actores (individuais e colectivos, humanos e não-humanos^{vii}) trabalham constantemente na tradução das suas linguagens, dos seus problemas, das suas identidades ou dos seus interesses nas dos outros” (Corcuff, 1995:71).

Segundo Callon, “traduzir é deslocar”, como um “deslocamento de fins ou de interesses, ou então deslocamento de dispositivos, de seres humanos, de larvas ou de inscrições”(Callon, 1985:203).

O acto de traduzir significa a transformação de partes, sem sentido, imóveis em redes, com forma e com determinado sentido.

O conceito de “rede” encontra-se muito relacionado com o anterior conceito de tradução, pois é considerado como o resultado mais ou menos solidificado dos processos de tradução.

A noção de rede, “visa apreender a estabilização, jamais definitiva e sempre em laboração das relações entre os humanos e os objectos (...)”(Corcuff, 1995:71-2).

Uma rede é caracterizada pela sua heterogeneidade e pelas suas múltiplas entradas. Ela é aberta e pode crescer em todos os sentidos, sendo o seu único elemento constitutivo, o nó.

2. As primeiras questões

Numa primeira fase foram observados os actores e procedeu-se à leitura de alguns documentos acerca do projecto e da plataforma.

A implementação da plataforma nasceu a partir de uma rede de actores e foi aumentando a partir de consecutivos processos de tradução. Existia, então, uma rede que tinha como principal função dar a conhecer a plataforma aos docentes para sua posterior utilização na construção de um *site* disciplinar.

O processo de tradução levou a que vários docentes começassem a utilizar a plataforma e a fazer parte da rede. Num universo de 29 actores, docentes do departamento, 15 continuaram a não utilizar a plataforma e a não fazer parte da rede constituída em seu redor. (Dados relativos a Maio de 2002)

A partir desta realidade foi formulada a questão fundamental da investigação: “Será que o grau de utilização da plataforma poderá estar relacionada com problemas ou falhas no processo de tradução?”

Esta questão foi analisada a partir de duas perspectivas distintas: do ponto de vista da administração e dos técnicos, com falhas no processo de tradução; e do ponto de vista dos actores que não utilizavam a plataforma e que não perceberam aquilo que lhes foi traduzido.

Perante esta questão formulámos duas hipóteses de pesquisa. A primeira foi testada a partir da análise de um questionário: “Os mais novos, sem doutoramento e com menos anos de leccionação tenderão a ser mais receptivos à utilização da plataforma”. A segunda hipótese, que foi no fundo, a grande hipótese de pesquisa: “A não utilização da plataforma por parte de alguns actores deve-se a falhas no processo de tradução”.

3. Modelo de análise

Para levar a bom porto a investigação e chegar aos resultados pretendidos, o método utilizado foi o de Estudo de Caso.

Para a realização desta tarefa foi adoptada a técnica de Observação Participante durante todo o percurso; foram consultados alguns documentos de forma a recolher informação acerca de todo o processo; realizaram-se quatro entrevistas aos actores que pareceram pertinentes para a investigação e para elaborarmos um questionário que foi aplicado a 20 docentes do departamento: 11 não utilizadores e 9 utilizadores. A escolha da amostra realizou-se a partir de um Universo de 29 docentes do departamento.

4. História do projecto

O Departamento de Sistemas de Informação encontra-se sediado na Escola de Engenharia, Universidade do Minho: e foi criado por aprovação do Senado desta Universidade a 25 de Outubro de 1999. Este Departamento além de tudo o que foi referido é também responsável pelo curso de Informática de Gestão e por disciplinas da sua especialidade, nas várias Licenciaturas da Escola de Engenharia.

Possui ainda um vasto leque de projectos de investigação, tanto a nível nacional como internacional, projectos que normalmente se relacionam com os Sistemas de Informação e com as novas Tecnologias de Informação e Comunicação.

O nosso projecto enquadra-se nas Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e implica a utilização de uma plataforma de apoio ao ensino, que se insere numa iniciativa existente, a Iniciativa DSIXXI e num projecto a nível internacional que dá pelo nome de Tools for Distributed Learning at the University (TWT-U).

A plataforma é apelidada de Training Web Toolkit (TWT) e é uma aplicação que permite, não só a “(...) criação e exploração de ambientes de ensino/aprendizagem baseado na Internet/www, mas, também, a concepção de um *site* educacional integrando funcionalidades seleccionadas a partir de um conjunto alargado de ferramentas para disponibilização de conteúdos, comunicação assíncrona e síncrona, suporte a trabalho colaborativo, assim como organização e gestão de processos de ensino e de avaliação” (Cardoso e Altamiro, 2001).

4.1. O processo de implementação da plataforma

O processo de implementação só foi possível devido à rede que ligava o anterior Director do Departamento e um seu orientando de doutoramento e à existência de um grupo de trabalho existente no Departamento, formado por seis docentes, e foi este grupo que acolheu e tomou as rédeas da plataforma.

A plataforma começou a ser instalada no DSI em Janeiro de 2001, estando configurada e personalizada nos servidores do DSI para exploração local em Abril de 2001. Em Maio de 2001, foi lançada a Iniciativa DSIXXI.

4.2. Motivações

Foram vários os motivos que levaram os responsáveis do Departamento a implementar a plataforma foram elas:

- o desenvolvimento da qualidade do ensino pela utilização de tecnologias de informação, nomeadamente pelo uso de ambientes de ensino distribuído;
- a promoção do uso de tecnologias na cultura de trabalho dos alunos;
- o desejo de uniformização e estruturação das páginas do Departamento;
- a valorização da problemática da Internet no ensino;
- a valorização da aprendizagem de utilização de ferramentas de apoio ao ensino permitindo no futuro a utilização de diferentes plataformas;
- a reflexão da mudança cultural em curso;

5. Os primeiros resultados

5.1. Os dados quantitativos

Os dados seguintes são o resultado da aplicação de um questionário. Com estes dados pretende-se verificar a hipótese: “Os mais novos, sem doutoramento e com menos anos de leccionação tenderão a ser mais receptivos à utilização da plataforma”.

Apresentamos de seguida os resultados.

5.1.1. Análise das frequências

As razões que levaram os actores utilizadores a utilizar a plataforma estão expressas na tabela 1.

Tabela 1 – Razões para a não utilização da plataforma

Questões	Conc.	%	Disc.	%	N/R	%	Total	%
Possível disponibilizar informação	9	100	0	0	0	0	9	100
Curiosidade	5	56	3	33	1	11	9	100
Uniformização	9	100	0	0	0	0	9	100
Mais valia para o Departamento	8	89	0	0	1	11	9	100
Reunião incentivou	5	56	2	22	2	22	9	100
Importante conhecer novas plataformas	9	100	0	0	0	0	9	100

Observando a tabela é possível dizer que as variáveis decisivas na utilização da plataforma são as variáveis: “Possível disponibilizar informação”, “Uniformização das páginas”, “Importante conhecer novas tecnologias”, todas elas com 100% de respostas.

As razões que levaram o grupo dos actores não utilizadores a não utilizar a plataforma estão expressos na tabela 2.

Tabela 2 – Razões para a não utilização da plataforma

Questões	Conc.	%	Disc.	%	N/R	%	Total	%
Não vê vantagens na uniformização	3	27	3	27	5	46	11	100
Não traz quase nada de novo	1	9	3	27	7	64	11	100
Não tem futuro	4	36	2	18	5	46	11	100
Não conheço bem	6	55	1	9	4	36	11	100
Já tenho página	1	27	3	9	7	64	11	100
Não interessa ser “cobaia”	1	9	3	27	7	64	11	100

Observando a tabela é possível dizer que a principal razão que levou os actores a não utilizar a plataforma foi o facto de “Não conhecer bem a plataforma”, a abarcar 55% das respostas. Há que salientar o número de não respostas em relação a algumas variáveis: este resultado pode indiciar o facto de os actores, não conhecendo a plataforma, não respondem a questões que se relacionam com ela.

5.1.2. Cruzamento das variáveis

Após a análise das frequências apresentam-se os dados resultantes do cruzamento da variável independente (Utilização da Plataforma) com as variáveis dependentes (Género, Idade, Habilitações, Anos de Docência).

Apresenta-se de seguida o cruzamento das variáveis Sexo e Utilização da Plataforma:

Tabela 3 – Cruzamento das variáveis Sexo e Utilização da Plataforma

		Utiliza Plataforma					
		Sim	%	Não	%	Total	%
Sexo	Masculino	5	56	11	100	16	80
	Feminino	4	44	0	0	4	20
Total		9	100	11	100	20	100

Observa-se que o sexo masculino predomina na amostra (80%). Em relação ao cruzamento das variáveis género/utilização não encontrei grandes diferenças, uma vez que a maioria da amostra é do sexo masculino (100%). A variável “Género” não me pareceu explicar o nível de utilização da plataforma, uma vez que os dados não parecem significativos.

Na Tabela 4 apresentam-se os dados relativos ao cruzamento das variáveis Idade/Utilização da Plataforma.

Tabela 4 – Cruzamento das variáveis Idade e Utilização da Plataforma

		Utiliza Plataforma					
		Sim	%	Não	%	Total	%
Idade	Não respondeu	0	0	1	0	1	5
	Até 35	5	56	4	36	9	45
	Mais 35	4	44	6	55	10	50
Total		9	100	11	100	20	100

A partir dos dados da tabela e depois de uma análise é possível dizer que 50% da amostra tem uma idade superior a 35 anos. Observa-se que 56% dos utilizadores têm uma idade até 35 anos e 55% dos não utilizadores têm uma idade superior a 35 anos., o que indicia que os actores com idades até 35 anos são mais propensos a utilizar a plataforma que os actores com idades superiores a 35 anos.

Perante os resultados é possível dizer que as duas variáveis se encontram relacionadas, podendo influenciar a utilização ou não da plataforma.

A Tabela 5 apresenta o cruzamento das variáveis Habilitações/Utilização da Plataforma.

Tabela 5 – Cruzamento das variáveis Habilitações e Utilização da Plataforma

		Utiliza Plataforma					
		Sim	%	Não	%	Total	%
Habilitações	Não respondeu	0	0	1	9	1	5
	Doutorado	4	44	2	18	6	30
	Não Doutorado	5	56	8	73	13	65
Total		9	100	11	100	20	100

Observando os dados, é possível dizer que 65% da amostra é constituída por actores não doutorados. Observa-se, ainda que 56% dos utilizadores são não doutorados, assim como os e 73% dos não utilizadores.

Isto vem demonstrar que não é o facto de ter ou não doutoramento que leva os actores a utilizar ou não a plataforma, não sendo também a variável “Habilitações” que se encontra directamente relacionada com a utilização da plataforma.

A Tabela 6 apresenta o cruzamento das variáveis Anos Docência/Utilização da Plataforma

Tabela 6 – Cruzamento das variáveis Anos Docência e Utilização da Plataforma

		Utiliza Plataforma					
		Sim	%	Não	%	Total	%
Anos Docência	Até 5 anos	5	56	6	55	11	55
	Mais 5 anos	4	44	5	45	9	45
Total		9	100	11	100	20	100

A partir dos dados, apresentados, pode afirmar-se que 55% da amostra lecciona há menos de 5 anos. Em relação à utilização ou não da plataforma, aqueles actores que leccionam há menos de 5 anos utilizam mais a plataforma (56%) que os actores que leccionam à mais de 5 anos (44%).

Tendo, agora, em conta a parte mais prática do questionário apresentamos os dados acerca do nível de funcionamento e as melhorias que os actores gostavam de ver na plataforma.

Tabela 7 – Grau de Satisfação

	Muito bem	%	Regular	%	Mau	%	Total
Funcionamento	2	22	7	78	0	0	9
Total	2	22	7	78	0	0	9

Fazendo uma breve análise da tabela, observa-se que a maior parte dos actores/utilizadores são da opinião que a plataforma funciona regularmente (78%) e 22% acham mesmo que a plataforma funciona muito bem.

Há que salientar que nenhum dos actores/utilizadores são da opinião que a plataforma tem um mau funcionamento.

A Tabela 8 apresenta algumas melhorias e transformações que os actores utilizadores gostariam de ver na plataforma.

Tabela 8 – Melhorias e Transformações

Questões	Conc.	%	Disc.	%	N/R	%	Total	%
Não mover botão “registar”	6	67	2	22	1	11	9	100
Plataforma mais segura	7	78	1	11	1	11	9	100
Apagar mensagens dos foros	6	67	1	11	2	22	9	100
Mapa do site	8	89	0	0	1	11	9	100
Ajuda on-line	9	100	0	0	0	0	9	100
Outra	4	44	0	0	5	56	9	100

Observa-se que a melhoria/transformação que 100% dos actores/utilizadores gostariam de ver na plataforma era uma “Ajuda on-line”. Seguem-se depois outros interesses como é o caso da existência de um “Mapa do site” (89%) e de uma plataforma mais segura (78%).

Resumindo, os resultados apresentados apontam para uma rejeição parcial da hipótese de trabalho, isto é, a hipótese apenas se confirma parcialmente, pois a utilização ou não da plataforma não depende de todas as variáveis apresentadas, mas apenas da idade. Assim, são os actores mais novos, com ou sem doutoramento, independentemente dos anos de leccionação, que são os mais receptivos à utilização da plataforma.

5.2. Os dados qualitativos

De forma a implementar a pesquisa que foi feita, foram realizadas quatro entrevistas a actores que consideramos pertinentes para a investigação: o Coordenador do Projecto, o Director do Departamento, um Actor Não Utilizador e um Actor Utilizador.

A análise das entrevistas foi realizada tendo em consideração o guião correspondente a cada entrevistado; houve, no entanto, algumas alterações ao guião inicial que se foram desenrolando ao longo da entrevista e tentámos fazer uma tradução o mais fiel possível do discurso dos actores.

Sintetizando:

- A área das novas tecnologias é muito recente;

- A implementação da plataforma está muito relacionada com a vertente pedagógica, com a tradição do Departamento nesta área e com a importância de saber como a Internet pode ser usada no ensino;
- Há alguns objectivos a atingir com a implementação da plataforma:
 - uma maior uniformização das páginas do Departamento;
 - pôr as pessoas a pensar e a discutir o problema de e-learning;
 - é uma forma de preparação para o futuro, aquando da massificação do e-learning;
- A reacção dos actores não foi uniforme:
 - um grupo de actores que utiliza a plataforma;
 - um grupo de actores que não utiliza a plataforma;
- A formação de dois grupos prende-se com vários factores, as razões que podem ter levado alguns actores à não utilização da plataforma:
 - já possuem páginas na Internet e não estão interessados em transferir a informação;
 - não acreditam que a Internet seja importante para o ensino;
 - incerteza quanto ao futuro da plataforma.
- Os actores não utilizadores não são coerentes, pois não utilizam a plataforma, mas consideram importante a sua utilização por parte dos outros e consideram este projecto importante para o Departamento.
- Alguns entrevistados apresentam algumas vantagens da plataforma, esta é encarada como uma forma de dinamizar as disciplinas e permitir que se possa discutir e evoluir.

6. Discussão dos resultados

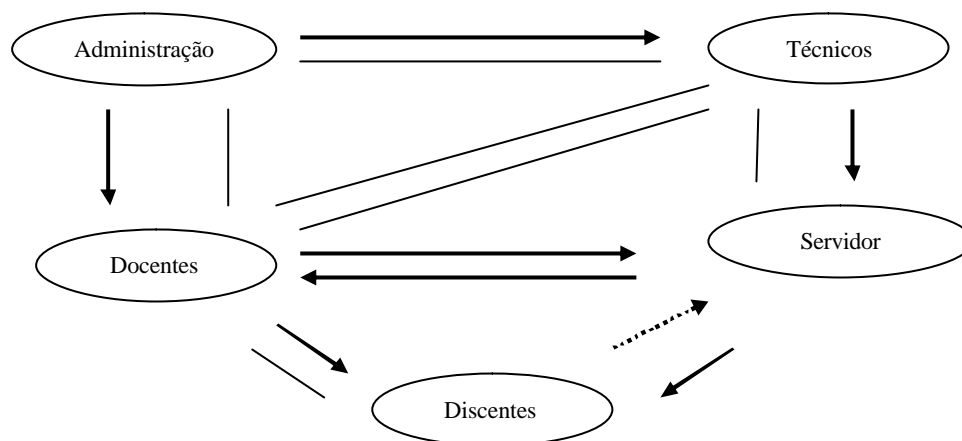
A partir da análise documental e da informação recolhida a partir da análise das entrevistas tentámos perceber como decorreu a implementação da plataforma desde a sua génese e quais as motivações que conduziram a essa implementação.

A implementação da plataforma só foi possível devido a uma certa tradição por parte do Departamento, na área das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino e do próprio interesse do anterior Director.

A formação da rede de actores associada a este projecto deveu-se à iniciativa de um actor, como referido anteriormente, que possuía cargos de Chefia no Departamento e que procedeu a alguns processos de tradução. O anterior Director, através de processos de tradução, foi tecendo uma rede cada vez maior, onde foram sendo envolvidos vários actores. Somente devido à mudança crucial de uma rede para outra, é que um determinado enunciado pode começar a circular como um facto.

A rede possui um actor diferente: trata-se do servidor “xilofone”, onde se encontrava instalada a plataforma. Este actor é considerado, nesta investigação, um actor não-humano, que foi estudado da mesma forma que os actores humanos.

A partir da observação participante interpretámos a rede da seguinte forma: é constituída por vários actores e desenvolve-se em diferentes fluxos de tradução, uns mais fortes que outros. Eis os vários fluxos observados:



Esquema 1 – Rede de Actores

Legenda:

- Sentido da rede
- O fluxo é maior
-▶ Na maioria dos casos, excepto num caso

Para que a rede de actores e os vários fluxos, acima apresentados, se desenrolassem, os actores (Administração e Técnicos) levaram a cabo diversos processos de tradução que se encontram descritos de seguida.

1. Na reunião de tomada de posse do Director do Departamento (3 de Maio de 2001), este demonstrou a importância de conhecer as novas plataformas de apoio ao ensino e da existência de uma dessas plataformas no Departamento. Acrescentou que “o objectivo é conseguir que, no final de 2003, metade das disciplinas, que o DSI tem sob sua responsabilidade, estejam a ser suportadas por produtos de e-Learning e a sua leccionação esteja a tirar partido das facilidades disponibilizadas por estes produtos.”
2. Colocação e distribuição de cartazes e panfletos, principalmente no Departamento, dando a conhecer a plataforma.
3. Apresentações e demonstrações, tanto dentro do Departamento/Universidade, como fora desta. As apresentações tinham como finalidade dar a conhecer aos alunos e demais actores as funcionalidades e as vantagens de utilizar a plataforma na construção de *sites* disciplinares.
4. Distribuição, pelos vários actores, do manual de utilização da plataforma.
5. Traduções que se desenrolaram através de conversas informais e reuniões, onde os actores da rede davam a conhecer a existência da plataforma.

Para além destas traduções, foram também realizadas traduções directamente para os actores utilizadores

Após os primeiros processos de tradução, as reacções dos docentes face à plataforma foram diversas. Uns reagiram bem começando de imediato a utilizá-la; outros reagiram menos bem; e outros não se mostraram muito interessados, porque a transferência do conteúdo das páginas que possuíam anteriormente implicava algumas mudanças e alguma perda de tempo.

Verificámos diversas percepções e atitudes relacionadas com falhas no processo de tradução, tanto nos processos entre actores humanos, como nos processos entre actores humanos e não-humanos.

Uma das primeiras falhas percebida foi por parte do actor não-humano (servidor ficou com vírus) quando, no início do ano lectivo 2001/2002, não foi possível, durante alguns dias, aceder à plataforma nem à informação que ela continha, deixando os actores preocupados. O problema acabou por ser resolvido sem perda de informação, mas este caso pode ter sido decisivo para aqueles actores que desde o início se mostraram relutantes em utilizar a plataforma. A opção de não utilizar, talvez, se tenha reforçado com o problema ocorrido e, mesmo, para aqueles que pretendiam utilizar a plataforma esta falha pode ter sido um atraso. Este contratempo pode ter sido traduzido por alguns actores como uma falha que poderia repetir-se.

Outra das falhas, pode ter sido uma “deficiência” de segurança da plataforma, quando um discente conseguiu aceder ao trabalho de outros colegas.

As falhas, a partir do actor não-humano, nem sempre se devem ao seu mau desempenho, mas sim a falhas de tradução entre técnicos e actor não-humano. Mas as falhas também se verificaram a partir de actores humanos.

As falhas a partir dos actores não-humanos tanto podem ser por parte daqueles actores que pretendem dar a conhecer a plataforma, como aqueles a quem se direcciona a informação.

Relativamente aos actores com cargos de chefia no Departamento, as falhas por mim percebidas podem ter comprometido a perfeita utilização da plataforma. O caso mais evidente, e que eu percebi em primeiro lugar passou-se com um actor que possuía cargos de chefia no Departamento, este teve um discurso onde demonstrou a importância de utilizar plataformas de e-learning, no entanto o seu discurso não correspondia às suas acções, uma vez que este actor não utilizava a plataforma e não lhe conferia grande credibilidade, pondo em dúvida o seu futuro.

Outro caso que pode ser percebido como falha de tradução, foi por parte do Coordenador do Projecto. Segundo observações tratava-se de um dos actores mais interessados na área das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino, assim como, em novas plataformas de e-learning, sendo nomeadamente o impulsionador do projecto Iniciativa DSIXXI e da implementação da plataforma TWT. Trata-se de um actor que faz parte da rede e traduz regularmente o funcionamento e as vantagens que a utilização da plataforma pode ter tanto para os actores como para a instituição. Detonou uma contradição entre o seu discurso e os seus actos. Segundo observações, confirmadas depois por palavras do actor, este não utiliza a plataforma na sua totalidade, embora possua alguns *sites* disciplinares continua a ter informação noutras páginas.

Mesmo alegando alguns motivos, a situação não deixa de ser uma falha. Como pode traduzir com clareza as vantagens da plataforma se os seus actos não estão de acordo com o seu discurso. Qual a tradução que os actores não utilizadores podem fazer perante os actos deste actor?

Ainda em relação aos problemas de tradução, estes também podem ocorrer por parte dos actores a quem é direccionada a informação. Estes podem traduzir de forma negativa a informação que lhes é fornecida pelos actores que fazem parte da rede. Foi o que aconteceu em relação a alguns actores quando da falha do actor não-humano e pode ter acontecido noutras situações de tradução.

Os actores, principalmente os não-utilizadores, podem não ter traduzido com sucesso a informação acerca da importância que teria a utilização da plataforma, tanto em termos pedagógicos como a nível do Departamento. Possivelmente, podem ter traduzido apenas o lado negativo da plataforma e não os dois lados pois, a partir do momento que observamos que os processos de tradução foram iguais para todos os actores, só nos resta pressupor que houve falhas de tradução por parte daqueles que não utilizavam a plataforma. Perante esta constatação torna-se cada vez mais evidente, a questão da socialização, que pode ser em parte a explicação para as diferentes atitudes acerca da plataforma.

O significado da plataforma difere não só entre os dois grupos de actores, mas também dentro da própria rede de actores utilizadores.

A implementação da plataforma não foi um fracasso, pois foi implementada e utilizada por alguns actores, mas também não pode ser considerada um sucesso. Embora, tenha sido utilizada por alguns actores, algo falhou. Os responsáveis pelo projecto não tiveram o sucesso de “impor” aos actores as vantagens que advinham da utilização da plataforma.

7. Conclusão

Em relação aos dados quantitativos, estes foram divididos em dois tipos. O primeiro mais ligado à tipologia de utilizador, em função do grau de utilização: existe um perfil de não utilizador? E o utilizador tem características diferentes?; e o segundo associado à motivação: Quais as razões que levam os actores a utilizar ou não a plataforma?

Respondendo à primeira questão: os actores com idades até 35 anos parecem ser mais propensos a utilizar a plataforma ao contrário daqueles com idades superiores a 35 anos. A idade parece assim uma variável que afecta o grau de utilização da plataforma. Comparando este dado com a observação, pareceu-nos pertinente sugerir uma outra tradução mais qualitativa: mais do que a idade, o factor decisivo será a socialização, não a socialização interna associada à carreira docente, mas sim a socialização externa, mais genérica, associada à geração a que pertence o actor.

Em relação ao segundo tipo, quais as razões que levam os actores a utilizar a plataforma? E naturalmente quais as que os levam a rejeitá-la; podemos dizer que os motivos apresentados vão de encontro à socialização externa, pois, de acordo com as respostas obtidas, o principal motivo de utilização foi a “importância de conhecer novas tecnologias”. Quanto aos actores não utilizadores, o principal motivo, tem a ver com o facto de “não conhecerem bem a plataforma”.

Na parte mais qualitativa, tentámos traduzir as acções dos actores de forma a perceber as razões de implementação da plataforma e as várias reacções que esta provocou nos diversos actores.

Segundo a nossa interpretação, foram vários os processos de tradução que se desenrolaram ao longo de todo o processo. As traduções realizaram-se em várias direcções, através de vários processos. Para além dos processos de tradução, mais ao menos correctos, tivemos a oportunidade de nos aperceber do carácter ambíguo e contraditório que atravessavam alguns destes processos.

A primeira conclusão da investigação é a seguinte: houve falhas de tradução, ou seja, a administração, no seu processo de tradução, não foi totalmente capaz de mostrar a todos os actores as vantagens que a utilização da plataforma lhes poderia trazer, nomeadamente na sua prática pedagógica e em termos institucionais. Mas a falha também pode ter acontecido por parte de alguns actores que não traduziram com sucesso a informação que lhes foi transmitida.

A tradução da plataforma TWT, como já era de esperar, falhou mas isso não é um drama. Se partirmos do pressuposto que o normal é a desordem, podemos paradoxalmente dizer até certo ponto que a implementação da plataforma foi um êxito. A questão sociológica que se nos colocou foi a de saber até que ponto esta tradução falhou. Dito de outra forma, sugerimos que o normal numa organização não é uma ordem baseada em traduções totalmente correctas, mas exactamente o contrário. Interessou-nos fundamentalmente entender em pormenor tanto os conteúdos substantivos dessas falhas como os processos, as “deficiências” nos processos de tradução. De acordo com a teoria do Actor-Rede, a dicotomia entre técnico e social, neste contexto, deixou de fazer sentido. Para que projectos, como este, consigam atingir os seus principais objectivos, é fundamental uma colaboração íntima entre tradutores do social (Sociólogos, Psicólogos, etc.) e os tradutores do técnico (Engenheiros informáticos, Gestores, actores não-humanos, etc.) numa dicotomia profissional a ser constantemente repensada.

Bibliografia

- Bell, Judith (1997). *Como realizar um projecto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Cardoso, E. L. & Machado, A. (2001) *Problemática da Adopção de Plataformas de e-learning nas Instituições de Ensino Superior – a fase de iniciação*
- Corcuff, Philippe (1995). *Les Nouvelles Sociologies*. Paris: Editions Nathan.
- Costa, António Firmino da (1999). A pesquisa de terreno em sociologia. In Augusto Santos Silva & José Madureira Pinto (orgs). *Metodologia de Ciências Sociais*. Lisboa: Edições Afrontamento, (pp. 129-149)
- Domenéch, Michel & Tirado, Francisco (1998). Del Poder y sus tácticas. Un enfoque desde la sociología de la ciencia. In *Sociología Simétrica*. Barcelona: Gedisa Editorial, (pp.63-107)
- Domenéch, Michel & Tirado, Francisco (1998). Claves para el lectura de textos simétricos. In *Sociología Simétrica*. Barcelona: Gedisa Editorial, (pp.13-29)
- Latour, Bruno & Callon, Michel (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Leite, Patrícia. (2002). *Iniciativa DSIXXI – Relatório Periódico*. Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho, (documento interno)
- Pimenta, Pedro (2001). *Relatório de Progresso das Disciplinas do curso de Reengenharia na UM-DSI*. Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho. (documento interno)
- Ritzer, George (1993). Sociologia, Fenomenologia y Etnometodologia. In *Teoria Sociológica Contemporânea*, Madrid: McGraw-Hill, (pp263-311)
- Plataforma TWT: <http://xilofone.dsi.uminho.pt/twt-u/iniciativa> (consultado na Internet em 21 de Março de 2002)
- Plataforma TWT: <http://xilofone.dsi.uminho.pt/twt> (consultado em 21 de Março de 2002).

-
- ⁱ Actor-Rede – Um actor não é mais do que um efeito sobre um conjunto de relações, o qual é uma combinação dos outros actores (o efeito que ele provoca na rede resulta da sua própria interacção na rede). Um actor é uma rede de efeitos que cria uma ordem interna, talvez em conformidade com uma estratégia implícita.
- ⁱⁱ Agnosticismo – Principio metodológico: o analista pode fazer um prévio juízo de valor do carácter das entidades ou actores naquele meio, permitindo-lhes determinar a sua natureza como um efeito das suas relações. Intimamente relacionado com a imparcialidade.
- ⁱⁱⁱ Imparcialidade – Principio metodológico: o analista abstém-se de tomar partido acerca da verdade ou de outro modo dar conta acerca do carácter dos actores no mundo, permitindo a emergência de relações. Relacionado com o agnosticismo.
- ^{iv} Simetria – Principio metodológico: nesta análise é importante tratar as entidades da mesma forma, de maneira a perceber de que modo produzem relações. Em particular, isto é importante para evitar a construção de assunções acerca de como eles vão interagir, reagir ou realidades da existência dos humanos ou não-humanos.
- ^v Rede – Metáfora usada para significar relações e por consequência o processo através do qual entidades trazem pessoas. Originalmente a maior metáfora para descrever relações, é agora vista como uma possibilidade única, com os seus atributos particulares que podem ou não ser aplicados em circunstâncias particulares.
- ^{vi} Actor – Algo que actua. Na teoria do Actor-Rede o actor é quase sempre entendido como um conjunto pontual de entidades definidas que agem conjuntamente formando um conjunto de relações mais ou menos estáveis, o qual antes actuava como entidade singular.

^{vii} Não-Humano – Termo que extrai a atenção à reivindicação que as entidades que não são humanas podem também agir. E à reivindicação entre a distinção humanos e não-humanos, até ao ponto em que é viável. É um efeito fora do âmbito das relações, melhor do que algo que é dado.

THE LANGUAGE OF MATHEMATICS

Jaime A. Remedios

Universidade Internacional

jremedios@netcabo.pt

Abstract

The language described in this paper provides a natural way for non-mathematicians to do math. It is intended for tutors and students with no programming skills. It is a language that focuses on expressing and communicating mathematics in a more natural way although preserving the same time, its own standards and characteristics. The language is written in Prolog using a DCG grammar to give it a more “natural” look. It covers sub-set of Algebra and Calculus normally taught in high school and college. It differs from most Computer Algebra Systems (CAS) such as Mathematica, Maple, Reduce or MathCAD in its approach to language expression and execution. In the opinion of the author, mathematics should be taught as a language and so, provide the tools for how to teach it right. Knowing that can be simplified to by applying some rules is not enough; it is also important to know how to read them properly. Anybody not familiar with mathematics would feel much better knowing that “the logarithm of base 2 of the square root of x” can be written as than being forced to write it in that special notation and not really knowing what that means. Writing a mathematical expression in natural language may be too wordy for a mathematician, but, for a non-mathematician, if the focus in learning is put first on how to read and write the language. A mathematical expression is a just a sentence written in the language of mathematics.

Introduction

The main objective of this paper is to present a new form of representing mathematical knowledge in a computerized system using Prolog and natural language. The knowledge includes not only the representation of a sub-set of Algebra and Calculus rules that are taught in high school and college but also the representation of mathematical expressions as structured objects. The language is intended for use by students and tutors that don't have the necessary programming skills required by most Computer Algebra Systems (CAS) such as Mathematica, Maple, Reduce or MathCAD. Kajler and Soiffer wrote an interesting survey about this subject [Kajler, 1995]. An exception to this is the newly developed MathXpert Algebra and Calculus Assistant [Beeson, 2001] whose philosophical approach to Symbolic Math solving is very similar to the one presented in this paper.

It is the author strong belief that as any other language, Mathematics should also be taught how to read and write and that the equivalence of mathematical expressions is just the result of the application of very precise rules. A dictionary of mathematical expressions would not make any sense, as it wouldn't in any other natural language known to man. Being a formal language, its vocabulary is somewhat limited, but powerful nonetheless. As the result of his strong belief in reading and writing skills, the author strongly recommends the use of quasi-natural language to teach how to read, write and resolve mathematical expressions. For instance, an expression such as “the square root of the square of x” should be one of the correct forms of reading the expression $\sqrt{x^2}$, rendered here in standard mathematical notation. Another form of expressing it would be as “the square root of the second power of x”. All these forms of reading highlight the importance of being able to identify correctly the various operators in the expression and their relative positions. But like any other language, a mathematical expression can be transformed into many other expressions by the application of a finite set of mathematical rules. The objective, of course, is to find the simplest form of that expression. The subject of symbolic math resolution deals precisely with this aspect of the language. Obviously not all possible transformations of a mathematical expression lead to a simplified version of that expression. So, the question is: “What is the simplified form of a mathematical expression”? The answer to this question will depend, of course, on the nature of the operators present in the expression and the context in which the expression is inserted. For instance, what is the simplified version of $\frac{d}{dx}\sqrt{x}$? Reading this expression as “the first derivative of the square root of x” should tell us that the expression is, first and foremost, a derivative and that its simplification should go through the “elimination” process of the derivative operator. This process of “elimination” amounts to nothing else than the simple application of a derivative rule. However, for the application of such a rule will need to know the type of operator the derivative is applied to. Without this knowledge, it would be impossible to “resolve” this expression. So, for a machine to be able to “resolve” these types of problems, we must be able to answer to the following three basic questions: What is the

most adequate form of representing these rules? What is the most adequate form of representing these expressions? What is the most adequate form of reasoning with these rules and expressions? To answer this, a new language must be specified which will not only empower the computer with this knowledge but also enable it to “resolve” these kind of problems in a more pedagogical manner.

References

- Russell, S. & Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sterling, L. & Shapiro, E. (2000). *The Art of Prolog*. London, England: The MIT Press.
- Beeson, M. (2002). *MathXpert: Learning Mathematics in the 21st Century*. Research paper. San Jose State University. (Internet).
- Dershowitz, N. & Plaisted, D. A. (2001). Rewriting. In A. Robinson & A. Voronkov (Eds.), *Handbook of Automated Reasoning* (Chap. 1, pp 3-77). Elsevier Science Publishers B. V.
- Dershowitz, N., (undated). *Rewriting Methods for World Problems*. Research paper funded under NSF Grant CCR-90-07195.
- Dershowitz, N., & Jouannaud, Jean-P. (1990). Rewrite Systems. In J. van Leeuwen (Ed.), *Handbook of Theoretical Computer Science* (Vol. B, Chap. 6, pp 243-320). Amsterdam: North-Holland.
- Bachmair, L. & Dershowitz, N. (1992). *Equational Inference, Canonical Proofs and Proof Orderings*. Revised paper.
- Beeson, M. (1996). *Design Principles of Mathpert: Software to Support Education in Algebra and Calculus*. Research paper. (Internet).
- Ravaglia R., Alper T., Rozenfeld M. & Suppes P. (undated). *Successful pedagogical applications of symbolic computation*. Research paper. (Internet)
- Chan, Kam-Fai, & Yeung, Dit-Yan (undated). *PenCalc: A Novel Application of On-Line Mathematical Expression Recognition Technology*. Research paper. (Internet).
- Chan, Kam-Fai & Yeung, Dit-Yan (2000). An efficient syntactic approach to structural analysis of on-line handwritten mathematical expressions. In *Pattern Recognition 33* pp 375-384. (Internet).
- Kajler, N. & Soiffer, N. (1995). A Survey of User Interfaces for Computer Algebra Systems. In the *Journal of Symbolic Computation* 11, 1-000. (Internet).
- Parker D.S., Cheng, M.H.M. & van Emdem, M.H. (1994). *A Prolog Technology Term Rewriter*. Research paper. (Internet).
- Falcone , M. (1996). *Calculus Revisited*. In Jean-Marie Laborde (Ed.), *Intelligent Learning Environments: The Case of Geometry* (Vol. 117, pp. 46-62). Berlin: Springer-Verlag.
- Lesh, R. & Kelly A. E. (1996). A Constructivist Model for Redesigning AI Tutors in Mathematics. In Jean-Marie Laborde (Ed.), *Intelligent Learning Environments: The Case of Geometry* (Vol. 117, pp. 133-156). Berlin: Springer-Verlag.
- Schwartz, J. L (1996). *Socratic Tutoring with Software: An Example and a Prospectus*. In Jean-Marie Laborde (Ed.), *Intelligent Learning Environments: The Case of Geometry* (Vol. 117, pp. 188-202). Berlin: Springer-Verlag.
- Brusilovsky, P. (2000). *Adaptive Hypermedia: From Intelligent Tutoring Systems to Web-Based Education*. In G. Gauthier, C. Frasson & K. VanLehn (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems*, 5th International Conference, ITS 2000 (Lecture Notes 1839, pp. 1-7). Berlin: Springer-Verlag.
- Corbett, A., McLaughlin, M., Scarpinato, K. C. & Hadley, W. (2000). *Analysing and Generating Mathematical Models: An Algebra II Cognitive Tutor Design Study*. In G. Gauthier, C. Frasson & K. VanLehn (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems*, 5th International Conference, ITS 2000 (Lecture Notes 1839, pp. 314-323). Berlin: Springer-Verlag.
- Schwarz, E., Brusilovsky, P. & Weber, G. (1996). *Worldwide Intelligent Textbooks*. Published on the Web from the ED-TELECOM'96 - World Conference on Educational Telecommunications proceedings (pp. 302-307.), with permission of the AACE (association for the Advancement of Computing in Education).

HERRAMIENTAS PARA LA CREACIÓN DE DICCIONARIOS MONOLINGÜES CON OBJETIVOS PEDAGÓGICOS

António Vaquero Sanchez
Fernando Fáeny Pérez
Carolina

Resumen

El objetivo pedagógico general de la creación y uso de diccionarios monolingües es el dominio de la lengua materna. Más concretamente se pretende facilitar la asimilación de conceptos lingüísticos fundamentales: léxico, acepciones, categorías semánticas, ciertas relaciones léxico-semánticas y taxonomía. Se subrayan estos conceptos lingüísticos como objetivos pedagógicos, así como el modelo constructivista de aprendizaje seleccionado. Con estos requisitos hemos desarrollado herramientas informáticas para encauzar las actividades que permiten construir y usar diccionarios monolingües. También hemos desarrollado una herramienta de administración que soporta la consistencia semántica del léxico, lo que permite detectar diversas omisiones y posibles inconsistencias. Se describen también las interfaces de uso de dichas herramientas, que son sencillas y cómodas de usar. El uso de estas herramientas supone indudables ventajas para alcanzar el dominio de la lengua. Finalmente se propone la metodología a aplicar en la implantación práctica de las herramientas en estudios de Enseñanza Secundaria.

1. Introducción

La lengua es el valor más importante en el aula. La enseñanza y el aprendizaje de cualquier materia dependen de la comunicación, directa o a través de medios tecnológicos, entre profesor y alumno. Pero la lengua, en sí misma, es una materia técnicamente complicada, difícil de dominar y difícil de enseñar. Cuando se detecta un dominio débil de conocimientos y habilidades en la población estudiantil, como es la lengua, se debe intentar subsanar esta deficiencia con entornos informáticos apropiados. Los recursos convencionales, tales como diccionarios, glosarios, tesauros, enciclopedias, etc., no son suficientes, como muestra el hecho generalizado de su escasa utilización. La informática puede prestar un gran servicio para, en particular, ir dominando la lengua nativa.

Teniendo claro el objetivo pedagógico de cada actividad, el uso de las computadoras en la escuela debe de ser controlado por el profesor [4] y, por tanto, éste tiene que prepararse para estar dispuesto a asumir este control. Además de la cultura informática general que cada profesor debe tener, éste necesita una formación específica en Informática Educativa [5]. Pero cuando los profesores intentan aplicar las computadoras en el aula, se detectan diversos problemas, entre los que cabe destacar: calidad del software, accesibilidad al software, selección del software apropiado para la enseñanza en las propias clases, escasa fiabilidad de las revisiones y evaluaciones del software educativo, dificultad de integrar el software existente en la enseñanza y tiempo escaso del profesor antes de poder utilizar la informática en el aula [8]. Estos problemas se agudizan cuando se trata de enseñar el uso de la lengua, para cuyo aprendizaje se impone el modelo constructivista [2], basado en las teorías cognitivas [1] [16], que induce nuevas formas de enseñanza [10] [22]. Consecuentemente se deben construir nuevos materiales y herramientas informáticas para realizar actividades que motiven a comprender y usar correctamente el lenguaje natural. Los diccionarios electrónicos [24] motivan más que los impresos en papel, de acuerdo con el constructivismo. Para mejorar el nivel de dominio de la lengua, cada alumno debería manejar herramientas específicas con funcionalidad para construir, consultar y modificar piezas del lenguaje. Además de la rapidez y simplicidad de la consulta de términos, la computadora permite al estudiante desarrollar una serie de nuevas tareas con fines pedagógicos específicos. El objetivo pedagógico global que se persigue es el significado de las palabras [18], ya que la clave de la falta de comprensión es el léxico. Existe una evidencia experimental de la dependencia existente entre la comprensión de la lectura y el vocabulario [9] [21]. La definición constituye la tarea para llegar a aprender que el significado de una palabra depende de otras palabras, así como ocurre con la clasificación de las palabras en categorías semánticas. Objetivos específicos son algunas relaciones como polisemia y sinonimia y sus implicaciones en la clasificación. Todos estos objetivos se pueden alcanzar por un procedimiento constructivo y en colaboración entre estudiantes y profesores en el aula. Con herramientas reactivas adecuadas [25] provistas de interfaces amigables podría llevarse a cabo esta misión.

En este artículo se proponen herramientas informáticas de creación y consulta de diccionarios electrónicos monolingües, como medio de aprendizaje para ir mejorando continuamente el conocimiento del idioma con el objeto de recorrer el camino hasta dominar la lengua nativa. Además, también se presentan los modelos conceptuales que dan soporte a la información que integra los conceptos

lingüísticos en los que estamos interesados para el aprendizaje de la lengua.

Para situar nuestras herramientas en su justo lugar hay que distinguir entre aprendizaje constructivista en ambientes controlados por el usuario (entornos completamente libres) y los de navegación con multimedia [15]. Nuestras herramientas pertenecen al primero de estos modelos de aprendizaje. El segundo resulta más apropiado para aprender otras partes distintas del léxico [7]. Sin embargo, ambos tipos de herramientas resultan complementarios y no separables de forma absoluta [20] [6].

El artículo se organiza de la forma siguiente. En la sección 2 se resaltan los conceptos lingüísticos que consideramos objetivos del aprendizaje. Las herramientas informáticas para el aprendizaje se presentan en la sección 3. En la sección 4 se presenta el modelo conceptual del diccionario monolingüe. En la sección 5 se presenta la metodología docente para su implantación en el aula. Finalmente, la sección 6 resume algunas conclusiones y proporciona líneas para el desarrollo de futuros trabajos.

2. Conceptos lingüísticos incorporados como objetivos pedagógicos

En esta sección se presentan los conceptos lingüísticos tenidos en cuenta en nuestra propuesta que son relevantes para alcanzar nuestros objetivos pedagógicos e incorporarlos en la definición del modelo de datos conceptual del diccionario monolingüe.

2.1. Orden, clasificación y ontología

Normalmente los diccionarios monolingües presentan un orden alfabético que obedece a una clasificación simple de términos en conjuntos unitarios según su forma lexicográfica. Otras clasificaciones posibles y menos ingenuas son de tipo derivativo (según la raíz de la palabra), gramaticales y semánticas. Las clasificaciones derivativas [11] no son corrientes y las clasificaciones gramaticales no son adecuadas para los diccionarios. Finalmente, las clasificaciones semánticas agrupan términos mediante categorías semánticas (por ejemplo, los diccionarios de sinónimos y antónimos o los diccionarios ideológicos [3]). Las categorías semánticas no sólo permiten la clasificación de acepciones sino también la más significativa de taxonomía de acepciones. Las bases de datos léxicas convencionales, como WordNet [13], presentan clasificación de términos como sinonimia (agrupados en los denominados *synsets*). Las ontologías van más allá del papel de la taxonomía de acepciones [14]. Nuestras herramientas soportan gran parte de las propiedades y relaciones que implica este importante concepto, según se explicará a lo largo de este artículo.

Las categorías semánticas carecen de utilidad en las búsquedas de términos, puesto que las acepciones se corresponden en general con un conjunto de términos (sinónimos). Sin embargo, juegan un papel importante en el aprendizaje mediante el uso y construcción de diccionarios porque cada acepción de un término dado (polisemia y/o homonimia) está precisamente identificada por su categoría semántica (por brevedad, de ahora en adelante nos referiremos a ellas únicamente como categorías) en lugar de un número secuencial poco orientativo. Por tanto, se tiene una taxonomía o clasificación para las acepciones, pero no una ordenación término a término, puesto que las acepciones son ideas abstractas que no pueden ser expresadas en general sólo por una palabra. Es reconocido comúnmente que el mejor orden para las consultas es el lexicográfico (una clasificación derivativa es un contraejemplo de esto, pero incluso mantiene un orden lexicográfico repitiendo entradas y añadiendo enlaces). La figura 1 ilustra el orden de una taxonomía como una jerarquía, presentando una taxonomía de categorías junto al conjunto de términos pertenecientes a cada categoría. Desde este punto de vista existe un orden completo lexicográfico (siempre que las categorías estén identificadas por términos o frases). La jerarquía es una estructura natural para la clasificación de acepciones. Cada nodo de la jerarquía corresponde a una categoría. En principio, cada categoría de la jerarquía se puede usar sin importar su nivel en ella. Nótese que cada categoría en la jerarquía contiene al menos el término que da nombre a la categoría, de forma que ninguna categoría está vacía. Por otra parte, la creación de nuevas categorías como intersección de otras predefinidas debería ser evitada con el fin de conseguir compactación.

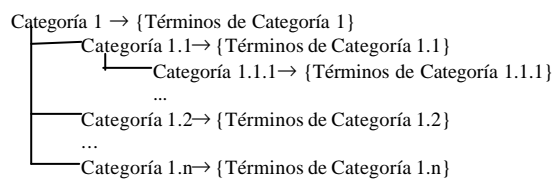


Fig. 1. Taxonomía.

Desde un punto de vista educativo, el fin no es desarrollar un diccionario general (de hecho, es un trabajo de enorme envergadura que todavía hoy se lleva a cabo por investigadores lingüísticos), sino

diccionarios especializados restringidos a un dominio semántico o lingüístico, con el fin de hacer más sencilla la categorización de acepciones así como la definición de categorías. Existen numerosas ventajas en clasificar acepciones como taxonomías. Primero, la taxonomía de acepciones es una característica útil para un diccionario electrónico, porque las acepciones expresan una semántica adicional que proporciona al lector una mayor información (mayor que la de los números secuenciales indicada anteriormente). Segundo, el sistema puede ganar también una nueva dimensión, porque es posible generar automáticamente diccionarios especializados bajo diferentes categorías (un diccionario deportivo puede tratar diccionarios de fútbol, baloncesto o tenis). Tercero, ayuda a desarrollar diccionarios equilibrados incorporando un número suficiente de términos de todos los campos. Una vez clasificados los términos, es fácil comprobar el número de términos que se encuentran en una categoría determinada. Cuarto, ayuda a distribuir el trabajo entre varios autores asignando categorías a los mismos. Un equipo de autores puede desarrollar un diccionario completo especializado, dividiendo el trabajo por categorías, con el fin de promover el trabajo colaborativo entre los estudiantes. Esto último significa finalmente que las categorías deben ser definidas, lo que implica una ventaja educativa añadida, puesto que los estudiantes tendrán que organizar ideas de un modo formal, proceso soportado por la herramienta de autor, tratada en la siguiente sección.

2.2. Polisemia y sinonimia

En todos los idiomas existe el conocido problema de la denominación [26], que presenta dos aspectos: uno es la polisemia (bajo un punto de vista sincrónico, es decir, incorpora tanto la propia polisemia como la homonimia), mediante la cual un término puede tener distintos significados, y el otro es la sinonimia, por la cual a un solo significado se le pueden asignar distintos términos (significantes).

2.3. Otras relaciones léxicas y semánticas

En cualquier idioma el conocimiento contenido en el discurso es de dos clases: conceptual y lingüístico. Los términos y las frases se refieren a conceptos, pero tienen en cada lengua unas características estructurales y morfológicas propias. El dominio de una lengua pasa por distinguir entre ambas clases de conocimiento. En realidad el dominio de las lenguas pasa por sucesivas fases hasta llegar a aprender a distinguir entre los conceptos y la forma lingüística de expresarlos en un idioma. Hay que aprender los conceptos y las relaciones entre los mismos, el léxico y las propiedades lingüísticas de los términos, la composicionalidad definida por la estructura sintáctica y las vinculaciones entre términos y conceptos. Todos estos objetivos pedagógicos han sido tenidos en cuenta para ser potencialmente alcanzados realizando las tareas soportadas por nuestras herramientas.

Aunque no es exactamente igual ontología que conocimiento conceptual del discurso, no hay medio computacional más adecuado para representarlo. Todas las relaciones (meronimia, holonimia, hipernimia, hiponimia,...) representadas en las bases de datos léxicas más completas, como WordNet, están presentes en las bases de datos basadas en ontologías, como el sistema MikroKosmos [12] basado en la ontología Ontos; pero en éstas están presentes de una forma estructurada por niveles. En la ontología se representan los conceptos y las relaciones entre los mismos, mientras que en cada léxico están los términos de un idioma y sus propiedades lingüísticas, así como su vinculación con los conceptos de la ontología. La asociación entre ontología y léxicos es la clave para coordinar adecuadamente todas las relaciones léxicas y semánticas.

3. Herramientas de aprendizaje

En este apartado se explican las herramientas de consulta y administración de diccionarios monolingües para su uso en el aprendizaje de la lengua. Ambas herramientas están internacionalizadas y pueden ser localizadas fácilmente a cualquier idioma.

3.1. Consulta del diccionario

La herramienta de usuario presenta a éste una interfaz de consulta que permite recuperar fácilmente la información de términos relativa a las relaciones comentadas en el apartado anterior, que están contenidas en la base de datos terminológica. Esta interfaz permite al usuario navegar por las categorías semánticas, permitiendo asimismo la búsqueda de información relevante sobre cualquier término (definición, términos relacionados, sinónimos, ...)

La figura 2 muestra la configuración inicial de la interfaz de esta herramienta. El cuadro de texto Términos contiene un término seleccionado de la lista de términos almacenados en la base de datos. El usuario puede escribir en este cuadro de texto el término del que desea información y, según escribe, se va seleccionando el término más parecido en la lista de abajo. La selección del término también se puede realizar con el ratón sobre esta lista. A la derecha aparece el cuadro Categorías, que muestra la lista de categorías a las que pertenece el término seleccionado en el cuadro Términos, cada una correspondiente a una acepción

diferente del término. La zona de abajo de la interfaz contiene varias fichas que se explican a continuación.

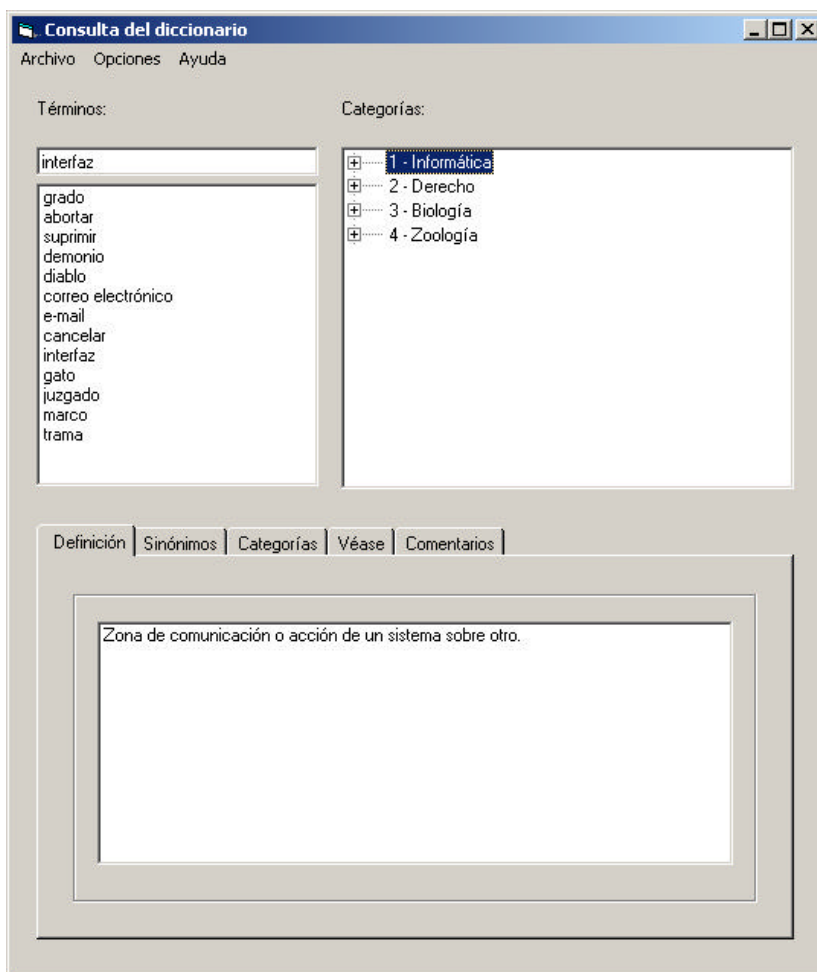


Fig. 2. Vista inicial de la interfaz de la aplicación de consulta .

Figura 2 – Vista inicial de la interfaz de la aplicación de consulta

El cuadro Categorías presenta el árbol de categorías definido para el diccionario sin expandir sus nodos. Pulsando sobre los símbolos + se accede a las categorías hijo en esta estructura jerárquica. Si se selecciona cualquiera de estas categorías, la lista de términos recoge los términos que pertenezcan a la categoría seleccionada. Además se selecciona automáticamente el primero de ellos en el cuadro de texto Términos y se muestran sus categorías asociadas en el cuadro Categorías.

En la ficha Definición se muestra la definición textual de un término. En el cuadro de texto que aparece se recoge sólo una definición, que corresponde a la definición del término seleccionado bajo la categoría seleccionada (no puede haber más de una definición del mismo término bajo la misma categoría). muestra la definición textual de la acepción del término seleccionado en el cuadro Términos correspondiente a la categoría seleccionada en el cuadro Categorías. Cualquier término de la definición textual que se encuentre en la base de datos aparece resaltado como hipervínculo de forma que se puede pulsar para acceder a la información de ese término.

Las fichas Sinónimos, Véase y Comentarios funcionan de forma similar a la anterior pero con referencia respectivamente a sus sinónimos, los términos relacionados a los que se remite para su consulta bajo cada acepción y los comentarios. En todos estos casos también están disponibles hipervínculos a términos que aparezcan definidos en el propio diccionario.

Finalmente, la barra de menú de la aplicación consta de tres elementos: Archivo, Opciones y Ayuda. Con el primero se puede seleccionar la base de datos del diccionario y salir de la aplicación. Con el segundo se puede seleccionar el tipo de actualización de información (bajo demanda, con una doble pulsación de ratón o pulsando la tecla Intro, o bien automáticamente; la primera opción es útil cuando las consultas en la base de datos son muy costosas en grandes diccionarios, permitiendo una navegación más fluida). Finalmente, con Ayuda se accede a la ayuda de la aplicación.

3.2. Creación de diccionarios

La herramienta de creación de diccionarios permite al alumno añadir nuevos términos a la base de datos terminológica junto con la información relevante, tal como la definición, categorías semánticas, acepciones, conjuntos de sinónimos y términos relacionados (Véase la figura 3). Contiene varias áreas de gestión (señaladas separadamente en la figura) que se explican a continuación.

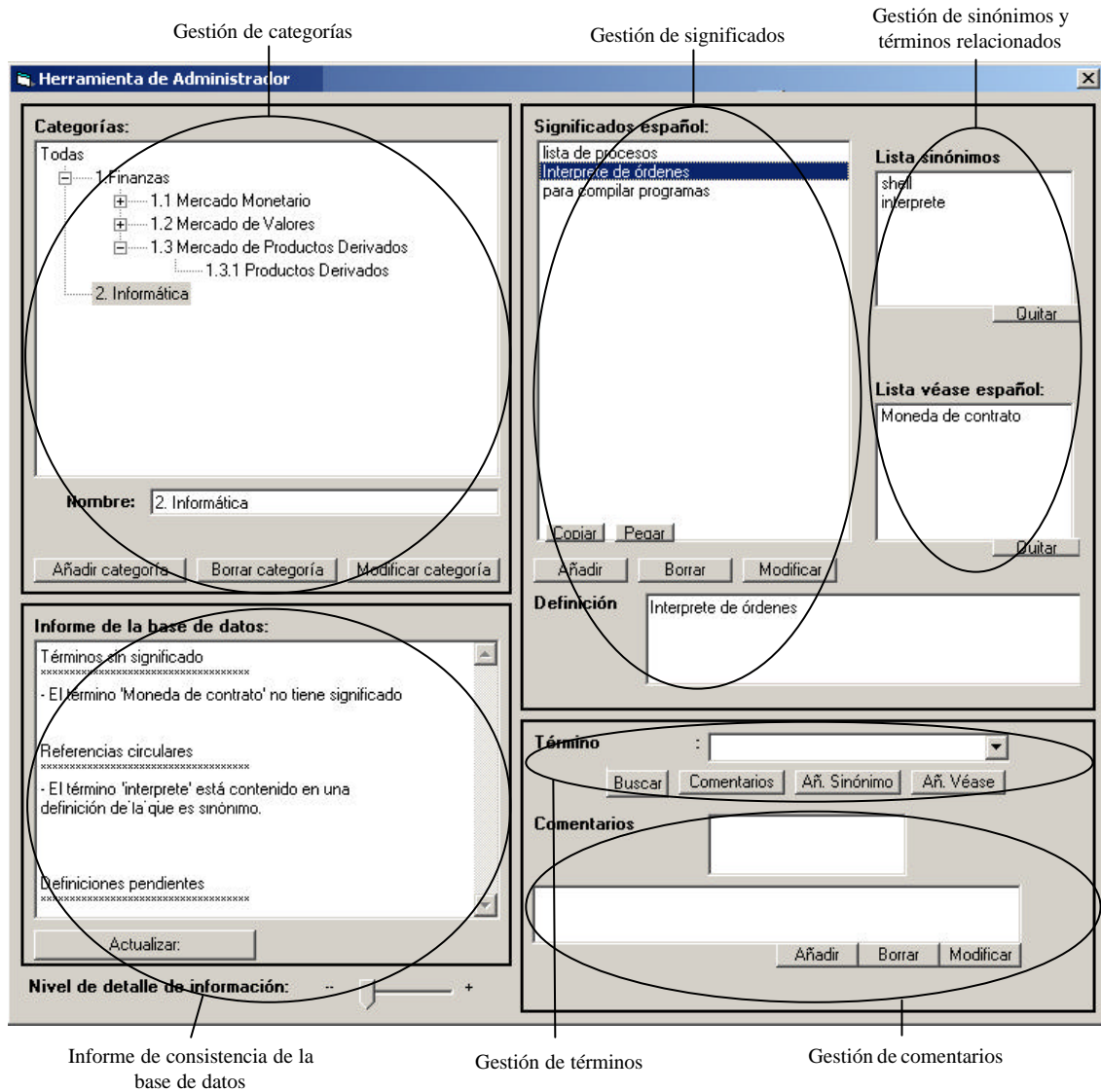


Figura 3 – Informe de consistencia de la base de datos, Gestión de comentarios, Gestión de términos, Gestión de categorías, Gestión de significados

En el área de gestión de categorías se gestionan las operaciones referidas al mantenimiento de categorías semánticas. Tiene varios controles: una vista jerárquica de las categorías semánticas (que puede comprimirse o expandirse pulsando en los símbolos +), campos de texto para los nombres de la categoría semántica, y los botones Añadir categoría, Borrar categoría y Modificar categoría. El punto de inserción cuando se añade una nueva categoría semántica es la categoría semántica resaltada.

El área para la gestión de significados consiste en la lista de acepciones y los botones Añadir, Borrar y Modificar para la inserción, el borrado y la modificación de las acepciones, así como los botones de edición (Cortar y Pegar). Las acepciones se muestran mediante sus definiciones textuales. Además, la información correspondiente a esa acepción (conjunto de sinónimos, ...) se actualiza.

Con el área de gestión de términos se permite añadir, borrar y modificar términos, tanto para asignarlos al conjunto de sinónimos de una acepción, como para incluirlos en las listas de términos relacionados. También se pueden asociar comentarios a los términos desde esta área.

El área de gestión de sinónimos y términos relacionados contiene las listas de sinónimos y las listas de términos relacionados, que corresponden a la acepción resaltada en el área de gestión de significados.

El área de informe de la consistencia de la base de datos presenta un informe (cuadro de texto Informe de la base de datos) sobre la consistencia de la base de datos. Este informe tiene cuatro apartados. En el primero, Términos sin significado, se informa de los términos que no se han asignado aún a un significado. El apartado referencias circulares informa de las definiciones textuales circulares (existen diversos diccionarios comerciales con este error). El apartado Definiciones pendientes lista las acepciones para las que no se ha aportado una definición textual. Finalmente, Definiciones sin sinónimos, lista las definiciones a las que no se ha asignado ningún término. Este informe resulta muy importante en la construcción de diccionarios, ya que los diccionarios no se pueden construir de forma consistente en un paso sino que se han de realizar de forma constructiva en base a los términos y las relaciones entre ellos (polisemia y sinonimia).

4. Modelo conceptual del diccionario monolingüe

El desarrollo de las herramientas introducidas anteriormente está basado en el ciclo de diseño clásico de bases de datos. Su primera y fundamental etapa es el diseño del modelo conceptual, para el que hemos usado el modelo entidad-relación. En la figura 4 se presenta el modelo conceptual que hemos desarrollado para estas herramientas. En esta figura, y de acuerdo con convenios de [17][19], los conjuntos entidades se representan por rectángulos, los atributos de las entidades por elipses, los conjuntos de relaciones entre conjuntos de entidades por líneas y los conjuntos de relaciones por rombos. Si al conjunto de entidades B le llega una línea con flecha que viene de A, significa que la relación tiene una cardinalidad de uno (A) a varios (B). Las flechas dobles entre las entidades A y B denotan que la cardinalidad es de varios a varios. Las líneas no direccionales denotan que la cardinalidad es de uno a uno y también se usan para unir los atributos a conjuntos de entidades o relaciones.

En este modelo conceptual se muestra el conjunto de entidades Significados, de la que dependen fundamentalmente el resto de conjuntos de entidades. El conjunto de entidades Términos representa todos los términos de la base de datos terminológica. El conjunto de entidades Categorías denota la categoría a la que pertenece cada significado. El conjunto de entidades Comentarios representa todos los posibles comentarios que se pueden asociar a los términos.

El conjunto de relaciones CoSin entre Significados y Términos denota el conjunto de sinónimos bajo una acepción y es varios a varios porque un conjunto de sinónimos puede contener varios términos (sinonimia) y un mismo término puede estar en diferentes conjuntos de sinónimos (polisemia). El conjunto de relaciones Véase denota el conjunto de términos relacionados entre sí y es varios a varios porque un término puede referirse a otros y el mismo término puede aparecer referenciado por varios términos. El conjunto de relaciones PerteneceA entre Categorías y Significado denota la categoría a la que pertenece un significado y es varios a varios porque hay varios significados correspondientes a una categoría y un mismo significado puede estar en varias categorías (esta situación se pretende que se reduzca al máximo para mantener la clasificación disjunta). Esta relación implica que nuestra clasificación no es léxica (no hay una relación directa entre Categoría y Término) sino semántica (se relacionan significados con categorías, es decir, se catalogan los significados). El conjunto de relaciones ComentarioTérmino entre Comentario y Término denota los comentarios asociados a cada término y es varios a varios porque un mismo término puede tener varios comentarios y el mismo comentario se puede referir a varios términos. El conjunto de relaciones PadreDe entre Categorías denota la taxonomía jerárquica entre categorías es uno a varios porque una categoría tiene una sola categoría padre y cada categoría puede tener varias categorías hijo.

El conjunto de entidades Categorías tiene el atributo NombreCategoría, que denota el nombre textual de la categoría. El conjunto de entidades Significados tiene el atributo Definición, que denota la definición textual del significado. El conjunto de entidades Términos tiene el atributo NombreTérmino, que denota el nombre textual del término. Finalmente, el conjunto de entidades Comentarios tiene el atributo NombreComentario, que denota el texto del comentario.

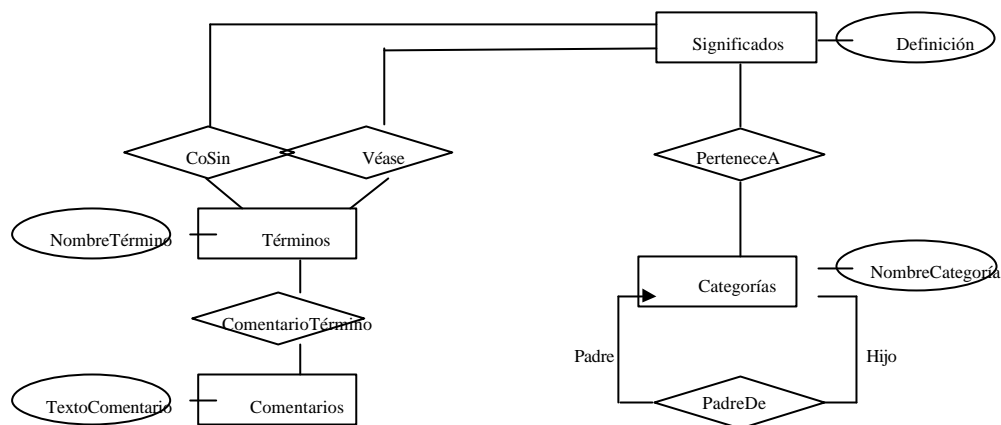


Fig. 4. Modelo entidad-relación para un diccionario inglés-español.

Figura 4 – Modelo entidad-relación para un diccionario inglés-español

5. Metodología para su implantación práctica

A partir de las ideas desarrolladas en [23], se está pensando en introducir las herramientas en el aula. El área en la que se implantará el diccionario monolingüe es Lengua castellana y literatura. El nivel al que irá dirigido es el segundo ciclo de Educación Secundaria Obligatoria [Ref], cuyo alumnado, por una parte, muestra cierta destreza en el manejo de la computadora y, por otra, se halla en un estadio en el que el uso del diccionario debe ser un hábito ya adquirido. Sin embargo, en lo que se refiere a este segundo aspecto, la realidad es bien distinta: se observa que el vocabulario del alumno es cada vez más reducido, su capacidad de expresión más limitada y su rechazo por los medios que permiten subsanar estas carencias (lectura, consultas al diccionario, ejercicios de escritura) cada vez más frecuente. Con ello se espera facilitar el aprendizaje significativo del alumno en lengua y literatura. Se pretende, en definitiva, ampliar su vocabulario, mejorar su capacidad expresiva oral y escrita, y aumentar el conocimiento de la lengua a través de la reflexión sobre los elementos formales y los mecanismos de ésta en los planos léxico, semántico y morfológico.

La experiencia con el diccionario se realizará durante un trimestre. Presenta una doble utilidad: por una parte como objeto de estudio, dentro del tema dedicado al análisis de los distintos tipos de diccionarios (etimológicos, ideológicos, etc.); por otra, como herramienta de trabajo en el aula, y es aquí donde lógicamente se hará un mejor aprovechamiento de él.

Siguiendo una metodología eminentemente funcional y deductiva, los alumnos trabajarán por parejas, en un puesto con computador dotado con las herramientas de autor y consulta del diccionario monolingüe, en dos líneas:

1. Al desarrollar las unidades didácticas de la creación de palabras (simples, compuestas, derivadas, parasintéticas, acrónimos, neologismos) y de las relaciones semánticas entre éstas (sinonimia, antonimia, complementariedad, reciprocidad, homonimia, campos semánticos). Una vez estudiados y entendidos estos conceptos, los alumnos darán sus propias definiciones sobre términos extraídos de diversos tipos de textos (literarios, científicos, periodísticos) y, tras contrastarlos con los dados por la R.A.E., los introducirán en el diccionario electrónico. Junto a la definición se especificará la clase gramatical, su etimología, el grupo al que pertenecen atendiendo a su forma y las relaciones semánticas que guarda con otros términos susceptibles de configurar campos semánticos.
2. Una vez se den por concluidas estas unidades didácticas, se dedicará el final de cada una de las sesiones del área de lengua a introducir en el diccionario electrónico los términos relacionados con los conceptos estudiados a lo largo de dicha sesión, así como cualquier otro que haya llamado la atención del alumno. De este modo, el diccionario ofrece la posibilidad de archivar palabras clave de los contenidos aprendidos, que el alumno podrá consultar con facilidad mediante la herramienta de consulta.

6. Conclusiones y trabajo futuro

En este trabajo se han presentado herramientas para ser usadas en el aprendizaje de la lengua con un enfoque constructivista. El lenguaje es una materia técnica compleja. Hay que aprender desde unos conceptos elementales hasta otros muy complejos. En este camino las herramientas informáticas han de ceñirse a los objetivos pedagógicos marcados, determinados por los conceptos lingüísticos a aprehender. Aquí se explica el estado actual de algunas de estas herramientas que hemos desarrollado, el modelo conceptual en el que están basadas y las interfaces para su uso. También se ha establecido una

metodología para experimentar la aplicación de las herramientas a la educación formal. Con ello se pretende obtener una visión de los ámbitos que pueden beneficiarse de su aplicación y de los modos de utilización más convenientes.

7. Referencias bibliográficas

- [1] Ausubel, D.P., (1968). "Educational Psychology: A cognitive View", New York, Holt, Reinhart and Winston.
- [2] Cabrera, A., (1995). "Informática Educativa: La revolución constructivista". Informática y Automática, Vol. 28, n. 1.
- [3] Casares, J., (2001). "Diccionario ideológico de la lengua española", Ideological Spanish Dictionary, Ed. Gustavo Gili.
- [4] Cuban, L., (1987). "Teachers and Machines: The classroom use of technology since 1920". Teachers College Press, Columbia University, New York.
- [5] Erickson, F.J. & Yonk, J.A., (1994). "Computer Essentials in Education. The teaching tools". McGraw-Hill Book Co.
- [6] Fernández-Valmayor, A., López-Alonso, C., Arlette, S. & Fernández-Manjón, B., (1999). "The Design of a Flexible Hypermedia System: Integrating an Interactive Learning Paradigm for Foreign Language Text Comprehension", International Working Conference on Building Electronic Educational Environments, IFIP, Irvine, California, pp. 51-65.
- [7] Goldman, S.R., (1996). "Reading, Writing, and Learning in Hipermedia Environments", Cognitive Aspects of Electronic Text Processing (Ed. H. Van Oostendorp and S. Mul), Norwood, NJ. Ablex Publications.
- [8] Hodgson, B., (1994). "The roles and the needs of the teacher". Proceedings of the Working Conference "Integrating Information Technology into Education", IFIP, Barcelona, pp. 25-34, October 17-21.
- [9] Johnson, D.D. & Pearson, P.D., (1978). "Teaching Reading Vocabulary", Ed. Holt, Reinhard & Winston, New York.
- [10] Karat, J., (1997). "Evolving the scope of user-centered design" Communications of the ACM, Vol. 40, N. 7, July.
- [11] María Moliner, (1998). "Diccionario de uso del español", Derivative Spanish Dictionary, Madrid, Ed. Gredos.
- [12] <http://crl.nmsu.edu/Research/Projects/mikro/index.html>
- [13] Miller, G., (1995). "WordNet: A Lexical Data Base for English", Communications of the ACM, Vol. 38, 11.
- [14] Nirenburg, S., Raskin, V. & Onyshkevich, B., (1995). "Apologiae Ontologiae", Proceedings of the Sixth International Conference on Theoretical and Methodological Issues in Machine Translation, Center for Computational Linguistics, Catholic University, Leuven, Belgium, pp. 106-114.
- [15] Norman, K., "Navigating the educational space with HyperCourseware". Hypermedia, Vol. 6.
- [16] Posner, M.I. (Ed.), (1989). "Foundations of Cognitive Science". Cambridge, Mass., MIT press.
- [17] Pressman, R.S., (1997). "Software Engineering. A Practitioner's Approach", McGraw-Hill.
- [18] Quillian, M. R., (1967). "Word Concepts: A Theory and Simulation of Some Basic Semantic Capabilities". Brachmen, R. J. y Levesque, H. J., Eds., Reading in Knowledge Representation. Morgan Kaufman.
- [19] Silberschatz, A., Korth, H.F. & Sudarshan, S., (2001). "Data Base System Concepts", WCB/McGraw-Hill.
- [20] Teusch, P., Chanier, T., Chevalier, Y., Perrin, D., Mangenot, F., Narcy, J.P. & Saint Ferjeux, J.de, (1996). "Environnements interactives pour l'apprentissage en langue étrangère". Hipermedias et Apprentissage, 3 (Ed. E. Brouillard), pp. 247-256.
- [21] Thorndike, R.L., (1973). "Reading Comprehension Education in Fifteen Countries", Ed. Wiley.
- [22] Tobin, K. & Tippings, D., (1993). "Constructivism as a referent for teaching and learning". K. Tobin (Ed.), "The practice of Constructivism in Science Education". AAAS Press. Washington, DC, pp. 3-21.
- [23] Vaquero, A., Sáenz, F. & Barco, A., (2001). "Improving the Language Mastery through Responsive Environments" en "Computers and Education. Towards an Interconnected Society", Kluwer.
- [24] Wilks, Y.A., Fass, D.C., Guo, C.M., McDonald, J.E., Plate, T. & Slator, B.M., (1990). "Providing machine tractable dictionary tools". Machine Translation, 5, pp. 99-151.
- [25] Zeltzen, D. & Addison, R. K., (1997). "Responsive virtual environments", Communications of the ACM, Vol. 40. N. 8, August.
- [26] Katzenberg, B. & Piela, P., (1993). "Work Language Analysis and the Naming Problem", Communications of the ACM, Vol. 36, No. 4, June.

CENTROS DE RECURSOS EDUCATIVOS: O EXEMPLO DO “TRÁS-OS-MONTES DIGITAL”¹

G. Santos, M. Reis², F. Rodrigues, M. Cordeiro, S. Ribeiro, P. Melo Pinto

Departamento de Engenharias, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
gmc@utad.pt, mcabral@utad.pt, fmanuel@utad.pt, marcioc@utad.pt, sribeiro@utad.pt, pmelo@utad.pt

Resumo

Este trabalho surge no âmbito do projecto “Trás-os-Montes Digital/ SCETAD – Apoio às Escolas (AE)”, promovido pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Pretendemos apresentar um sítio web para professores, alunos, pais, encarregados de educação e demais comunidade escolar. Pretende-se fomentar a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação como recurso educativo. Para tal, criou-se uma plataforma web que apresenta os conteúdos programáticos do 1º Ciclo do Ensino Básico de uma forma lúdica. Pretende-se que a comunidade virtual interaja entre si, partilhando materiais, estratégias e actividades. Desta forma pensamos contribuir para o trabalho colaborativo através da rede. Este sítio está dividido em duas partes principais, sendo uma de administração – *BackOffice*, e outra que está disponível para o utilizador comum – *FrontEnd*. O sítio é constituído por vários canais: alunos, professores, exercícios & jogos, outros sítios, fórum, postais e e@migo. De forma a motivar os professores e alunos desenvolvemos quatro personagens que frequentam o 1º CEB. Estas personagens acompanharão as crianças na navegação pelo sítio e também nos exercícios que estas realizarem. Procurou-se que os alunos aprendam de uma forma lúdica, i.e., “aprendendo fazendo” e “aprendendo brincando”. Pensamos que com este novo sítio estamos a contribuir para uma maior utilização do computador, existente na sala de aula. De forma a criar a sustentabilidade do próprio sítio, pretendemos que os professores e/ou outros agentes educativos possam assumir um papel preponderante na manutenção do sítio através do seu módulo de gestão.

1. Enquadramento

O projecto Apoio às Escolas (AE) integra-se no projecto Trás-os-Montes Digital/ SCETAD [1] (Serviço Cooperativo de Extensão em Trás-os-Montes e Alto Douro), coordenado pela Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, no âmbito do Programa Operacional para a Sociedade de Informação (POSI). Tem como objectivo principal auxiliar as Escolas da região de Trás-os-Montes e Alto Douro (TMAD) na utilização educativa da Internet.

Na fase I do projecto, então denominado Apoio às Escolas do Primeiro Ciclo (AEP), ligaram-se, em colaboração com a Fundação para a Computação Científica Nacional (FCCN), as primeiras 72 escolas da região de Trás-os-Montes e Alto Douro. A população escolar abrangida era de 276 professores e aproximadamente 3000 alunos. Tal como Freinet [2], pensámos que “as mudanças necessárias e profundas na educação deveriam ser feitas pela base, ou seja, pelos próprios professores”. Desta forma procurámos, em primeiro lugar, motivar e formar os professores. Para tal adoptámos o método de visita – acção de formação – visita [3], privilegiando o contacto humano e pedagógico. Neste âmbito foram realizadas três acções de formação/ sensibilização [4]. Nesta fase produzimos um manual pedagógico-didáctico [5] e o portal *Espiguinha* – <http://www.espigueiro.pt/espiguinha>.

Na fase II do projecto, agora denominado Apoio às Escolas (AE), incluem-se aproximadamente 1200 escolas, contando com as da fase I, 1700 professores, e cerca de 13000 alunos. Nesta fase, produzimos um manual pedagógico-didáctico [6], com o principal objectivo de ajudar professores e alunos na correcta navegação na Internet. Os assuntos abordados foram: web, email, FTP e edição de páginas para a web.

A área de intervenção deste projecto não se limita a sensibilizar e formar professores e alunos, mas também promover a adesão e utilização da Internet junto dos encarregados de educação, pais e comunidade em geral da região de TMAD, através da participação em eventos culturais e recreativos. Esta é uma forma de sensibilizar os diversos agentes para a problemática da sociedade de informação.

É neste contexto, e sempre visando a população escolar, que surge a criação de conteúdos para a Internet.

¹ Trabalho co-financiado pelo POSI, União Europeia e FEDER.

² O autor é membro do CETAV/UTAD.

2. Sítio de Apoio aos Professores

Desde a primeira acção de formação (fase I – AEP) que se sentiu a necessidade de facilitar a navegação na web aos professores. Surgiu assim um portal de fácil acesso com o nome de *Espiguinha* cujo endereço é <http://www.espigueiro.pt/espiguinha>. Este portal consiste basicamente num conjunto de hiperligações ou apontadores para sítios ou serviços úteis, do ponto de vista do comum utilizador, neste caso professores, alunos, encarregados de educação e demais comunidade escolar. Na figura 1 pode ver-se um aspecto geral deste portal. Foi eleito pelos professores e alunos (das escolas aderentes ao projecto) como ponto de entrada na web, tendo registado mais de 230 000 acessos, desde a sua entrada em funcionamento a 7 de Setembro de 2000. No gráfico da figura 2 pode verificar-se o crescente número de acessos ao *Espiguinha*.

Como se pode ver pelo simples cruzamento dos dados apresentados nos gráficos das figuras 3, 4 e 5, este portal é utilizado maioritariamente por escolas. Assim, no gráfico da figura 3, os meses de Julho, Agosto e Setembro têm a menor percentagem de acessos (estes meses correspondem às férias lectivas). Verifica-se que aos sábados e domingos as percentagens de acessos são consideravelmente menores (figura do gráfico 4). Note-se ainda que o horário de acesso é maioritariamente escolar, veja-se o gráfico da figura 5.



Figura 1 – Aspecto geral do Portal Espiguinha

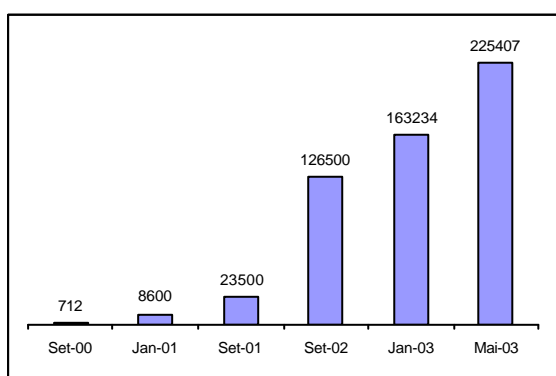


Figura 2 – Totais acumulados dos acessos ao *Espiguinha*

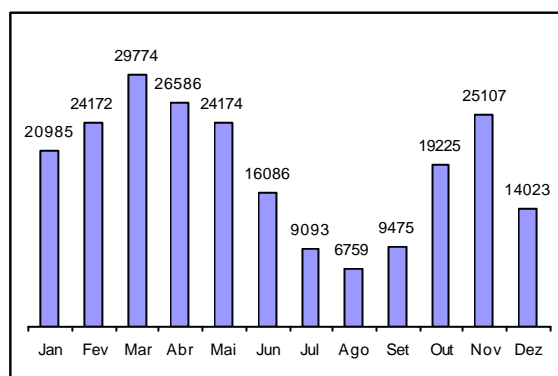


Figura 3 – Distribuição dos acessos por meses

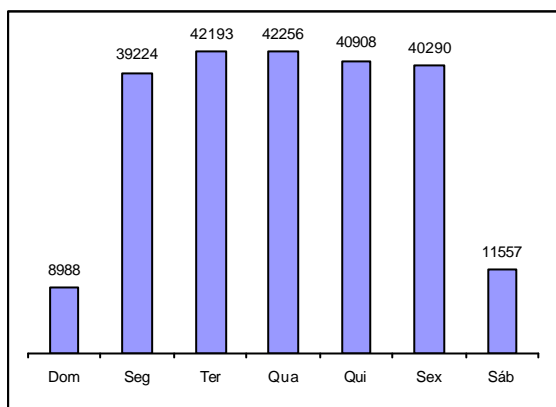


Figura 4 – Distribuição dos acessos por dias da semana

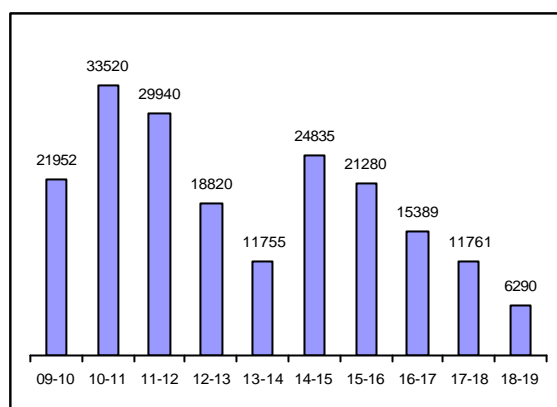


Figura 5 – Distribuição dos acessos por horas do dia

Deste sítio (*Espiguinha*) constam listas de hiperligações organizadas por temas ou assuntos de interesse. Estas listas compilam um conjunto de recursos já disponíveis na web, não tendo por isso conteúdos próprios. Entre outros, elaborámos listas temáticas, como sejam as de *Apoio ao Professor*, *O Natal do Espiguinha*, *O Carnaval do Espiguinha*, *O Dia do Pai*, *A Páscoa do Espiguinha*, *25 de Abril* e *O Dia da Mãe*.

A título de exemplo, poderemos salientar que no sítio de *Apoio ao Professor* procurou-se compilar um conjunto de hiperligações que abarcassem as três grandes áreas do 1º Ciclo do Ensino Básico: Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio.

Convém aqui reforçar que o nosso objectivo principal é o de apoiar os professores na utilização da Internet, daí procurarmos fornecer uma compilação de alguns recursos disponíveis na web.

3. O Centro de recursos – Celeiro do espiguinha

Visando o caminho de e para o conhecimento encontra-se na fase final de desenvolvimento um sítio que pretende apoiar professores, alunos e pais no processo educativo. É nosso objectivo contribuir com conteúdos, estratégias/actividades que permitam a aprendizagem de uma forma lúdica por parte dos alunos e com o apoio quer dos professores, na sala de aula, quer dos pais ou encarregados de educação, a partir de um local com acesso à Internet. Este centro de recursos, está interligado com o projecto de “Acompanhamento da utilização educativa da Internet pelos professores e alunos das escolas públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico no Distrito de Vila Real” (UEI-ICEB).

Aquando das visitas e das acções de formação um dos motivos que os professores apresentavam para a não utilização do computador e da Internet era a falta de tempo para cumprir o programa escolar. Pensámos então elaborar um sítio que fosse de encontro aos programas educativos propostos pelo Ministério da Educação. Desta forma, procurámos disponibilizar estratégias/ actividades, bem como exercícios interactivos para os quatro anos de escolaridade do 1º CEB. Assim sendo, pretendemos que este sítio seja uma mais valia qualitativa para todos os professores e alunos, e que estes possam participar de uma forma activa, potenciando o “aprender fazendo”.

Com este sítio não ambicionamos, por forma alguma, definir um novo modelo de aprendizagem, mas sim potenciar os modelos já existentes para uma outra dimensão – o mundo do digital, da Rede. Assim, pretendemos que o professor utilize este sítio de uma forma tão natural como utiliza o manual. De acordo com o exposto, passamos a listar os principais objectivos deste centro de recursos:

Fomentar a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), em geral, e da Internet, em particular, na sala de aula pelos professores e alunos;

Estimular a partilha de conteúdos, estratégias/ actividades por parte dos professores, permitindo o trabalho colaborativo através da rede;

Incentivar a comunidade virtual, em especial da região de TMAD, a interagir entre si;

Motivar a utilização das TIC em contexto de sala de aula;

Alargar a oferta existente em língua portuguesa para sítios de conteúdos para o 1º CEB;

Criar uma plataforma web que apresente os conteúdos programáticos do 1º CEB de uma forma lúdica.

Para que estes objectivos sejam atingidos procurámos estruturar o sítio em canais temáticos, visando os agentes da comunidade escolar. Pensamos que esta divisão é uma mais valia, tornando desta forma a navegação mais acessível para os professores e para os alunos, isto porque os conteúdos são obrigatoriamente diferentes e têm uma abordagem, ou componente pedagógica, distinta. Este é o fundamento para a criação de canais distintos para professores e alunos. No entanto, ambos têm interesses comuns como é o caso dos exercícios e jogos. Poderíamos ter colocado este tópico num dos canais

referidos anteriormente, mas estaríamos a dificultar o acesso a um destes. Optou-se, então, por desenvolver canais independentes e de fácil acesso.

Apesar deste sítio visar a criação de conteúdos, estratégias e actividades, criamos um canal que permita a compilação de hiperligações de interesse para o 1º CEB, do tipo existente no Espiguinha.

De forma a incentivar a comunidade virtual a partilhar as suas experiências, ideias, opiniões, etc. criámos um fórum de opinião e o canal e-@migo.

3.1. Implementação e desenvolvimento

O centro de recursos *Celeiro* está dividido em duas partes principais, uma de gestão/ administração do próprio sítio – *BackOffice* e a parte que está disponível para o utilizador comum – o *FrontEnd*.

O *BackOffice* permite administrar os conteúdos dinâmicos do portal e pode ser acedido através de um sistema de autenticação. O *FrontEnd*, que é a parte visível pelo utilizador anónimo que visita o sítio, é constituído por vários canais: alunos, professores, exercícios & jogos, outros sítios, fórum, postais e e-@migo.

Como se pode ver na figura 6, em termos gerais o administrador do *BackOffice* acede à aplicação via web a partir de qualquer lado, em qualquer altura, com as devidas permissões, através de uma interacção com a base de dados (MySQL) consegue gerir a informação disponibilizada no *FrontEnd*, o que permitirá que futuramente os professores e responsáveis educativos possam assumir um papel importante na gestão dos conteúdos do sítio. A conjugação da informação estática, dinâmica, aplicativos Flash e interface visual constituem o *FrontEnd*.

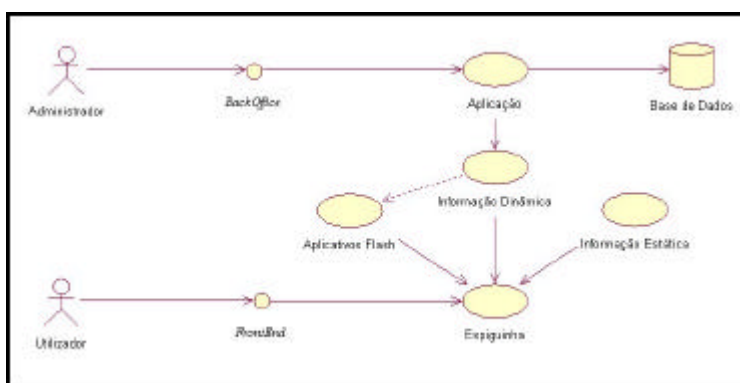


Figura 6 – Diagrama geral do portal do *Espiguinha*

As aplicações do *BackOffice* e o *FrontEnd* foram desenvolvidos em PHP/Macromedia Flash Mx. Os exercícios e jogos foram integralmente implementados em Macromedia Flash Mx.

O PHP (*Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de *server-side* e *open-source* para criação de páginas web dinâmicas e outros aplicativos da web. Os aplicativos dinâmicos da web são predominantes nos sítios comerciais (*e-commerce sites*), onde o conteúdo apresentado é gerado a partir de informações existentes numa base de dados ou outra fonte externa. O PHP oferece uma solução simples e universal para páginas web dinâmicas e de fácil programação.

O Macromedia Flash Mx inclui um conjunto alargado de ferramentas que permitem manipular a interactividade de objectos modelo. O *ActionScript* é uma linguagem de programação orientada para objectos, como é o *Visual C++*, mas com características mais simples que permite controlar e estender as aplicações do Flash. Concluindo, o Macromedia Flash é uma ferramenta de eleição para o desenvolvimento de conteúdos multimédia com elevado nível de interactividade.

Pensamos que com a utilização destas ferramentas estão garantidas flexibilidade e versatilidade suficiente para atingir os nossos objectivos.

3.3. *BackOffice* – gestão de conteúdos

A implementação do *BackOffice* assentou numa metodologia de trabalho caracterizada por uma separação do design da parte de programação (PHP), com o objectivo de facilitar a actualização futura do sítio web em termos de design. Assim, recorreu-se a uma classe em PHP (*InTemplate*) [7] que permite definir e utilizar blocos dinâmicos no *template* de design. Nas listagens seguintes apresentam-se dois exemplos de programação típica.

Listagem 1 - Exemplo prático (extracto do *template* de design)

```
<!-- BEGIN DYNAMIC BLOCK: nulo -->
<tr>
  <td valign="top" colspan="5"><p><font color="#333333" size="2" face="Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif">Não
    existem registos dispon&iacute;veis.</font></p></td>
</tr>
<!-- END DYNAMIC BLOCK: nulo -->
<!-- BEGIN DYNAMIC BLOCK: tema -->
<tr>
  <td width="44" height="44" rowspan="3" align="right" valign="top">
    <p><font color="#333333" size="2" face="Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif"><b></b></font><font color="#333333" size="2"
face="Verdana, Arial, Helvetica, sans-serif">
    </font></p></td>
    <td width="10" height="44" rowspan="3" valign="top">&nbsp;</td>
    <td colspan="3" valign="top"><font color="#006699" size="2" face="Verdana, Arial, Helvetica, sans
serif"><b>{NOME}</b></font></td>
  </tr>
  <tr>
    <td colspan="3" valign="top"><p><font color="#3399CC" size="2" face="Verdana, Arial, Helvetica, sans
serif">{DESCRICA}</font></p></td>
  </tr>
  <tr>
    <td width="256" align="right" valign="middle"><font color="#333333" size="2" face="Verdana, Arial, Helvetica, sans
serif"><b>Faz
    um exerc&iacute;cio</b></font></td>
    <td width="10" valign="top">&nbsp;</td>
    <td width="90" valign="top"></td>
  </tr>
<!-- END DYNAMIC BLOCK: tema -->
```

Listagem 2 - Exemplo prático (programação PHP)

```
<?php
require ("../_admin/scripts/class.Template.php");
require ("../_admin/scripts/config.php");
$db=mysql_connect("$host", "$username", "$password") or die ("Erro ao tentar conexão à base de dados");
mysql_select_db("$database", $db);
switch($sacao)
{
default:
  $tpl = new InTemplate("../iframe");
  $tpl->define(array(main => "_content_alunos_reg.html"));
  $tpl->DefineDynamic(tema , "main");
  $tpl->DefineDynamic(nulo , "main");
  $sqlquery = "Select * FROM CaEnRegistos WHERE iIdCategoria='Sid' and iDestques = '0' ORDER BY vTitulo ASC";
  $result = mysql_query($sqlquery,$db);
  $num_reg = mysql_num_rows($result);
  if ($num_reg!=0)
  {
    $tpl->ClearDynamic(nulo);
    while($array=mysql_fetch_array($result)) {
  $tpl->assign(array(ID => $array[0],
    NOME => $array[2],
    DESCRICAO => $array[3],
    ALT => $array[2],
    SRC => "../imagens/".$array[9]));
  $tpl->parse(POST, "tema");
    }
  }
  else
  $tpl->ClearDynamic(tema);
  $tpl->parse(MAIN, array("main"));
  $tpl->InPrint();
  break;
}
?>
```

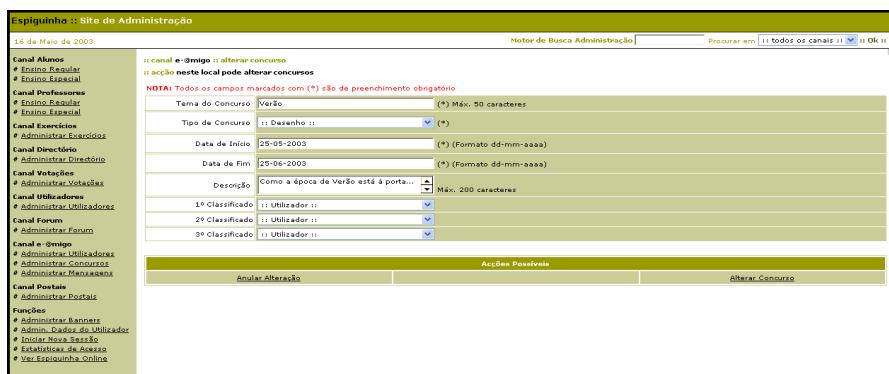


Figura 7 – Aspecto geral do BackOffice

No BackOffice (figura 7), é possível gerir os conteúdos dos canais existentes no FrontEnd. Os conteúdos que se podem gerir são:

- Canal Alunos – anos, áreas, temas e artigos;
- Canal Professores – anos, áreas, temas e artigos;
- Canal Exercícios & Jogos – anos, áreas, temas, artigos e exercícios;
- Canal Votações – votações;
- Utilizadores – dados de utilizadores do BackOffice e permissões;
- Canal Fórum – fóruns, categorias de fórum, mensagens;
- Canal Postais – categorias de postais e postais;
- Canal e-@migo – utilizadores, concursos e mensagens.

3.4 FrontEnd – design e programação

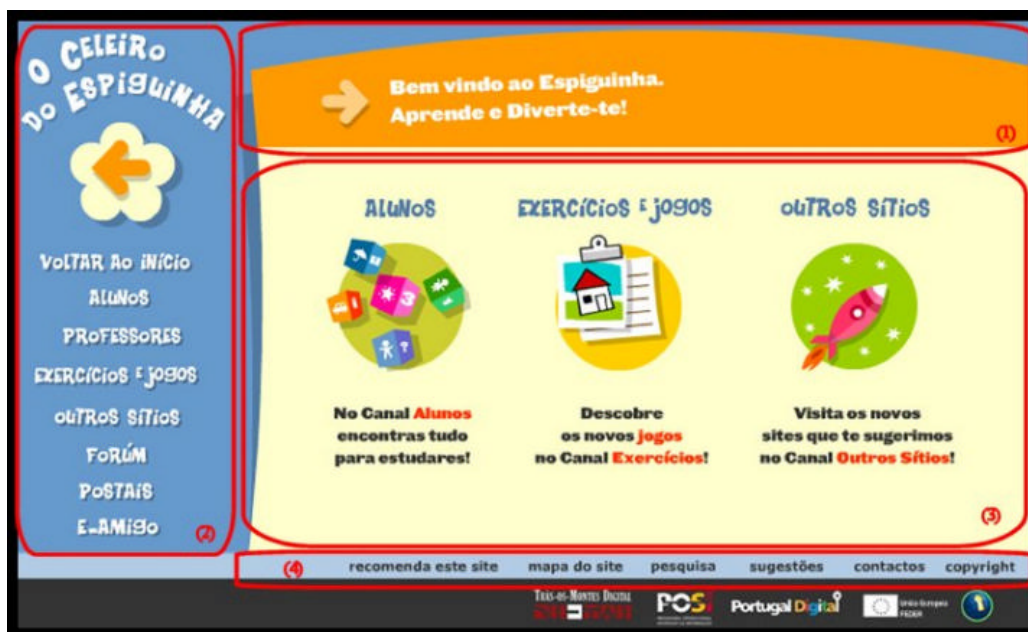


Figura12 – FrontEnd

3.4.1 Estrutura e elementos gráficos

A distribuição dos elementos neste espaço foi feita de forma a ser o mais simples possível, mantendo no entanto uma hierarquia necessária à leitura do sítio.

A estrutura geral do sítio está organizada em quatro zonas distintas: cabeçalho (1), menu lateral (2), corpo (3) e rodapé (4) (veja-se a figura 12).

Cabeçalho (1) – Implementado em Flash e varia conforme o canal. Em alguns casos também poderá comportar informação dinâmica, realçando a interligação entre o PHP e o Flash.

Menu lateral (2) – Desenvolvido em Flash, permite a navegação entre os canais e encontra-se presente em todo o sítio.

Corpo (3) – Zona onde é apresentada a informação dinâmica do sítio (e.g., jogos, exercícios).

Rodapé (4) – Permite realizar algumas operações através do lançamento de *popup's*, tais como, recomendar o sítio, consultar informação (mapa do sítio / contactos / *copyright*), efectuar sugestões e pesquisa do sítio.

Tendo em consideração que este sítio se destina ao 1º CEB, a uma faixa etária onde é de fulcral importância a cor, a imagem, o movimento e o som, procurámos ilustrar todo o sítio com desenhos e cores atractivas. Assim, como cor base, optou-se por usar o azul, que permite um jogo de cores variado nos restantes elementos do espaço. Cada canal exhibe uma cor própria, ajudando a alguma individualidade dos mesmos. As cores usadas são sempre variadas, luminosas e apelativas. O fundo do sítio é cinzento-escuro, permitindo destacar o próprio sítio.

Em relação à tipografia são utilizados três tipos de letra, cada uma relativa a uma situação ou contexto.

Turkey Sandwich – É a fonte utilizada no logótipo espiguinha e no menu principal, funcionando um pouco como a “cara” do sítio. É um tipo de letra um pouco indefinido, quase desenhado a marcador, de personalidade infantil. Fonte publicada por Robotic Attack Fonts.

Leviathan – Uma fonte de óptima legibilidade, forte, usada para pequenos textos e títulos. Esta fonte pertence à Hoefler Font Family, criada pelo Designer Jonathan Hoefler.

Verdana – Fonte de sistema, usada para todos os conteúdos.

Cada canal possui uma forma, cor e ilustração distintas, que permitem uma descrição mais clara e imediata do seu conteúdo. Estes desenhos são sempre simples e facilmente reconhecíveis pelos utilizadores, como por exemplo as ilustrações criadas para cada exercício.

Foram criadas várias personagens que acompanham as crianças na navegação pelo sítio, entrando no imaginário das crianças do 1º CEB, e também nos exercícios que estas realizam.

Estas personagens também estudam no 1º CEB, permitindo uma melhor identificação entre as crianças e as próprias personagens. Todas possuem interesses, personalidades e mesmo origens diferentes, com o intuito de realçar que a diferença é uma situação positiva e enriquecedora (ver figura 13).

Na página principal do sítio, as crianças têm acesso a uma outra página em que podem conhecer a história destas personagens, a sua família, o seu país de origem, os seus gostos e interesses.

Segue-se uma breve descrição das personagens e das suas características.

Espiguinha: Personagem líder do pequeno grupo, bom aluno e bom amigo. O Espiguinha está sempre presente e disposto a ajudar qualquer um dos seus amigos. Quer ser professor.

Xico: Personagem de origem Africana, o Xico adora desporto, é o mais forte e destemido do grupo. Quer ser desportista.

Li-li: Personagem de origem oriental, a Li-li é a típica “maria rapaz”, menina nada convencional, que prefere um passeio pela floresta à descoberta de aventuras do que brincar com bonecas. Quer ser arqueóloga.

Nina: Personagem de origem nórdica, a Nina é uma menina doce e delicada, tímida e que adora animais, sendo brincar com eles o seu passatempo preferido. Quer ser veterinária.

Pretende-se que as crianças possam interagir com estas personagens ao longo do sítio, em especial no canal de exercícios & jogos, sendo nossa intenção que as crianças possam “ajudar” estas quatro personagens nos seus trabalhos escolares. Pensamos que desta forma as crianças podem “aprender fazendo” de uma forma lúdica e agradável, ou seja, “aprender brincando”.



Figura 13 – Personagens de “O Celeiro do Espiguinha”

3.4.1 Canal “Alunos”

Este canal (Figura 14) destina-se aos alunos e organiza-se hierarquicamente da seguinte forma:

Ano → Área → Tema → Artigo.

Tomemos o exemplo:

1º ano → Língua Portuguesa → Palavras → Vogais.

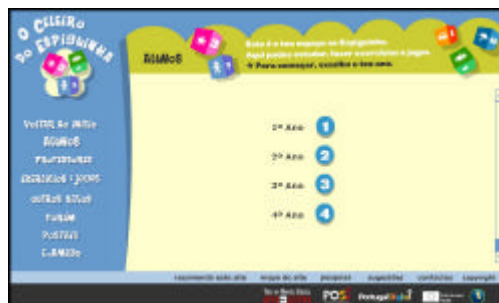


Figura 14 – Canal “Alunos”

O objectivo deste canal é que o aluno, ao seguir o percurso, se aperceba do conteúdo programático e finalmente realize um exercício. Os passos a percorrer passam por começar a seleccionar o ano que frequenta, seguido da área que pretende estudar, da procura do conteúdo programático de uma dada área (aqui encontra uma pequena explicação sobre o conteúdo) e por fim resolve o exercício referente a esse conteúdo. As áreas implementadas até ao momento são: Língua Portuguesa, Matemática e Estudo do Meio. A sequência de imagens da figura 15 ajuda a ilustrar os passos anteriormente indicados.



Figura 15 – Percurso hierárquico do canal Alunos

3.4.2 Canal “Professores”

O canal Professores destina-se aos professores e organiza-se hierarquicamente da seguinte forma:

Ano → Área → Tema → Artigo.

Tomemos o exemplo:

1º ano → Língua Portuguesa → Palavras → Vogais.



Figura 16 – Canal “Professores”

Este canal pretende auxiliar o professor através da apresentação de planificações dos vários anos de escolaridade. Para cada um dos tópicos da planificação das diferentes áreas estão a ser criados exercícios dinâmicos. Consequentemente, este canal vai confluir no Canal Exercícios & Jogos. Adicionalmente, pretende-se disponibilizar alguma legislação, datas e acontecimentos importantes para os professores do 1º CEB. Serão ainda disponibilizados manuais, promovendo assim a aprendizagem ao longo da vida, bem como outros recursos de interesse. Os passos a percorrer são semelhantes aos do canal alunos, mas, logicamente, com um tipo de linguagem diferente.

3.4.3. Canal “Exercícios & Jogos”

Este canal destina-se aos alunos e organiza-se hierarquicamente da seguinte forma:

Ano → Área → Tema → Artigo → Exercício.

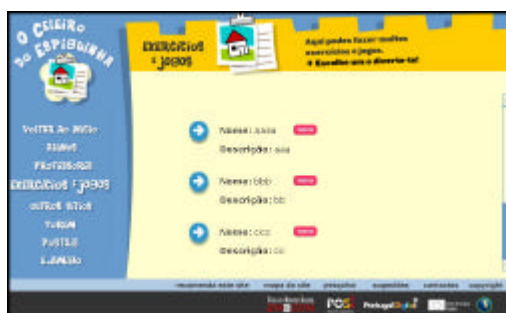


Figura 17 – Canal “Exercícios & Jogos”

Os exercícios e jogos existentes foram desenvolvidos em *Flash / ActionScript* e pretendem ensinar os alunos de forma interactiva, fácil e divertida. Na figura 15 apresenta-se um exemplo de um exercício.



Figura 18 – Exemplo de exercício

Neste exercício, o aluno terá de colocar as palavras no sítio certo, ajudando a melhorar a sua coordenação, bem como a seus conhecimentos. Como já foi referido, pretende-se que o aluno “aprenda fazendo”, de uma forma lúdica e interactiva.

3.4.4. Canal “Outros Sítios”

Este canal destina-se a todos os utilizadores do sítio. A sua estrutura é a seguinte:

Categorias → Subcategorias → Hiperligações.



Figura 19 – Canal “Outros Sítios”

Pretendemos que este canal compile um conjunto de hiperligações ou apontadores para outros sítios que contenham boas práticas e que sejam de interesse para professores, alunos, pais e encarregados de educação, ou seja, para toda a comunidade escolar.

3.4.5. Canal “Fórum”

O Canal Fórum destina-se a todos os utilizadores do sítio que pretendam utilizar este meio para troca de ideias e comentários. A sua estrutura é a seguinte:

Fórum → Categorias → Mensagens.

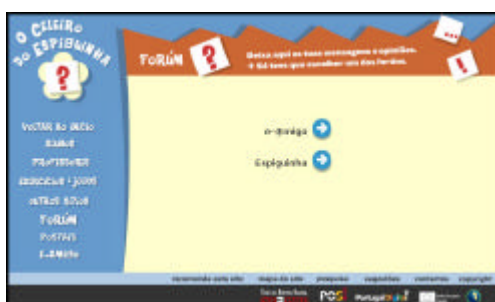


Figura 20 – Canal “Fórum”

3.4.6. Canal “Postais”

O Canal Postais está orientado para todos os utilizadores do sítio que pretendam enviar postais, relacionados com um determinado tema. A sua estrutura é a seguinte:

Tema → Postais.

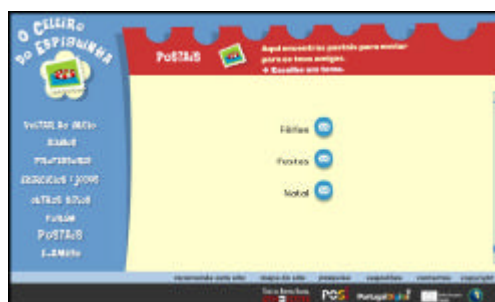


Figura 21 – Canal “Postais”

3.4.7. Canal “e-@migo”

Como o próprio nome indica, um e-@migo pretende ser um amigo electrónico. Esta iniciativa visa pôr as TIC (em particular a Internet) à disposição de utilizadores que se enquadrem na faixa etária dos 6

aos 12 anos (aproximadamente). Pretende-se criar uma comunidade de crianças que troquem mensagens entre si, que possam participar em concursos e iniciativas promovidas pelo SCETAD-AE e que lhes desperte a curiosidade e interesse na utilização das TIC.



Figura 22 – Canal [e-@migo](#)

4. Conclusões e Perspectivas futuras

Do que ficou exposto, pensámos que está lançada ou implementada a base para um centro de recursos com estratégias e actividades vocacionadas para o 1º CEB, pretendendo apoiar professores, alunos e pais no processo educativo.

Pensamos que pelo facto deste sítio ir de encontro aos programas educativos propostos pelo Ministério da Educação, será uma mais valia para o processo de ensino/ aprendizagem, permitindo uma aprendizagem baseada nas TIC, de uma forma lúdica onde predomina cor, imagem, som e movimento. Poderá ser utilizado de uma forma não frequente como se utiliza um manual de apoio, contendo um conjunto de estratégias, actividades e exercícios interactivos para as várias áreas do 1º CEB. Esperamos que este sítio seja uma mais valia qualitativa para todos os professores e alunos, privilegiando a participação destes de uma forma activa, potenciando o “aprender fazendo”.

Para facilitar a navegação, quer para os professores quer para os alunos, estruturámos o sítio em canais temáticos. Isto deve-se essencialmente ao facto dos conteúdos terem abordagens ou componentes pedagógicas distintas. Contudo, ambos têm interesses em comum, como é o caso dos exercícios e jogos. Optámos pois por desenvolver canais independentes e de fácil acesso.

De forma a facilitar o acesso da comunidade escolar a outros sítios de interesse para o 1º CEB, criámos um canal com a compilação de hiperligações (do tipo existente no *Espigueiro*).

Para incentivar a comunidade virtual a partilhar as suas experiências, ideias, opiniões, etc., desenvolvemos um fórum de opinião e o canal “e-@migo”.

Uma vez que este sítio se destina à comunidade escolar do 1º CEB, em especial crianças entre os 6 e os 9 anos, foram criadas personagens que percorrem todo o sítio, entrando no imaginário das crianças. Pensamos que assim se pode estabelecer uma relação de empatia entre as crianças e as personagens deste sítio. Estas personagens possuem interesses, personalidades e mesmo origens diferentes, com o intuito de realçar que a diferença é uma situação positiva e enriquecedora.

A forma como se encontra implementado este sítio tem por principal objectivo torná-lo auto-sustentado do ponto de vista da sua “alimentação” (manutenção) com novos exercícios, jogos, etc.. Esta “alimentação” ou actualização deve passar forçosamente pelos professores, pais, encarregados de educação e alunos. Assim e de forma a criar esta autonomia de administração, foi criado o *Backoffice* que permite administrar os conteúdos dinâmicos do portal e que pode ser acedido através de um sistema de autenticação. Em termos gerais o administrador do *BackOffice* acede à aplicação via web a partir de qualquer local com acesso à Internet, em qualquer momento, mas com as devidas permissões (nome de utilizador e palavra passe). Através de uma interacção com a base de dados, consegue gerir a informação disponibilizada no *FrontEnd*. Pretendemos que futuramente os professores e responsáveis educativos possam assumir um papel na gestão dos conteúdos do sítio.

Pretendemos, num futuro próximo, aumentar o número de exercícios e jogos dinâmicos para os quatro anos de escolaridade, contando para isto com o apoio, partilha e a colaboração dos professores, alunos, pais e encarregados de educação.

É também nosso objectivo incluir um canal direccionado para o Ensino Especial, onde os professores do Ensino Especial possam trocar e partilhar ideias, estratégias e actividades com outros colegas relativas a este ensino.

Referências

[1] – <http://www.espigueiro.pt>

[2] – Zacharias, V., (2002). Freinet. <http://www.centrorefeducacional.com.br/freinet.html> (consultado na Internet a 19 de Maio de 2003).

- [3] - Reis, M. & Santos, G. “Internet in the Elementary Schools in the “Trás-os-Montes e Alto Douro” Region – Part Two: The Method”, In António P. Reis & Pedro Isaías, *Proceedings of the IADIS International Conference e-Society 2003*, Vol II, Lisboa: IADIS, (p. 1040).
- [4] - Reis, M.; Santos, G.; Teixeira, C.; Vieira, N.& Peixoto, S. “Internet in the Elementary Schools in the “Trás-os-Montes e Alto Douro” Region – Part One: The Project”, In António P. Reis & Pedro Isaías, *Proceedings of the IADIS International Conference e-Society 2003*. Vol I, Lisboa: IADIS, (pp. 559 – 565).
- [5] - Reis, M. J. C. S., Santos, G. M. M. C., Cristóvão, R. & Morgado, L. (2000). *O Recreio da Informática – Web, Email, FrontPage Express*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes Alto Douro.
- [6] - Reis, M. J. C. S. & Santos, G. M. M.C (2002). *O B-A-Ba da Internet*. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- [7] – Autores: CDI <cdi@thewebmasters.net>, Eris Ristemená <eris@ristemena.com> (Versão 0.1) – <http://www.thewebmasters.net/php/>
- [8] – Php official site – <http://www.php.net> (consultado na Internet a 21 de Abril de 2003).
- [9] – <http://www.flashkit.com> (consultado na Internet a 28 de Março de 2003).
- [10] – Macromedia official site – <http://www.macromedia.com> (consultado na Internet a 1 de Março de 2003).
- [11] – Reinhardt & Lott (2002). *Macromedia Flash Mx Actionscript Bible*. Indianapolis: Wiley.

**PROJECTO LETHES/PENEDA-GERÊS: “OS COMPUTADORES DÃO LEITE!”
(RESULTADOS DE UMA INVESTIGAÇÃO PARA A HISTÓRIA DA INTEGRAÇÃO
CURRICULAR DAS TIC)**

Carlos Manuel Ribeiro da Silva
Instituto de Estudos da Criança, Universidade do Minho
carlos@iec.uminho.pt

1. Introdução - o Projecto Lethes/Peneda-Gerês e a integração curricular das TIC

O Projecto Lethes/Peneda-Gerês (PL/P-G) surgiu em 1988 no âmbito das actividades do Pólo da Universidade do Minho do Projecto MINERVA (PUM-PM). O Projecto MINERVA (PM) constituiu-se como a primeira experiência a nível nacional no campo educativo sobre a integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nas escolas do ensino não superior (Ponte, 1994; OCDE – ME/DEPGEF, 1994).

À partida, a longevidade do PL/P-G estava confinada à temporalidade do PM. Contudo, em função das virtualidades alcançadas no terreno, o PUM-PM diligenciou no sentido de ancorar o Projecto em instituições que lhe permitissem sobreviver para além da existência do PM, que encerrou as suas actividades em 1994. Foi assim, que o Parque Nacional da Peneda-Gerês (PNPG), desde o início ligado ao Projecto, o Centro de Formação de Professores e Educadores (CEFOPE) – mais tarde o Instituto de Estudos da Criança (IEC) –, da Universidade do Minho, e o Ministério da Educação, por intermédio da Direcção Regional da Educação do Norte (DREN), foram dando o suporte institucional necessário para a manutenção do Projecto no terreno até 2001, ano em que acabou por finalizar as suas actividades.

Inicialmente, o PL/P-G assumiu-se como uma intervenção nas comunidades da área protegida do PNPG através das TIC nas escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico (ICEB) (PUM-PM, 1988a). Mais tarde, esse espectro de acção alargou-se ao 2.º Ciclo do Ensino Básico (2CEB), através do Ensino Básico Mediatizado (EBM), mais conhecido pela antiga designação de “Telescola”, e ao Pré-escolar. As TIC apresentavam-se, desse modo, como o principal pretexto para desenvolver acções concertadas de melhoria das condições de vida das populações, através de um veículo privilegiado de comunicação e acção como são as escolas. Assim, para além de um trabalho sistematizado ao nível da integração das TIC na educação, nomeadamente ao nível da instalação de uma rede telemática que ligasse todas as escolas do PNPG, pretendia-se canalizar a intervenção do PL/P-G para a educação comunitária, através de manifestações de consciencialização e valorização do património histórico-cultural e paisagístico do PNPG. Do ponto de vista do contexto geográfico, a educação ambiental acabou por se assumir como uma das vertentes a explorar e que fazia parte das preocupações iniciais do Projecto Lethes.

O contexto escolhido para a intervenção do PL/P-G era caracterizado por um conjunto de factores que acabaram por configurar a sua acção, os moldes em que ela foi encetada e as próprias áreas de intervenção. Trata-se de uma área privilegiada em termos de conservação e preservação da natureza, mas que, dadas as suas características naturais, tem permitido a manutenção de práticas ancestrais ao nível da agricultura de subsistência e da convivência em sociedade, revelando-se fechada a influências exteriores, denotando atrasos evidentes face a padrões de desenvolvimento apresentados noutras regiões do país. Este quadro tem sido progressivamente alterado devido a uma forte tendência para fenómenos de emigração das populações abrangidas pelo PNPG, levando a um decréscimo significativo das mesmas.

Como motivações iniciais para a implementação do PL/P-G surgiam também uma série de condições pouco favoráveis ao desenvolvimento de uma actividade educativa com potencialidades de ser bem sucedida e que, por isso, urgia serem profundamente alteradas e verem invertido o seu sentido nefasto para a população discente. Assim tínhamos uma rede escolar do PNPG que se caracterizava pela dispersão e pelo isolamento geográfico, normalmente de lugar único e com um número reduzido de alunos. As escolas encontravam-se desprovidas de recursos básicos, muitas das vezes em condições de conservação pouco dignas. Assistia-se a uma elevada taxa de mobilidade docente causada pelas condições descritas e agravada pelas extremas dificuldades de acessibilidade que muitas escolas apresentavam. Esta situação pouco edificante era ainda definida por um quadro geral de nítido desinvestimento no ICEB pelas autoridades competentes e de falta de visibilidade dos problemas deste nível de ensino, que se constanciava na falta de autonomia pedagógica e financeira a que estava votado.

Neste artigo pretende-se referenciar o estudo desenvolvido sobre o PL/P-G numa perspectiva holística, pois só assim conseguimos evidenciar aquele que é o nosso ponto de vista sobre a integração curricular das TIC. Nessa medida, devemos desde já inferir uma linha de raciocínio fundamental do texto que corrobora a integração curricular das TIC como, mais do que uma estratégia, uma postura impregnada de convicções, que integram propósitos mais abrangentes e que dizem respeito aos desígnios da educação.

Por outras palavras, a integração curricular das TIC não é um fim em si mesmo, mas apenas uma consequência de um trabalho mais amplo, que preconiza as TIC como recursos (função instrumental) que disponibilizam hipóteses de trabalho mais eficazes, motivadoras e enriquecedoras para aprendizagem das crianças, e que se relaciona com propósitos “transversais da formação pessoal e social” (Alonso, 1994a, p. 16), mas que a sua presença ajuda a emergir e a revelar outras potencialidades (função heurística). Como diz Papert (1988, p. 221), “a tecnologia tem dois papeis. Um é heurístico: a presença do computador catalisou a emergência de ideias. Outra é instrumental: o computador levará ideias a um mundo mais amplo do que os centros de pesquisas onde eles têm sido até agora incubados”.

Temos, pois, como objectivos para este texto procurar dar a conhecer aquilo que foi a intervenção de um projecto considerado emblemático, o Lethes/Peneda-Gerês, na área do PNPG, recentrando a atenção numa área de charneira que foi a utilização das TIC, que se relacionava de forma intrínseca com os propósitos da intervenção comunitária e ambiental, consubstanciada numa ideia de desenvolvimento local que preconizava a preservação e valorização do património histórico, cultural e ambiental, resultando daqui uma determinada perspectiva de integração curricular das TIC na educação, com especial incidência no ICEB, que o PL/P-G evidenciou, traduzida de forma paradigmática em dois argumentos perpetuados e elevados à condição de fundamentos do espírito Lethes, a saber: “Lethes, o rio do esquecimento!”, como chamada de atenção e contraponto da necessidade de um “banho regenerador” de educação e desenvolvimento que jamais fizesse esquecer as gentes daquelas paragens¹; e “os computadores dão leite!”, reforçando a ideia que foram pretextos para novas conquistas, aquelas que estavam esquecidas e faziam sentido há muito tempo, mas para as quais as crianças e as populações locais estavam privadas, muitas vezes por razões que a condição humana tem dificuldade em argumentar². Esperamos que o aguçar da curiosidade que estas histórias do Lethes possam provocar sejam suficientemente esclarecidas ao longo do texto porque se trata mais de posturas que se perfilham e se sentem, do que propriamente se expliquem e detalhem, pois ficam sempre muito aquém da realidade...³ Em suma, mais do que uma disposição teórica, a

¹ “Lethes” é um termo de origem grega para designar o rio Lima (dentro do território do PNPG, em termos naturais, delimita a Serra do Soajo da Serra Amarela, que corresponde, em termos administrativos, na margem direita ao concelho de Arcos de Valdevez e na margem esquerda ao concelho de Ponte da Barca). O rio e a sua designação eram invocados a propósito de uma lenda que remonta à passagem dos romanos por aquela região. Dizia a lenda que atravessar o rio Lima para a outra margem provocava nas pessoas o efeito de esquecimento, fazendo com que não mais se lembrassem de onde vinham e dos seus entes mais próximos. Funcionava como um escudo protector das terras e das gentes que ficavam para lá da outra margem, que se viam assim a coberto de qualquer intento de conquista, no sentido da Galiza, por parte dos soldados romanos, pela força de um nome e de um efeito de inibição da acção. Contudo, pela autoridade do exemplo, um general deitou por terra a força da lenda, ao passar o rio e chamar, da outra margem, um a um os soldados do seu exército (Osório, 1990). A lenda sobre o rio Lima, o rio do esquecimento, foi adaptada por Jaime Ferrer – coordenador do CAL de Arcos de Valdevez desde o seu início, em 1988/89 até 1990/91, foi considerado por Osório (1991, p. 18), “em última análise, o inspirador do Projecto” – ao contexto da integração das TIC na área do PNPG, resultando num texto do qual, pelo seu significado, deixamos aqui uma passagem: “Máquinas de aprender a forçar novas técnicas, formações renovadas, integração cultural e de ambiente. Foi assim que ousaram afirmar que o Lethes não era o rio do esquecimento que os romanos trataram, que era falso o diluir da memória do general que ao chamar um a um os seus homens os convencerá por exemplo. Depois os soldados ficaram mais leves no cansaço e sujidade que Lethes lavou, na coragem do combate a tocar a Galiza. (...)”

O Projecto LETHES será tudo isto: uma aposta numa região do interior, o quebrar do isolamento mitológico de séculos, uma oferta de oportunidades educativas, um contributo de vida para as populações esquecidas. Computadores, telemática, bancos de dados, reformulação da rede escolar, melhoria das condições físicas das escolas, serão os contributos de um banho regenerador. Trabalho de projecto, educação ambiental, inovação pedagógica, uma equipa dinâmica, tornarão possíveis uma forma diferente de se viver no Parque Nacional da Peneda-Gerês”.

² A propósito das primeiras acções de lançamento e promoção do PL/P-G, um jornalista a determinada altura questionou Jaime Ferrer acerca da desproporcionalidade entre os contextos rurais pobres e desprovidos de condições básicas, que encontrava eco nas próprias escolas, serem justamente equipadas com computadores caros e desenquadrados daquela realidade. A resposta deu título de jornal e teve os contornos que se seguem (excerto retirado da entrevista a Jaime Ferrer): “– Carlos Silva: Mas não era uma heresia, naquela altura, falar em computadores para o 1.º Ciclo? | – Jaime Ferrer: Nós nunca tivemos essa ideia. Muita gente pensava que sim. Se você confrontar, o próprio Professor Altamiro Machado, quando defendeu o seu trabalho [Provas de Agregação] na Universidade do Minho falou nisso. Um jornalista apanhou-me no Soajo e perguntou-me, exactamente isso, se não era um erro crianças que não tinham pão, que não tinham leite, que não tinham suplemento alimentar, crianças que tinham dificuldades porque é que haviam que ter computadores. (...) eu disse-lhe: – Pois é, o que você não sabe é que os computadores aqui no Soajo dão leite! Ele achou um ‘piadão’ àquilo e até colocou o artigo: ‘Os computadores dão leite!’, e davam. Davam porque era a tal máquina que se vendia bem, não é. Máquina, ideia, alavanca, quer dizer, era tudo. O computador servia exactamente para tudo isto, até para as crianças chegarem a casa e dizer que tinham um computador e os velhinhos, os avós e os pais: – Mas o que é um computador? –, então os miúdos explicavam. E isto criou uma dinâmica especial, quer nos miúdos, quer nos professores, quer nos próprios encarregados de educação”.

³ Se bem que há um texto onde não reconhecemos essa característica, pois fala do “Menino do Lethes/Peneda-Gerês”

integração curricular que corroboramos sustenta-se na evidência de práticas concretizadas ao longo de treze anos, que crianças e professores souberam *refrescare alimentar*.

Assim, em termos organizativos o artigo, para além deste texto introdutório, concretiza-se a partir das referências à fundamentação teórica que sustentou o estudo sobre o PL/P-G, das considerações sobre os objectivos e as opções metodológicas, do deslindar ainda que breve da história do Lethes e, por fim, dos resultados da investigação, em especial no que diz respeito à utilização educativa das TIC.

2. A fundamentação teórica do estudo sobre o Projecto Lethes/Peneda-Gerês

A intervenção/educação comunitária e ambiental que o PL/P-G preconizava para as escolas do 1CEB, e por inerência para as populações do PNPG, através das TIC, reflectia uma necessidade de se trabalhar com um currículo flexível e contextualizado ao meio envolvente, dentro de uma perspectiva de mudança e inovação das práticas curriculares, num espaço de partilha, reflexão e de construção de uma autonomia pedagógica e financeira, só possível através da garantia de um processo que permitisse a continuidade docente. Assim, para um conhecimento detalhado da situação que acabamos de apresentar afigurava-se-nos importante um estudo pormenorizado sobre determinadas áreas de conhecimento no campo da educação que permitissem esclarecer de forma cabal as implicações que um projecto desta natureza podia ter no terreno prático. Deste modo, passamos a identificar, em traços largos, os aspectos que considerámos numa extensa revisão bibliográfica para consubstanciar o estudo sobre o PL/P-G.

Parece-nos pertinente a importância que assumem os estudos curriculares, como área que permite configurar as aprendizagens escolares através de processos de decisões centrados na comunidade local e nos alunos (Alonso, 1998). Esta problemática insere-se num estudo mais amplo e que diz respeito à análise do conceito polissémico de currículo e do objecto de estudo da Teoria e Desenvolvimento Curricular (Stenhouse, 1987; Kemmis, 1988; Ribeiro, 1992; Gimeno, 1995; Pacheco, 1996). A concretização das propostas curriculares fazem ressaltar o contexto de realização dos currículos através de projectos curriculares específicos (Alonso, 1994a, 1996, 1998; Del Carmen & Zabala, 1991).

Por outro lado, o desenvolvimento do PL/P-G apresentava-se como um espaço e um momento privilegiado de práticas pautadas por um contexto de inovação propício à mudança educacional (Fullan, 1992, 1993; Fullan & Hargreaves, 1992; Alonso, 1994b). Nesta perspectiva de inovação e mudança educacional assumem particular importância factores como o currículo e a elaboração de projectos integrados, a formação de professores e a organização da escola, na procura da qualidade da educação escolar (Vilar, 1993; Alonso, 1994b).

Noutro sentido, a administração e organização da escola necessita de sofrer profundas alterações, pois torna-se evidente a necessária passagem de uma autonomia decretada para uma autonomia construída (Barroso, 1996a; 1996b). Neste espaço de manobra no qual as escolas, progressivamente, começam a assumir uma responsabilidade curricular, pedagógica e financeira, surge com particular importância a problemática das escolas isoladas rurais (d'Espiney, 1994; Canário, 1995; Sarmento, Sousa & Ferreira, 1998), a desestabilização dos recursos docentes disponíveis nessas escolas, que resulta de processos de colocação dos professores (Ferreira, 1997; Formosinho, 1998), promotores de uma elevada mobilidade docente compulsiva (Formosinho & Oliveira-Formosinho, 2000), assuntos intrinsecamente relacionados com o espaço de intervenção do PL/P-G, que foi, predominantemente, o 1CEB, caracterizado por Formosinho (1998) de forma perspicaz.

Por fim, não podemos esquecer a extrema importância que as TIC assumiram para o PL/P-G – e é dessa que vamos dar particular relevo neste artigo –, pois acabaram por ser o principal motivo que desencadeou a intervenção no espaço escolar do PNPG. Desse ponto de vista o PL/P-G, há treze anos atrás, foi pioneiro, pois preconizou a integração das TIC no espaço de sala de aula do 1CEB, fazendo delas “poderosas ferramentas de aprendizagem” (Papert, 1988, 1995, 1997; Ponte, 1997; Negroponte,

(da autoria de Altina Ramos, docente do IEC, da Universidade do Minho, da área das Tecnologias da Informação e Comunicação, escrito a propósito do Seminário “Pedagogicamente Falando...”, realizado no âmbito das actividades do PL/P-G em 15 de Março de 1999), do qual deixamos aqui pedaços representativos da sua intensa actividade: “Professor, | tenho uma história para ti. | Não é daquelas de *Era uma vez...* | é a minha história, | menino do Lethes/Peneda-Gerês! || (...) Se preciso de tecnologias para esta paisagem apreciar? | Não, mas que jeito me fazem para a pintar! | Se preciso de tecnologias para correr livre pelo monte, qual cabrito montês? | Não, mas com elas eu posso contactar outras escolas do Lethes/Peneda-Gerês. || (...) Está pronto o texto, vai para o nosso jornalinho, | segue já por e-mail, poupa muito caminho ... || Quero agora saber o que se passa pelo mundo | que fica atrás deste monte | pertinho ou mais longe, mesmo além do horizonte! || (...) Ligo o computador, activo a rede! | De pesquisa em pesquisa, vou matando esta sede! || (...) E assim nesta serra de que vos tenho falado | a gente já se sente menos isolado. | No campo, em casa, | posso até só brincar, | mas é na escola que eu gosto de estar! || (...) És tu, professor, | que me ajudas a descobrir esta terra que eu já amava, mas não sabia | e também tu que ajudas a ver as asas com que eu já voava, mas que não sentia... | As minhas raízes me hão-de sempre prender | a esta terra que me viu nascer. || (...) Voa comigo, Professor amigo, | e guarda esta história | lá bem no fundinho da tua memória! || Professor amigo, leva-me contigo, | reguila e feliz como agora me vês... | menino do Lethes/Peneda-Gerês!”

1996), ou, como diria Freitas (1992), “paus para toda a obra”. Para além desse enquadramento teórico, que pretende fazer a evidência da utilização das TIC na educação, perscrutámos também os caminhos que foram calcorreados em matéria de iniciativas para a integração do computador nas escolas portuguesas, de onde se destacam projectos como o PM e o Programa Nónio-Século XXI (PN-S XXI). Sobre este apartado vamos fazer ainda algumas considerações que permitem, de alguma forma, estabelecer alguns pressupostos para a integração curricular, no ponto que se segue.

2.1. Tecnologias da Informação e Comunicação na educação

As tecnologias aqui abordadas dizem respeito àquelas que se baseiam na utilização do computador e “tanto servem de suporte ao processamento de informação como intervêm nos mais diversos processos de comunicação”. Assim, “resultam duas designações frequentemente utilizadas: novas tecnologias da informação (NTI) e tecnologias de informação e comunicação (TIC)”. Tanto uma como outra designação parecem ser “reduzidas”: o epíteto «novas» serve para retratar as tecnologias que vão surgindo ao longo dos tempos, o que, apesar da sua constante renovação, faz desmerecer dessa qualidade; noutro sentido, antes do computador já havia tecnologias de comunicação. “Há ainda uma outra vertente importante destas tecnologias – a do controlo –, respeitante à automação de máquinas, ferramentas e processos” (Ponte, 1997, p. 5). Contudo, assumimos aqui a utilização da expressão “Tecnologias da Informação e Comunicação” para nos referirmos ao computador e às tecnologias que lhe estão associadas, com potencialidades ao nível de exploração pedagógica em contextos específicos e devidamente enquadrados. Na ideia de Negroponte (1996), estamos interessados, sobretudo, nos “bits”, isto é, nos processos que decorrem dentro do computador e que nos ajudam a transformar conhecimento em informação disponível no formato digital. Porém, para a compreensão dos processos de ensino-aprendizagem, também nos preocupamos com a matéria – os átomos – que permitem essa transformação, ou seja, com o conhecimento do sistema computacional que faz a transformação de átomos em “bits”. Também interessa ressaltar que o PL/P-G acabou por integrar nas suas práticas uma vertente das tecnologias analógicas e digitais relacionadas com o imagem e o vídeo, que fogem ao âmbito do enquadramento teórico que fizemos e que mereceriam uma outra abordagem pela sua importância nos processos educativos. Assim, tentamos, por um lado, estabelecer uma terminologia própria das TIC, relacionadas com o computador, bem como a sua evolução na dupla acepção dos recursos disponíveis e da sua utilização ao longo do tempo; e, por outro lado, evidenciar as suas potencialidades para as escolas e, em especial, para o processo de ensino-aprendizagem, que aqui vamos perscrutar de forma muito selectiva e sucinta.

A utilização das TIC é um campo abrangente de considerações mais ou menos teóricas, pelo que organizámos a sua abordagem tendo por base os seguintes pressupostos: o computador e a sociedade (uma evolução comprometida), o computador e a escola, o computador e o professor, o computador e a aprendizagem (o poder da descoberta), as modalidades de utilização do computador, ferramentas disponíveis no computador e vantagens e desvantagens da utilização do computador. Transversal a este discurso podíamos acrescentar o plano da história da integração do computador nas escolas portuguesas.

Pegando neste último ponto, as TIC, e em particular o computador, constituem, de facto, uma das mais recentes inovações introduzidas nos sistemas educativos. O ano de 1970 é, normalmente, apontado como um marco que estabelece o início da preocupação dos educadores com a utilização do computador em contexto educativo. De facto, segundo Afonso (1993, p. 45), foi nesse ano que se realizou um seminário promovido pelo CERI (“Centre for Educational Research and Innovation”), um organismo da OCDE, em Sèvres, durante o qual se preparou a I Conferência Mundial da IFIP (“International Federation for Information Processing”). Foi na década de oitenta que se assistiu à generalização dos grandes projectos nacionais que visavam a implementação do computador nos contextos educativos. O mesmo se passou em Portugal quando em 1985 foi institucionalizado o PM, o primeiro grande projecto oficial de introdução do computador na escola (p. 69).

A institucionalização do PM surge com a publicação do Despacho n.º 206/ME/85, de 15 de Novembro. Contudo, conforme diz Ponte (1994, p. 8), “o projecto já tinha começado a desenvolver a sua actividade desde Julho desse mesmo ano”. A génese do PM é atribuída a um projecto piloto, iniciado em Novembro de 1984, da responsabilidade da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra, e que resultou de um protocolo estabelecido entre o Secretário de Estado Adjunto do Ministério da Educação, Secretário de Estado das Comunicações, empresas operadoras nacionais de telecomunicações, alguma autarquias locais, doze escolas envolvidas e a própria Universidade. Na sequência deste projecto, a Universidade de Coimbra estabeleceu, com outras quatro Universidades (Aveiro, Braga, Lisboa e Porto), as bases de um projecto nacional, que viria a obter a consagração oficial por despacho do Ministério da Educação, em Outubro de 1985, sob o nome de MINERVA – Meios Informáticos No Ensino: Racionalização, Valorização, Actualização (Afonso, 1993, p. 71) ⁴.

⁴ O acolhimento oficial do PM é justificado pela “evolução acelerada das tecnologias da informação, a sua difusão crescente e o seu efeito transformador sobre a sociedade” e pelo desajuste de “um sistema de ensino que se baseia

Anterior ao surgimento do PM há uma importante referência oficial à introdução do computador na educação que resultou no “Relatório Carmona”⁵ (Carmona, 1985). A seguir ao PM, que finalizou em 1994, e depois de dois anos de interregno, surgiu, em 1996, o PN-S XXI⁶, o qual se encontra ainda em vigência. É a partir do “Relatório Carmona”, do PM e do PN-S XXI que se pode, em grande parte, fazer aquilo que podemos considerar a história oficial da utilização das TIC, e do computador em particular, na educação em Portugal. Há ainda referências importantes a textos produzidos pela Comissão de Reforma do Sistema Educativo (CRSE)⁷, no âmbito da reforma educativa estabelecida pela LBSE (Lei n.º 46/86). Um outro texto estruturador sobre a integração das tecnologias no contexto educativo foi elaborado, em 1997, por um Grupo de Missão, criado no âmbito das actividades do Ministério da Ciência e da Tecnologia (MCT), Missão para a Sociedade de Informação (MSI), intitulado “Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal” (MCT/MSI, 1997)⁸, o qual tem servido de base a muitas decisões recentes sobre a integração dos computadores no sistema educativo, nomeadamente a criação da UARTE (Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa) e o desenvolvimento do Programa “Internet na Escola”.

Para Ponte (1997, p. 11) “a sociedade actual vive um profundo movimento de mudança que afecta a forma como trabalhamos, como ocupamos os tempos livres, como nos relacionamos uns com os outros e como tomamos conhecimento do que se passa no mundo à nossa volta”. O mesmo autor continua o seu raciocínio, colocando o computador no cerne desta profunda mudança, quando reforça que “[s]urgem novas profissões, afirmam-se novas áreas de conhecimento, novos materiais, novos produtos, novos instrumentos e novas formas de organização do trabalho. Somos, permanentemente, inundados por um mar de informação. Estas mudanças chocam-se inevitavelmente com hábitos e concepções bem estabelecidas, pondo em causa os nossos sistemas de valores”.

A temática do computador e a escola pode-se tentar resumir com a evidência que esta sofre de tensões/forças que a estão a impelir para mudanças inevitáveis. Para além da indústria (de computadores) e de concepções diferentes acerca do modo de olhar para aprendizagem, Papert (1997, pp. 215-217) identifica as próprias crianças, pela via da persuasão, como a força mais eficaz na transformação da escola. Papert diz que *“todas as crianças que têm em casa um computador e uma forte cultura de aprendizagem são agentes de mudança na escola”* (1997, p. 223). À escola parece não restar alternativa; a mudança deve ser feita, quanto mais não seja porque os alunos exigem que assim seja.

na simples transmissão de conhecimentos adquiridos”, não dando resposta satisfatória à grande quantidade de informação que actualmente se produz e que aumenta permanentemente. Esta realidade “reforça a necessidade de desenvolver nos futuros profissionais a capacidade de se adaptarem à resolução sistemática de novos problemas, com o recurso aos instrumentos auxiliares de raciocínio e de formação que as novas tecnologias lhes proporcionam”.

⁵ Despacho n.º 68/SEAM/84, de 9 de Outubro (nomeia um grupo de trabalho que viria a produzir um relatório publicado em Abril de 1985, intitulado “Projecto para a Introdução das Novas Tecnologias no Sistema Educativo”, e que ficou conhecido como o “Relatório Carmona”).

⁶ Criado pelo Despacho n.º 232/ME/96, de 29 de Outubro. Conforme se alude neste despacho “[a] evolução acelerada das tecnologias da informação e o seu impacto na sociedade em geral motivaram, (...) no âmbito do sistema educativo, uma atenção especial, expressa na concepção e desenvolvimento de programas específicos”. Neste ponto salienta-se, sobretudo, o legado do PM do qual se pode retirar como conclusão e recomendação central “a necessidade de (...) concretizar uma estratégia integrada de introdução das tecnologias de informação e comunicação na educação, com incidência científica e pedagógica”. Pretende-se assim recuperar a experiência realizada e desenvolver o novo projecto junto das escolas do Ensino Básico e Secundário, com o apoio de instituições vocacionadas para o efeito, nomeadamente as instituições do Ensino Superior. Por outro lado, tem-se presente a importância dos mais recentes avanços tecnológicos, “nomeadamente a emergência e importância da sociedade da informação e o potencial renovado da comunicação do equipamento e material multimédia, (...) com vista à criação de uma «escola informada» e aberta ao mundo”.

⁷ Um texto de interesse para a integração das tecnologias no ensino foi produzido por um grupo de trabalho nomeado pela CRSE, intitulado “Novas Tecnologias no Ensino e na Educação” (CRSE, 1988a), e visava o “estudo das modalidades de modernização do ensino e da educação, através da introdução das novas tecnologias” (p. 5). Em Julho de 1988 foi publicada pelo GEP aquilo que seria a “Proposta Global de Reforma”, onde também não seria esquecida, nos vários programas de execução propostos, a questão das “novas tecnologias da informação”. Tendo por base o trabalho citado e alguns relatórios elaborados no âmbito do PM, a Comissão apresentou um programa estratégico de introdução das novas tecnologias da informação no sistema educativo (CRSE, 1988b, pp. 165-177).

⁸ A publicação, em 1997, do “Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal” pretendeu dar cumprimento ao disposto na Resolução do Conselho de Ministros n.º 16/96, de 21 de Março, onde se previa a criação da MSI e lhe incumbia a tarefa de “promover um amplo debate nacional sobre o tema sociedade de informação, tendo em vista a elaboração de um Livro Verde que, nomeadamente, contenha propostas de medidas a curto, médio e longo prazos, a ser presente à Assembleia da República”. A responsabilidade da MSI foi atribuída ao MCT.

Parece-me claro que as crianças acreditam cada vez menos na escola, o que poderá explicar o aumento dos problemas de natureza disciplinar. A escola está a perder legitimidade aos olhos dos seus alunos, à medida que estes se vão apercebendo do atraso relativamente ao desenvolvimento da sociedade que é suposto ela servir, bem como dos métodos de aprendizagem retrógrados que continua a adoptar. (Papert, 1997, p. 226)

Deste modo a perspectiva de integração do computador na escola que Ponte (1997, pp. 60-61) advoga, a qual subscrevemos, é a de que “pode ser, sobretudo, um instrumento de trabalho ao qual as crianças devem ter acesso o mais facilitado possível”. Acrescenta ainda que “deve ser, acima de tudo, um elemento de liberdade, de poder e criatividade”. O computador é assim encarado como um recurso disponível no nosso ambiente de trabalho e que se aprende a utilizar à medida das tarefas que queremos empreender. “Deve fazer parte integrante do nosso ambiente de trabalho normal e não ser aquele objecto esotérico que só se usa nas grandes ocasiões e em que ninguém sabe sequer mexer muito bem”.

Do ponto de vista da relação do professor com o computador servimo-nos de Teodoro (1992) e das conexões que estabelece entre formação, educação, aprendizagem e o próprio computador para expressar o sentido de profissionalismo docente que os novos desafios, como o computador, trazem à educação. Este autor fala na educação, em contraposição com o termo formação, para garantir que os professores rumem em direcção à era da informação e da comunicação. A formação é vista como uma reacção a uma situação; já a educação é entendida como um sinal de maturação de um processo em constante evolução. “O professor deve ser concebido, portanto, como um profissional do ensino – no que diz respeito à sua actividade com os alunos – e como um profissional da aprendizagem – no que se refere à sua própria educação. A utilização educativa dos computadores não é excepção a esta concepção” (p. 22). A ideia de aprendizagem da utilização dos computadores para Teodoro é holística e assume um papel de integração numa comunidade de saber, de construção e partilha de significados; deixa de ser um mero coleccionar de formações descontinuadas, um processo individual e desinserido de um contexto físico e social.

... [A] aprendizagem é um processo que ocorre numa determinada comunidade prática, visando a construção de saber e saber-fazer comum, partilhado pelos membros da comunidade. Esta perspectiva é também válida para a aprendizagem dos professores. A aprendizagem da utilização educativa dos computadores deve ser um processo de integração numa comunidade, na escola, ... no Centro de Recursos. Mas este processo de integração não pode envolver apenas transmissão de informação de “quem sabe” para “quem não sabe”. A integração na comunidade deve ser concebida como um processo de construção de significados e práticas partilhadas colectivamente (quantas vezes os “formadores” não fazem ideia alguma da situação real da vida escolar ...) (p. 23).

A invocação da descoberta, de fenómenos heurísticos entre o computador e a aprendizagem induz uma forte relação entre a utilização do computador e a mudança de atitude perante os processos de ensino-aprendizagem (Papert, 1988, 1995 e 1997). A integração dos computadores na aprendizagem só faz sentido se for acompanhada por uma perspectiva construtivista, onde o aluno assume papel integrante e activo na definição e desenvolvimento dessa aprendizagem. A integração dos computadores na educação que defendemos corrobora de uma determinada ideia para a aprendizagem. Trata-se de uma aprendizagem (Coll, 1991) que atribui um papel activo aos alunos, que assume a construção do conhecimento de uma forma significativa, através dos conhecimentos previamente adquiridos, em contacto com um contexto específico devidamente estabelecido e onde o professor assume uma postura de mediador e facilitador dessa aprendizagem. Torna-se fundamental nesta concepção a criação de “ambientes de aprendizagem” (De Corte, 1992, p.99), onde o computador pode-se tornar num instrumento e num pretexto catalisador da criação de “zonas próximas de desenvolvimento”⁹.

Papert (1995, p. 153) estabelece, através da referência a um provérbio, aquilo que entende ser uma diferença substancial entre teorias de aprendizagem behavioristas e teorias construtivistas. O provérbio é o seguinte: “se um homem tem fome, pode-se dar-lhe pescado, mas é muito melhor dar-lhe uma cana e ensinar-lhe a pescar o peixe por si mesmo”. Papert refere que a educação tradicional codifica aquilo que se acredita que os cidadãos necessitam de saber e providencia no sentido de alimentar as crianças com esse «pescado». Porém, o construtivismo baseia-se no pressuposto que é melhor para as crianças encontrar («pescar») por si mesmas os conhecimentos específicos que necessitam. A partir desta base Papert justifica a utilização dos computadores, dizendo que, “para além de conhecimentos sobre a pesca, necessitamos de boas canas de pescar – por isso necessitamos de computadores – e necessitamos saber

⁹ A diferença que é caracterizada por aquilo que a criança faz de forma autónoma (nível de desenvolvimento real) e aquilo que consegue realizar através de uma orientação específica (nível de desenvolvimento potencial), Vygotsky chamou-lhe “... zona de desenvolvimento proximal. Ela é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinada através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vygotsky, 1998, p. 112).

que águas são ricas em pesca – por isso devemos desenvolver uma ampla gama de ricas actividades matemáticas¹⁰ ou «micromundos»”. A ideia de micromundos remete-nos para o contexto onde decorre a aprendizagem, tornando-a significativa para os desígnios da criança que aprende. «Micromundos» (Papert, 1988) como “incubadores para o conhecimento” é o ponto de partida para dar consistência à forma de conceber a utilização do computador. Trata-se de um meio em que os alunos podem aplicar determinados conhecimentos bem fundamentados para levar a cabo actividades verdadeiramente criativas: os alunos constróem ideias novas a partir da sua actividade exploradora.

Alguns dos aspectos relevantes de processos de aquisição de conhecimentos para a concepção de “poderosos ambientes de aprendizagem por computador” (De Corte, 1992, pp. 94-103), que resultam de estudos sobre a aprendizagem e a instrução e que se podem enquadrar nas características das «teorias de aprendizagem por reestruturação»¹¹ (Pozo, 1996), são os seguintes: a natureza construtivista da aprendizagem; diferenças individuais da aprendizagem; a importância do conhecimento anterior em geral e do conhecimento informal dos alunos e das competências em particular; a zona próxima de desenvolvimento; a interacção social e a aprendizagem, a necessidade de se basear a aprendizagem em contextos da vida real; e a transferência de capacidades cognitivas.

3. Objectivos do estudo e considerações metodológicas

O estudo sobre o PL/P-G, bem como os objectivos do mesmo, inserem-se num contributo que procurou perceber o que de facto se passou ao longo de treze anos de actividades, para além de vislumbrar, do ponto de vista dos seus intervenientes, quais foram as principais incidências e implicações, tanto ao nível das potencialidades manifestadas como dos problemas suscitados, tendo como pano de fundo a exigência da melhoria da qualidade dos processos da escolaridade básica. Dada a inegável importância que assumimos para o Projecto Lethes no campo educativo, traçámos dois objectivos essenciais, que orientaram o espaço e a manobra da investigação, e que permitiram de alguma forma tomar consciência do verdadeiro alcance do Projecto, deixando ao mesmo tempo uma memória que servisse de testemunho da sua existência, ainda que seja apenas uma versão de entre muitas possíveis, em função dos propósitos e dos dados coligidos.

O objectivo da investigação passava pela descrição e análise do desenvolvimento e das implicações do Lethes nas escolas do ICEB da área do PNPG, nomeadamente ao nível da integração das TIC na sala de aula, da transformação curricular por intermédio de projectos educativos e curriculares específicos, do desenvolvimento de estratégias de educação comunitária e ambiental, procurando constituir um registo objectivo e coerente sobre um legado de treze anos de actividades, bem como procurar definir o alcance do PL/P-G através da análise do que se fez ao longo de tantos anos e das opiniões dos diferentes intervenientes acerca das incidências do mesmo no terreno da acção e da decisão. Desse modo, procurámos dirigir o estudo tendo em conta duas intenções essenciais, ou seja, por um lado, fazer uma reconstituição cronológica e analítica daquilo que foi a história de implementação e desenvolvimento do PL/P-G ao longo de treze anos de existência, evidenciando tanto as relações institucionais como os processos que desencadearam e permitiram o seu desenvolvimento e sobrevivência ao longo de tantos anos; e, por outro lado, proceder no sentido de explicitar quais as dinâmicas de intervenção ao nível da escolaridade básica, para além de discutir temáticas suscitadas a partir do normal funcionamento do Projecto no terreno, entendido como o contexto de acção e o enquadramento institucional.

No que concerne ao enquadramento paradigmático da investigação e tendo em conta o pólo epistemológico discutido por Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994)¹², enveredámos por uma lógica

¹⁰ Papert (1988, p. 74) define matemática “como o conjunto de princípios norteadores que regem a aprendizagem”. Por outras palavras, Papert refere que “[a] heurística – palavra derivada da mesma raiz que «Eureka!», a exclamação de Arquímedes – designa a arte da descoberta intelectual. Nos últimos tempos tem sido aplicada mais especificamente na descoberta de soluções para problemas. Assim pois, a matemática está para a aprendizagem como a heurística está para a resolução de problemas” (1995, p. 100).

¹¹ Dependendo do ponto de vista teórico, associacionista ou estruturalista, temos duas formas distintas de aprendizagem: por associação ou reestruturação. Em psicologia da aprendizagem pode diferenciar-se entre a redução de um conceito aos seus atributos que o compõe, defendida pelos enfoques associacionistas, e o estabelecimento do seu significado a partir de outros conceitos dentro de uma teoria ou estrutura geral, posição adoptada pelas teorias da reestruturação. Mais do que isto, podemos dizer que a transposição do associacionismo para o estruturalismo supõe passar de investigar a identificação de conceitos para a sua aquisição e formação. Assim, ao admitir que os conceitos não são simples listas de atributos acumulados, antes fazem parte de teorias ou estruturas mais amplas, a aprendizagem de conceitos seria, antes de tudo, o processo pelo qual mudam essas estruturas. Assim, o processo fundamental da aprendizagem seria a reestruturação das teorias das quais fazem parte os conceitos (Pozo, 1996, p. 167).

¹² Com o sentido de clarificar as decisões que se torna necessário tomar num processo de investigação, nomeadamente na educação e dentro de uma tradição de investigação qualitativa, fazemos uso de um modelo de

qualitativa, interpretativa e construtivista da investigação, pois consideramos que se trata de um quadro paradigmático que nos ajuda de forma coerente e consistente a delimitar progressivamente o nosso objecto de estudo – o PL/P-G – no sentido da sua reconstrução e interpretação, tendo no horizonte os objectivos que orientaram a investigação. Corroboramos, assim, a ideia que o contexto de investigação não é uniforme e encontra-se configurado por um relativismo derivado da realidade construída num espaço concreto e específico; o conhecimento que procuramos construir está impregnado pelas relações que estabelecemos com o objecto que procuramos investigar; a forma como procuramos conhecer obedece a uma lógica dialéctica e hermenêutica, onde a recolha de dados necessários à consecução da investigação está em permanente questionamento e interpretação, dado o carácter subjectivo dos discursos dos actores sociais. Como afirmam Bogdan e Biklen (1994, p. 50), “o significado é de importância vital na investigação qualitativa”, pois procuramos as representações atribuídas pelos sujeitos inseridos num contexto, segundo uma lógica de análise dos dados indutiva onde “as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando”.

Noutro nível da investigação, o pólo técnico, procurámos traçar as opções e as estratégias metodológicas para a concretização do estudo. Embora com tendências que se podem considerar eventualmente adjacentes a outras opções metodológicas (estudo de casos e investigação avaliativa), considerámos que o estudo sobre o PL/P-G se podia enquadrar em boa medida num esforço de produzir uma investigação histórica (Fox, 1981; Borg & Gall, 1989; Cohen & Manion, 1994; Kaestle, 1988), pois como refere Fox (1981, p. 459) “a investigação histórica caracteriza a investigação orientada para o passado que trata de clarificar um problema de interesse actual mediante um estudo intensivo de materiais já existentes”. Esta metodologia, embora se possa situar à margem da clássica dicotomia quantitativo/qualitativo (Cohen & Manion, 1994; Borg & Gall, 1989), não deixa de se informar numa base construtivista, interpretativa e compreensiva, a qual faz da história e da informação recolhida uma “realidade construída”¹³.

Para este estudo decidimos fazer uso de duas técnicas de recolhas de dados: a análise documental e as entrevistas não estruturadas. Admitimos alguma correspondência entre os objectivos do estudo enunciados e as opções metodológicas traçadas, nomeadamente as duas técnicas de recolha de dados, ou seja, a análise documental para um objectivo mais de descrição e compreensão, as entrevistas orientadas para um objectivo eminentemente de análise e de interpretação. Contudo, a utilização destas duas técnicas não se deixam de influenciar mutuamente, pois pretendia-se contrastar e aferir a informação mais objectiva alcançada por um meio com a informação mais opinativa obtida por outro, formando a investigação produzida um todo mais coerente, detalhado e complexo e, por isso, mais próxima da realidade¹⁴. Como resultados fundamentais da investigação obtivemos, respectivamente, um capítulo dedicado à análise documental, que traça a história do Lethes; e um capítulo de análise de conteúdo das entrevistas, onde se procurou fazer emergir as estratégias e as práticas que caracterizaram a intervenção do Lethes.

4. A história do Lethes: TIC, pretexto para um programa de desenvolvimento comunitário e ambiental

Da análise documental que realizámos identificámos sete momentos evolutivos da história do Lethes, a saber: primórdios do PL/P-G ou o contexto da sua génese (1987/89); lançamento do PL/P-G no terreno no âmbito do PUM-PM (1988/89); implementação e desenvolvimento do PL/P-G no âmbito do PUM-PM e do PNPG (de 1989/90 até 1992/93); ano lectivo de 1993-94: entre o PUM-PM e o CEFOPE; Lethes e os projectos de intervenção educativa – relevo das dimensões comunitária e ambiental (1994/95 a 96/97); renascer do ideal telemático (Programa Nónio-Século XXI) e agrupamentos de escola (1997/98 a 99/00); reformulação, avaliação e encerramento do PL/P-G (2000/2001). É sobre estes pontos que, sucintamente, vamos evidenciar alguns aspectos que fazem a história do Lethes.

compreensão da prática científica proposto por De Bruyne *et al.* (1975), referenciado por Lessard-Hébert, Goyette e Boutin (1994, pp. 15-16). O modelo representa o sistema de base de uma investigação científica e articula-se em volta de quatro pólos metodológicos, cuja interacção constitui o aspecto dinâmico da investigação, a saber: pólos epistemológico, teórico, morfológico e técnico. De forma sintética, é no pólo epistemológico que se processa a construção do objecto científico e a delimitação da problemática da investigação. O pólo teórico corresponde à instância metodológica em que as hipóteses se organizam e os conceitos se definem, tornando-se na esfera da formulação sistemática dos objectos científicos. Por sua vez o pólo morfológico relaciona-se com a estruturação do objecto científico e com a exposição do processo que permitiu a sua construção, tendo em vista uma função de comunicação. O pólo técnico estabelece a relação entre construção do objecto científico e o mundo dos acontecimentos. É a dimensão em que são recolhidas as informações sobre o mundo real e em que essas são convertidas em dados pertinentes face à problemática da investigação.

¹³ Expressão da autoria de Burstyn (1987), citado por Borg e Gall (1989, p. 806).

¹⁴ Esta procura de combinar diferentes métodos ou técnicas na mesma investigação vai ao encontro de uma preocupação na investigação educativa, nomeadamente na qualitativa, que dá pelo nome de triangulação (Miles & Huberman, 1984; Patton, 1990; Cohen & Manion, 1994; Bell, 1997), que consiste no uso de dois ou mais métodos de recolha de dados no estudo de algum aspecto eleito como objecto de investigação.

Afinal qual foi o contexto de emergência do PL/P-G? Trata-se de começar por evidenciar três momentos tidos como fundamentais, que ajudaram a definir o contexto e a criar as condições para que o PL/P-G pudesse ser uma realidade: o contexto do PM, o enquadramento nas actividades do PUM-PM e um conjunto de iniciativas condizentes com o seu lançamento. De facto, o Lethes foi uma iniciativa do PUM-PM e obedeceu a uma lógica concomitante com a do PM, onde houve inicialmente um conjunto de actividades tendentes a perscrutar as potencialidades das TIC e a traçar formas de as fazer chegar com sucesso às escolas, que depois se generalizaram já numa segunda fase, dita de operacional.

No PUM-PM essa fase piloto correspondeu ao Projecto Global Ensino Primário/Especial (PGEP/E), que visava a integração das TIC nas actividades curriculares do ICEB e Educação Especial, onde se incluía a escola do Soajo, no PNPG, tendo sido por isso precursora do PL/P-G. Estávamos, então, no ano lectivo de 1987/88. Este projecto foi a base de partida, ao nível do ICEB, para as explorações que se seguiram em termos de intervenção no terreno pelo PUM-PM, onde o Lethes acabou por se constituir como uma iniciativa vocacionada para o contexto concreto do PNPG.

A primeira referência ao PL/P-G, então designado de Projecto Peneda-Gerês, por alusão ao contexto de intervenção – PNPG – está datada de Abril de 1987. O documento intitulava-se “Esboço de um Projecto de uma Rede Telemática abrangendo todas as Escolas Primárias do Parque Nacional Peneda-Gerês: Projecto Peneda-Gerês (1.ª versão)” (Machado, 1987), assinado pelo então Coordenador do PUM-PM, Altamiro Machado, podendo, por isso, ser considerado como o mentor do Projecto. Durante o ano lectivo seguinte (1987/88), para além das experiências que se estavam a passar no terreno ao nível do PGEP/E, houve uma série de iniciativas que procuraram preparar o terreno para o lançamento do PL/P-G, que resultaram em textos de enquadramento¹⁵, contactos preliminares, estudo da rede escolar do PNPG (Machado e Osório, 1988a) e proposta de reformulação da mesma (Machado e Osório, 1988b).

O lançamento do PL/P-G acaba por acontecer no terreno no ano lectivo de 1988/89, sobretudo, por iniciativa do PUM-PM, apesar deste o tentar tornar, dada a sua abrangência em termos de propósitos, em algo mais partilhado e participado. A provar isto está um conjunto de iniciativas e contactos que culminaram com a assinatura de um convénio, datado de 28 de Outubro de 1988, que se propunha “encetar um processo tendente à criação objectiva das indispensáveis condições para a implementação na área do Parque Nacional da Peneda-Gerês, de uma Rede Telemática abrangendo as escolas do Ensino Básico”, que tinha como signatários as seguintes entidades: Serviço Nacional de Parques, Reservas e Conservação da Natureza; Universidade do Minho (Projecto MINERVA); Comissão de Coordenação da Região Norte; e o Programa Interministerial para a Promoção do Sucesso Educativo (PIPSE)¹⁶.

Em termos de actividades o primeiro ano do Lethes confinou-se a quatro escolas, na medida em que se verificou que o convénio foi assinada tardiamente, e dada a evidente falta de recursos para planos tão ambiciosos, o PUM-PM decidiu avançar muito por sua conta e risco, tendo em conta os recursos e as infra-estruturas que dispunha. Essas actividades nas escolas podem-se caracterizar por três áreas: formação de professores, concepção de projectos educativos e acompanhamento dos projectos e das suas actividades, desenhando um modelo que caracterizou toda a actividade do PUM-PM e que o Lethes acabaria por adoptar e desenvolver ao longo do seu percurso, fazendo do computador um recurso disponível no espaço de sala de aula, promovendo desta forma a sua integração curricular. Em função dos dados no terreno, o PUM-PM tentou relançar o PL/P-G para o ano lectivo seguinte mas deparou-se com dificuldades várias e acabou por assumir conjuntamente com o PNPG a liderança do mesmo.

A fase seguinte foi de franca expansão, intensa actividade e diversificação das actividades do Lethes, mas ainda assim de ilusões por cumprir e dificuldades por ultrapassar. Esta fase decorreu entre os anos lectivos 1989/90 e 1992/93 e esteve confinada aos desígnios do PUM-PM e PNPG e da qual queremos fazer evidência de alguns aspectos fundamentais, ainda que de forma telegráfica, a saber: a

¹⁵ Evidencia-se a segunda versão do texto sobre o PL/P-G (PUM-PM, 1988b) editada em Abril, e um estudo sobre a “Análise das características inovadoras do Projecto Peneda-Gerês” (Osório, 1988).

¹⁶ Os objectivos identificados no convénio para o PL/P-G, e que são uma súmula daquilo que se encontrava nos documentos preparatórios, eram os seguintes: 1. Quebrar o isolamento dos alunos e populações permitindo o estabelecimento do diálogo a vários níveis; 2. Promover o sucesso escolar nomeadamente através da criação de condições que incentivem a fixação de professores; 3. Contribuir para a reformulação e reestruturação da rede escolar; 4. Contribuir para o desenvolvimento sustentado da comunidade; 5. Fornecer um suporte de base para o lançamento de programas de educação ambiental; 6. Analisar o impacto, em contínuo, no desenvolvimento comunitário das populações; 7. Desenvolver uma experiência piloto susceptível de ser alargada a outras regiões e níveis escolares; 8. Reforçar e recuperar infra-estruturas em toda a área do PNPG. Para alcançar os objectivos enunciados, seria necessário em termos estratégicos: reforçar as infra-estruturas em toda a área do Parque; implementar um esquema de transporte dos alunos dos locais isolados para escolas; instalar o equipamento necessário para a implementação física da rede telemática; instalar centros de animação e formação próximos das escolas; instalar um Centro de Coordenação; formar os monitores dos centros de apoio que se encarregariam de transmitir os conhecimentos aos professores das escolas abrangidas pela rede; analisar o impacto do projecto no desenvolvimento comunitário; e fazer a avaliação exterior do projecto.

expansão da rede escolar abrangida; o financiamento do Projecto; a colocação e a mobilidade dos professores; a formação dos professores; a avaliação externa do Projecto; a investigação educativa realizada no âmbito das actividades desenvolvidas pelo Projecto; e a referência a algumas actividades consideradas emblemáticas ocorridas durante o período em causa.

Durante o período que estamos a retratar o Lethes expandiu-se para todas as escolas do ICEB do concelhos de Arcos de Valdevez, Ponte da Barca e Terras de Bouro, na área do PNPG. Criou também estruturas intermédias, próximas dos concelhos, designadas por Centros de Apoio Local (CAL), que faziam a formação dos professores, a animação e o acompanhamento das actividades no terreno. A expansão do Lethes foi também possível na medida em que beneficiou de um forte financiamento que teve sobretudo origem nos concursos ao PRODEP I, mas também coadjuvada pelas autarquias, muito activas nesta fase. Um dos grandes problemas que afectou os primeiros anos de funcionamento do PL/P-G foi sem dúvida a questão da mobilidade docente. Ou seja, salvo raras excepções, que correspondiam a alguns professores que pertenciam ao Quadro Geral e que, por isso, apresentavam um vínculo efectivo às escolas, todos os anos assistia-se a uma debandada de praticamente todos os professores das escolas inseridas no PNPG¹⁷. Ao invés, as equipas de animação do PL/P-G, sediadas nos CAL's, apresentavam grande consistência, na medida em que beneficiavam do enquadramento institucional do PUM-PM, através das suas cotas de destacamentos, para além de terem sido também enquadradas nos recursos humanos disponibilizados pelo PIPSE, um dos signatários do convénio sobre o Lethes. A formação dos professores era enquadrada nos propósitos globais do PUM-PM e assumia algumas especificidades atribuídas pelo Lethes que as equipas de animação satisfiziam, que se consubstanciavam em áreas como as TIC, o currículo e a educação ambiental, embora fosse uma tarefa repetida vezes sem conta porque a mobilidade docente assim o exigia. O desenvolvimento do PL/P-G nos primeiros anos (1989/90 e 1990/91) foi acompanhada por duas equipas de avaliação internacionais que resultaram em apreciações muito favoráveis, quer ao nível da utilização/integração das TIC, quer ao nível do desenvolvimento local das comunidades servidas pelas escolas envolvidas. O Lethes, para além destas actividades de avaliação foi alvo de processos de investigação, de onde se salienta o trabalho realizado por Osório (1991), que faz um levantamento dos problemas que resultam do uso do computador em escolas unitárias rurais de montanha. Por fim, relativamente a este período, queríamos salientar, entre um conjunto diversificado de actividades realizadas, três eventos que configuram abordagens educativas que se vão evidenciar no Lethes: a Sala da Natureza¹⁸, as primeiras experiências telemáticas com os projectos “Gerês-Express” e “Flores de Maio”¹⁹ e um intercâmbio escolar entre escolas de Lindoso/Soajo e Silla de Valência²⁰.

¹⁷ Estes professores ou pertenciam aos Quadros Distritais de Vinculação (QDV) ou eram simples contratados a prazo, o que lhes conferia uma mobilidade anual elevada, até porque sendo o PNPG uma área isolada, agreste e de acessos muito complicados, levava-os, na medida das contingências dos concursos de colocação dos professores, a evitar as escolas em causa. Os professores que acabavam por ficar indigitados para essas escolas, na sua maioria, por não corresponder a um acto voluntário, apresentavam níveis de motivação extremamente baixos, manifestando-se como uma situação indesejada, ou pelo menos considerada transitória. Acontecia mesmo, em determinados casos, que os alunos chegavam a conhecer dois, três e mais professores durante o mesmo ano lectivo. Em situações extremas esse número crescia de forma alarmante, fazendo com que os dias de actividades lectivas pudessem quase ser contados pelos dedos das mãos, em função dos períodos de interregno entre substituições. Há até um relato de uma situação extrema ocorrida na escola de Ermida (Ponte da Barca), no ano lectivo de 1991/92, onde chegaram a suceder-se 14 substituições de professores. O décimo quarto professor decidiu ficar, estava-se já em Janeiro de 1992.

As primeiras tentativas de promover a continuidade docente nas escolas remontam a este período, mas, apesar de alguma simpatia pela causa por parte das autoridades políticas (chegou ao Gabinete do então Ministro da Educação Roberto Carneiro, onde foi exarada uma decisão favorável às pretensões do Lethes), esbarraram num muro de dificuldades intransponíveis.

¹⁸ No ano lectivo de 1991/92 o CAL do Gerês encetou diligências para colocar de pé uma actividade inter-escolas denominada de “Sala da Natureza”. Com o decorrer dos anos esta actividade acabou por se estabelecer como um símbolo do PL/P-G no que diz respeito à vertente da educação ambiental, deixando de ser uma iniciativa apenas vinculada ao CAL do Gerês para passar a ser identificada como uma actividade da rede de escolas Lethes. A “Sala da Natureza” era, nas palavras dos seus precursores, os professores destacados do CAL do Gerês, “um espaço de estudo e investigação de temas relacionados com a educação ambiental”.

¹⁹ A telemática surgiu no PL/P-G por intermédio do projecto denominado “Gerês-Express”, em 1992/93. Este projecto foi uma iniciativa tomada por um grupo de professores da rede Lethes. Pretendia-se promover o intercâmbio de ideias, projectos e actividades entre escolas, alunos e professores, partindo de uma estratégia que envolveu a troca de correspondência escolar. Essa correspondência em papel, num segundo momento, evoluiu para o suporte electrónico através da troca de trabalhos em disquetes. Um terceiro e último momento correspondeu à comunicação entre escolas por intermédio do correio electrónico. Surgiu, nesta altura, como forma de dar seguimento às actividades desenvolvidas, o Projecto Flores de Maio. Este tratou de criar condições para que o intercâmbio entre as escolas pudesse prosseguir via correio electrónico.

²⁰ No âmbito de uma visita da equipa do PL/P-G à Universidade Valência e dos contactos com organismos

O ano lectivo de 1993/94 foi um ano de transição na liderança do PL/P-G, mas de grandes conquistas em áreas como a expansão da rede escolar, os destacamentos dos professores e o próprio financiamento. Assim, o PUM-PM estava a terminar, mas, num processo que já tinha sido acautelado, o Lethes tinha a sua continuidade assegurada através do enquadramento físico e institucional no CEFOPE, da Universidade do Minho, pois beneficiava das infra-estruturas aí existentes e fazia parte dos projectos da sua estrutura de investigação. Entretanto, o PNPG continuava a assumir o Lethes como parte integrante da sua estratégia de educação ambiental e de relacionamento com as populações. Finalmente, num processo longo e de tentativas goradas, o Lethes beneficiou pela primeira vez no ano lectivo de 1993/94, de professores destacados com turmas atribuídas, permitindo dar continuidade aos processos de formação/educação encetados dentro do próprio ano lectivo e de uns anos para os outros, situação que se repetiu ao longo dos anos durante a vigência do Lethes até 2000/01. Esta conjuntura permitiu também expandir o Lethes para o concelho de Melgaço. A coordenação do Lethes era feita entre o PNPG e o CEFOPE. Neste ano o Lethes ainda beneficiou dos últimos destacados pelo PUM-PM para fazer a animação das actividades a partir dos CAL's, para além de um destacamento pelo Instituto das Comunidades Educativas, que resultou de uma tentativa de promover a uma relação de ideias e práticas entre o Lethes e aquele organismo, que ficou circunscrita a esse ano lectivo. Em termos de financiamento ao nível das escolas, uma das questões que mais preocupava o Lethes, até porque o suporte PUM-PM, terminaria no ano seguinte, foi sendo ultrapassada através de candidaturas ao Instituto de Inovação Educacional (IIE), que permitia uma almofada de suporte para as actividades desenvolvidas pelas escolas. A actividade de coordenação do Lethes, para além do trabalho ao nível da formação dos professores, da animação e acompanhamento dos projecto de escola, onde o computador jogava um papel de motivação acrescida, que culminava num trabalho coordenado de edição de jornais escolares, continuava a apostar na diversificação e na sistematização de outras actividades que davam sentido e corpo à ideia do Lethes como um projecto das escolas do PNPG, das quais destacamos a continuação da Sala da Natureza, os intercâmbios escolares²¹, o “Natal do PNPG”, seminários, e a participação na Feira Mostra (ADERE-PG)²².

Nos anos seguintes (1994/95 a 96/97), até ao eclodir do PN-S XXI, o Lethes ganhou consistência ao nível da área abrangida, expandindo-se para todo o PNPG, com a inclusão do concelho que restava, Melgaço, em 1994/95²³; mas também ao nível do trabalho de coordenação e animação das actividades desenvolvidas nas escolas. Foi assim que surgiu um conjunto de sub-projectos dentro do PL/P-G que tendiam a enquadrar todo as propostas de intervenção pedagógica realizadas pelos diferentes CAL's, em consonância com a coordenação geral do Projecto, e que deram primazia, sobretudo, às vertentes comunitária e ambiental. A aposta do trabalho de animação partiu da necessidade de elaboração de projectos educativos/curriculares ao nível dos concelhos escolares, os quais foram rentabilizados como fonte de financiamento externo²⁴, no sentido de viabilizar as actividades previstas e a melhoria de condições materiais das escolas. O Lethes caracterizou-se ainda pela continuidade dos destacamentos dos professores com turma atribuída e pela decisão sobre o destacamento de professores para as funções de coordenadores concelhios. Ou seja, cada concelho teve um professor sem turma para proceder à animação

relacionados com a educação ambiental, foi estabelecido um protocolo para a realização de um intercâmbio entre alunos de escolas do PNPG e alunos de escolas pertencentes ao município de Silla, uma comunidade valenciana integrada no “Parque Natural de La Devesa – Albufera”, para o ano lectivo de 1990/91.

²¹ A propósito da actividade “Sala da Natureza”, e porque este era um espaço de relação entre escolas dos diferentes pontos do PNPG, instituiu-se uma outra actividade que consistiu na realização de intercâmbios escolares de turmas/escolas que participavam nas mesmas “Salas da Natureza”, dando seguimento aos contactos aí estabelecidos. Assim, os alunos deslocavam-se para outra escola e participavam durante o tempo lectivo nas actividades preparadas pela escola receptora. Esta cortesia era depois retribuída, invertendo-se os papéis das escolas. Este sentido de pertença ao mesmo espaço ambiental e comunitário foi depois sistematizado num outro projecto que o Lethes desenvolveu, denominado “Dar e Receber”.

²² No final do ano lectivo as escolas do PL/P-G participaram num evento denominada “Feira Mostra”, organizado pela ADERE-PG (Associação de Desenvolvimento das Regiões do PNPG) e pelas câmaras municipais dos territórios do PNPG, nesse ano realizada em Montalegre. Tratava-se de um evento anual que visava promover as actividades económicas e culturais desses municípios. O Lethes fez-se representar nessa feira através de diversos trabalhos realizados pelas escolas ao longo do ano lectivo.

²³ Agora que a rede escolar do Lethes correspondia à totalidade da área do PNPG, para além do 1CEB, o Lethes começou também a envolver-se de forma sistematizada com outros níveis de ensino: o 2CEB, com a Telescola, e o Pré-Escolar.

²⁴ A coordenação geral do Lethes incentivava e organizava as candidaturas das escolas ou de grupos de escolas a concursos para financiamento promovidos pelo IIE, através do SIQE – Sistema de Incentivo para a Qualidade do Ensino –, que previa um conjunto de medidas de apoio à inovação educacional como forma de contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem; e pelo Instituto de Promoção Ambiental (IPAMB), que passou a coordenar, por Protocolo de Cooperação, assinado em 1996, entre o Ministério da Educação e o então Ministério do Ambiente, iniciativas das escolas tendentes a promover a educação ambiental.

dos projectos, ao acompanhamento das actividades e à formação dos professores, através das estruturas que transitaram do PUM-PM, os CAL's, para além da manutenção de uma coordenação geral que funcionava a partir do CEFOPE/IEC²⁵ e PNPG.

Pela sua importância, fazemos agora menção aos projectos consignados pela coordenação geral, que acabaram por englobar praticamente toda a actividade desenvolvida pelo Lethes desde o seu primeiro momento. A estruturação dessa intervenção por sub-projectos parece ter sido uma forma encontrada de dar uma ordem ou um sentido aos diferentes vectores de acção do Projecto, e que resultou de uma experiência acumulada ao longo dos anos de intenso trabalho. Podemos, dizer que esses sub-projectos tinham vida própria, mas confundiam-se com o próprio PL/P-G. Acabaram por ser os rostos do Lethes, e foram encarados como “soluções” para diferentes objectivos ou anseios que sempre perseguiu. Foram, se assim o quisermos, imagens de marca criadas para identificar e organizar o trabalho desenvolvido no âmbito do PL/P-G. Os projectos foram os seguintes: “Sala da Natureza”, “Escola de Pais”, “Serões com todos ...”, “Dar e receber”, “Aldeia global”, “Formação de Professores” e “Divulgar”²⁶.

O triénio (1997/98 a 99/00) seguiu correspondendo à execução do PN-S XXI no Lethes e a tudo que isso implicou no rejuvenescer de ideais telemáticos e em ganhos significativos na diversificação/dinamização de estratégias ao nível das TIC. Tratou-se de um período muito intenso de actividades, mas também começou-se, num período mais avançado, a questionar a existência do Lethes, sobretudo, devido à dificuldade em manter os destacamentos dos professores, e a problematizar as formas de o diluir noutras estratégias, nomeadamente os agrupamentos de escolas. Foi um período em que se tornou também evidente uma tendência que se manifestou ao longo dos anos do Lethes e que estava relacionada com a redução da população estudantil e com o conseqüente encerramento das escolas, questão que se associava com a problemática das escolas isoladas, a reorganização da rede escolar e os próprios agrupamentos de escolas.

Pela sua importância fazemos aqui uma curta referência à concretização do PN-S XXI. Em termos telemáticos foi, de facto, possível constituir uma rede que permitiu colocar as escolas em contacto entre si. Para além de algumas experiências ao nível do WWW e de conversas electrónicas, a ferramenta mais utilizada, que correspondeu a uma disseminação total por todas as escolas, foi o correio electrónico. Em relação às outras TIC proporcionadas pelo computador, que o Lethes já estava habituado, até porque muitas escolas foram-se equipando através de fontes próprias, verificou-se um reforço dessa componente e uma diversificação de algumas estratégias, agora possível pelas sinergias criadas pelo PN-S XXI, das quais se salienta: a conjugação do texto com a imagem, a utilização de scanners, a utilização de programas de edição electrónica, a utilização de máquinas digitais e a criação de ficheiros vídeos, criação e utilização de ficheiros de apresentação dos trabalhos escolares, exploração de software educativo, o usufruto da música a partir do computador, etc., etc..

Em face das dinâmicas que o Lethes vinha a desenvolver no terreno, em 2000/01 chegou-se a uma situação, algo contraditória, pois a execução do PN-S XXI no Lethes tinha terminado, a administração educativa dava sinais inequívocos que seria difícil manter os destacamentos dos professores para a coordenação e para as escolas. O PNPG também assumiu, com uma nova direcção, a necessidade de clarificação da situação do Lethes, pelo que se entrou num ano que viria a constituir-se de reformulação e avaliação, mas que acabou por tornar-se no seu encerramento, em face de expectativas goradas ao nível da continuidade dos recursos humanos e, conseqüentemente, das dinâmicas até então empreendidas.

²⁵ Em Maio de 1996, no lugar do CEFOPE, surgiu o Instituto de Estudos da Criança (Resolução SU-9/96 de 13/05).

²⁶ A “Sala da Natureza” passou a ser organizada localmente pelos diferentes concelhos do PNPG; os “Serões com todos ...” tinha em vista “o trabalho com as comunidades e a abertura real da escola a todos aqueles que acreditam que esta tem um papel importante na formação integral das crianças e no seu contributo para a formação das gerações mais velhas”; a “Escola de Pais” surgiu em 1995/96 na sequência da realização dos serões do ano anterior, e manteve a ideia do trabalho com as comunidades locais e a abertura real da escola ao mundo que a circunda, nomeadamente aos pais como parceiros privilegiados na relação educativa; “Dar e receber” tratou-se de um projecto institucionalizado no ano lectivo de 1995/96, mas já tinha tradições muito enraizadas na história do Lethes, através dos vários intercâmbios escolares, alguns deles realizados a propósito da actividade “Sala da Natureza”, pois servia de trampolim para estabelecer os contactos preliminares; a “Aldeia global”, que, com esta designação, surge pela primeira vez no âmbito do PL/P-G no ano lectivo de 1995/96, embora, os propósitos deste projecto remontavam já ao imaginário que fez surgir o ainda PPG no seio do PUM-PM, tendo sido a partir deste que se continuavam a utilizar as TIC e a fazer experiências ao nível da telemática; o projecto “Formação de Professores” ganhou rosto no ano lectivo de 1995/96, mas, como sabemos, foi sempre das principais preocupações da intervenção do Projecto ao longo dos anos, pois pressupunha-se que só com professores preparados e motivados é que se conseguia mudar as práticas nas escolas; o projecto “Divulgar” foi pela primeira vez explicitado no calendário de actividades do PL/P-G no ano lectivo de 1996/97 e pretendia traduzir a percepção da coordenação de que muito trabalho estava a ser produzido pelos CAL's e pelas escolas de valor pedagógico inquestionável, e, como tal, seria merecedor de atenção por parte das comunidades locais e das autoridades educativas.

5. Das intenções às práticas: a outra história do Projecto Lethes

Da análise da história do Lethes, que resultou de aturada investigação documental, e da análise de conteúdo das entrevistas realizadas a intervenientes do PL/P-G, identificámos um enorme rol de categorias, algumas das quais evidenciadas no ponto anterior, que passamos a nomear: envolvimento institucional, desenvolvimento global do PNPG (educação comunitária), educação ambiental, utilização das TIC e a constituição de uma rede telemática, mobilidade ou fixação docente, projectos educativos/curriculares e trabalho de projecto, contextualização e flexibilização curricular, trabalho de coordenação do PL/P-G, promoção do sucesso educativo, intercâmbios escolares, relacionamento entre o PNPG e as populações, desenvolvimento da profissionalidade docente, formação dos professores, financiamento do Projecto, rede escolar do Projecto, avaliação do desempenho dos professores, avaliação do PL/P-G, investigação educativa e formação inicial de professores, processos de inovação educativa, diversidade de recursos educativos, cooperação/trabalho de equipa, monodocência de lugar único.

Em função das categorias evidenciadas propusemos fazer um trabalho de aglutinação, procurando promover um discurso com inferências e reflexões que pudessem transparecer uma significativa correlação dos acontecimentos e, por isso, mais próximo da realidade. Encontram-se enquadradas por esta perspectiva as temáticas já identificadas pelas categorias e que evidenciam, em jeito de síntese, alguns dos aspectos mais proeminentes no Lethes: o currículo da escolaridade básica, onde se questiona a sua a flexibilização e contextualização ao meio e aos alunos, bem como a metodologia de trabalho de projecto; a educação ambiental e, especificamente, a questão da preservação da natureza, tendo em conta uma lógica de promoção interna, vocacionada para a população estudantil e para as comunidades residentes no Parque Nacional, mas também evidenciando preocupações ao nível dos fluxos de visitantes e turistas a que se encontra sujeito de uma forma constante e cada vez mais intensa; o desenvolvimento global e sustentável das populações residentes no PNPG, através de acções concertadas a partir da escola e do Parque e que consubstancia a necessidade de desenvolver uma educação comunitária que evidencia e promova a preservação e valorização do património histórico, cultural e natural; a utilização das TIC como pretexto e como suporte de acções concertadas nos mais diversos campos educativos relevantes para os desígnios do Parque e para a formação global ao nível da escolaridade básica; promoção da fixação dos professores como condição necessária para a continuidade docente e pedagógica, para a manutenção de laços de continuidade com os alunos e de aproximação às comunidades locais, propiciadora de um relacionamento profícuo e do sucesso educativo, par além de um factor de estabilidade e desenvolvimento profissional; a formação dos professores, no sentido dos os capacitar para dar respostas adequadas às múltiplas solicitações que o Projecto Lethes contemplava; a eventual negligência no processo de avaliação do Lethes como tarefa integrante e fundamental na definição de estratégias de intervenção; a avaliação do desempenho dos professores destacados com turma atribuída e dos professores coordenadores sem turma, no sentido de averiguar a consecução de tarefas condizentes com o aproveitamento consentâneo das figuras de mobilidade docente no Projecto Lethes; a importância do relacionamento institucional e a realização de parcerias como suporte de uma experiência desta natureza, que resultou na sua longevidade; o modelo de coordenação e a estrutura de funcionamento do PL/P-G, que suscita questões ao nível do apoio logístico das instituições parceiras do Projecto, das autoridades locais, para além da discussão do papel da Coordenação Geral e das Coordenações Concelhias, nomeadamente ao nível das propostas de animação pedagógica e de formação de professores; o Projecto como território e espaço de investigação educativa em diferentes áreas, mas com especial incidência nas TIC, bem como campo com características potenciais ao nível da formação inicial e especializada dos Professores do ICEB e Educadores de Infância; as diferentes estratégias de financiamento que o Projecto e as escolas conseguiram garantir como forma de sustentabilidade do seu funcionamento, tanto ao nível da Coordenação Geral, como das actividades escolares. Ainda dentro desta análise de conteúdo das entrevistas realizadas, e corroborada pela pesquisa documental, pretendeu-se perspectivar as tendências futuras para o espaço de intervenção educativa da área do PNPG. Esta temática insere em si questões como o próprio encerramento do PL/P-G, os procedimentos da avaliação final, as iniciativas para reformular as dinâmicas educativas na área do PNPG, a discussão sobre a tipologia da rede escolar do ICEB no território do PNPG, bem como a problemática dos agrupamentos de escolas que, de alguma forma, se pode relacionar com a questão da reorganização da rede escolar²⁷. Deste modo

²⁷ Todo o processo de análise de conteúdo da história do Lethes e das entrevistas, que nos revelam um percurso das intenções às práticas, foi aglutinado nas seguintes categorias emergentes: 1. *modelo de desenvolvimento e de coordenação do PL/P-G* (modelo de coordenação do Projecto MINERVA, fixação docente e coordenação concelhia, coordenação geral do Projecto Lethes, sub-projectos do Lethes, financiamento do Projecto Lethes, papel das parcerias no Lethes – um campo de indefinições por resolver); 2. *TIC e rede telemática: pretexto para uma mudança radical das práticas pedagógicas* (evolução tecnológica, Lethes e a alfabetização tecnológica, computador como recurso para actividade profissional do professor, “cantinho do computador”, utilização dos utilitários/ferramentas, edição electrónica – o papel dos jornais escolares, a rede telemática: correio electrónico e

vamos agora dedicar o espaço que nos resta à discussão de alguns resultados relativamente a categoria que aglutina as questões das TIC, onde se destaca a constituição de uma rede telemática.

5.1. TIC e rede telemática: pretexto para uma mudança radical das práticas pedagógicas

O Lethes caracterizou-se por ser um projecto que promoveu ao longo dos seus anos de existência a utilização educativa das TIC. Esse foi o contexto de emergência, pois foi no PUM-PM que tudo começou. Se numa primeira análise, podemos dizer que o Lethes era um projecto bastante ambicioso e passava pela tentativa de desenvolver de forma global as comunidades algo deprimidas da área do PNPG – potencializando aquilo que tinha de melhor, e que consistia num património histórico, cultural e ambiental de inegável valor –, tendo ainda encetado um conjunto de iniciativas e contactos que permitissem sustentar esse desígnio, logo se fez transparecer as dificuldades do terreno que o limitaram, durante a fase do PM, sobretudo, a tarefas relacionadas com a instalação de uma rede de computadores, à sua manutenção técnica, à criação de condições logísticas favoráveis, à formação de professores, e às tentativas de desenvolvimento de actividades curriculares onde o computador assumiu o papel de mais um recurso no espaço de sala de aula. Isso não invalidava que os propósitos iniciais não continuassem a ser uma orientação do trabalho da coordenação do Projecto junto dos professores e das escolas. Desse ponto de vista os computadores foram o pretexto ou a “expressão catalisadora” para um conjunto de intenções que se traduziu naquilo que os professores denominavam de “espírito Lethes”, recriando e inovando práticas que o PUM-PM implementou.

Deste modo, a partir da abordagem da problemática das TIC torna-se pertinente a possibilidade de retratar alguns dos aspectos mais evidenciados pelos entrevistados acerca do Lethes. Vamos, assim, seleccionar alguns tópicos e sobre eles tecer algumas referências que ajudam a sistematizar o papel das tecnologias no Projecto Lethes, como seja a evolução tecnológica, as tecnologias no panorama educativo, o uso de ferramentas informáticas na prática pedagógica, a constituição da rede telemática, o papel dos jornais escolares, a diversidade de apetrechos tecnológicos, o aproveitamento das tecnologias, a integração do computador no espaço de sala de aula, entre outros.

A evolução do PL/P-G foi concomitante com a evolução das TIC na década de 90. Olhar para a história do Lethes é perceber alguns dos passos mais significativos da indústria informática. O Lethes teve a oportunidade de acompanhar, nem sempre com a proximidade desejada, as constantes evoluções ao nível do hardware e do software, bem como algumas das características associadas de real valor para a educação. Falar de ganhos significativos no uso de um computador pessoal é falarmos de avanços tecnológicos que acompanharam a maturação do Projecto Lethes, alguns dos quais passamos a nomear: espaço em suportes físicos para grandes quantidades de informação; formas de representar e visualizar os trabalhos realizados nos computadores (cor, impressora, resolução gráfica dos monitores); ganhos de capacidades multimédia (som, imagem estática e animada); comunicação remota entre computadores, tanto síncrona como assíncrona; a utilização do rato. Tudo isto acompanhado também com ganhos significativos ao nível do software utilizado que passavam pela diversificação de programas e de tarefas a eles associadas (processamento de texto, desenho e pintura, cálculo automático de dados, edição electrónica, exploração de software educativo, etc.), pela evolução do software educativo incorporando elementos multimédia, pela criação de ambientes gráficos intuitivos (numa fase inicial com o “GEM”, mais tarde, através de máquinas com outras capacidades, com o “WINDOWS” e as suas diferentes versões), pelo processamento mais rápido e em maior quantidade, pela inserção de elementos gráficos cada vez mais atractivos e significativos, pela compatibilidade entre programas. Traduziu-se também pela evolução ao nível das comunicações via computador que se manifestou na extraordinária simplificação dos processos de comunicação a distância, onde a vulgarização e democratização da Internet, sobretudo por via do correio electrónico e do WWW, se tornou num fenómeno à escala mundial e num dos principais acontecimentos do Século XX, em que mais uma vez o Lethes também participou, sendo, num

World Wide Web, recursos educativos: diversidade de apetrechos tecnológicos, grau de aproveitamento das tecnologias); 3. *currículos flexíveis e contextualizados: condições para o sucesso educativo* (projectos educativos e curriculares – o património natural e construído, metodologia de trabalho de projecto, currículos flexíveis e contextualizados – a monodocência como instrumento de trabalho, a promoção do sucesso educativo – qualidade dos processos de ensino-aprendizagem, a “expressão catalisadora” – quando os “computadores dão leite”); 4. *desenvolvimento sustentável da área protegida do PNPG* (promoção da educação ambiental, desenvolvimento da educação comunitária, valorização do património histórico-cultural e ambiental); 5. *construção de um saber profissional: o trabalho de equipa, a formação e a investigação* (desenvolvimento da profissionalidade docente, processos de inovação educacional: a evidência do trabalho de equipa, formação de professores em contexto, investigação educativa e formação inicial); 6. *avaliação no Projecto Lethes – visibilidade/resultados e compromisso/desempenho* (avaliação do Projecto Lethes: processo de avaliação final, avaliação do desempenho dos professores do Lethes); 7. *futuro da área de intervenção educativa do PNPG* (encerramento do Projecto Lethes, e depois do Lethes... novas dinâmicas?, rede escolar do PNPG, os agrupamentos na área do PNPG).

certo sentido, precursor nessa matéria, pois, como refere António José Osório, “deve haver no país muito poucas escolas que tenham feito o uso do correio electrónico antes das escolas do PNPG”.

O Lethes teve dois grandes momentos de financiamento global especificamente orientados para equipar as escolas com computadores. O primeiro momento aconteceu com o PM, o segundo momento esteve dependente do PN-S XXI. Ou seja, em Portugal desde o primeiro momento em que houve manifestações de preocupação com as questões da integração dos computadores na educação o Lethes fez parte desses movimentos de mudança e inovação. Deve haver poucas comunidades educativas que se possam vangloriar de terem estado sempre na linha da frente no que diz respeito a uma das componentes da educação por todos reconhecida como fundamental nos nossos dias para a formação de cidadãos plenamente integrados nos desígnios das sociedades modernas, onde o conceito de alfabetização se torna cada vez mais abrangente, acabando por incluir, entre outras, competências ao nível da compreensão e da utilização das TIC, o que nos faz invocar outro conceito tão querido destes tempos que é o da literacia, pois não basta conhecer é também e sobretudo necessário saber utilizar o conhecimento, e aí as tecnologias, hoje em dia, jogam um papel imprescindível. O contacto dos alunos com o computador no Lethes tornou-se, com o decorrer do tempo, numa situação perfeitamente normal e enquadrada nas actividades escolares, mas com uma grande vantagem: normalmente gostavam muito de trabalhar no computador. Por vezes, era reconhecido pelos professores, alunos com dificuldades de aprendizagem parecia que ganhavam outro entusiasmo e outra desenvoltura quando estavam no computador. Fundamental neste processo de alfabetização informática por parte dos alunos foi a mudança de atitude dos professores perante as actividades desenvolvidas no computador. Este estava na escola para ser utilizado pelos alunos nas actividades curriculares e não pelos professores. Havia que dar tempo e espaço para que os alunos conseguissem ganhar as competências necessárias, havia que responsabilizar os alunos pela utilização do computador.

Aquilo que se disse para os alunos acerca da necessidade da utilização das TIC também se aplica aos professores, ou seja, a sua actividade profissional e pedagógica necessita, hoje em dia, para ser devidamente empreendida, de apelar com frequência aos recursos proporcionados pelas TIC. Para além desta faceta eminentemente pedagógica, os professores também aproveitaram a presença das TIC para procederem a transformações significativas na forma de encarar as tarefas próprias do seu desempenho profissional, que não só a preparação das aulas, como, por exemplo, a elaboração de projectos, relatórios, panfletos de divulgação, entre outras. Tanto uma faceta como outra são também aspectos de um desenvolvimento global da profissionalidade docente que o Lethes, nomeadamente ao nível das tecnologias, ajudaram a construir. Isso manifestou-se, muitas vezes, na procura incessante de formação, na necessidade de actualização académica e profissional e na própria aquisição de computadores por parte dos professores para seu uso pessoal.

Uma questão estratégica no Projecto Lethes, definida a partir das linhas orientadoras do PM e, neste caso, especificamente do PUM-PM, estava relacionada com a opção da integração do computador no espaço de sala de aula em detrimento da solução “sala de informática”. Originalmente, esta opção metodológica foi assumida pelo próprio Coordenador do PUM-PM, Professor Altamiro Machado. No caso do Lethes, parecia ser uma questão que não se colocava com muita acuidade, pois estávamos em presença, na sua maioria, de escolas de lugar único, pelo que a integração do computador fez-se com naturalidade no seio da sala de aula, como mais um centro ou “cantinho de interesse”, à semelhança do que se fazia para a leitura, que é o exemplo clássico da pedagogia dos “centros de interesse”, originalmente definida por Decroly e abundantemente utilizada nas escolas do ICEB. Portanto, estávamos perante o “cantinho do computador”, que era possível explorar numa diferenciação de estratégias de dinâmica de grupo e de aprendizagens. Embora com algumas excepções ao longo dos tempos, até porque os recursos nem sempre foram fartos, se há característica que define o Lethes em termos tecnológicos é a opção pela integração do computador na sala de aula, junto do professor e dos alunos, onde ele de facto podia fazer a diferença e assumia a condição de recurso educativo.

As ideias Papert sobre “computadores que ajudam a pensar”, com alguns anos de atraso, tinham chegado a Portugal e encontraram no advento do PM um contexto profícuo para sua proliferação e experimentação. A face visível da utilização dos computadores numa perspectiva construtivista, preconizada por Papert, era a linguagem de programação LOGO. Essa foi uma das apostas de uma parte significativa das pessoas ligadas ao PM. Outros ainda dedicaram-se à construção de software educativo. O PUM-PM, embora sem escapar a essa febre que prometia a renovação de práticas, que trespassava o país tecnológico configurado pelo PM, desde o início demarcou-se com linhas orientadoras algo diferentes. Foi o próprio Professor Altamiro Machado que fez questão disso. Havia que apostar na prática, havia que levar computadores para as escolas e pôr os alunos a mexer. Assim, elegeu a utilização de aplicativos que executavam de forma automática tarefas até então só possíveis de realizar por outros meios, como o processamento de texto, o desenho e a pintura, o cálculo automático. Apostou em ambientes gráficos amigáveis, no sentido em que eram construídos para facilitar a utilização desses

aplicativos. Escolheu ainda como temática central de desenvolvimento do PUM-PM a questão das telecomunicações via computador, na altura uma hipótese de trabalho no mínimo por desvendar, aliás, como quase tudo no PM. Estas opções estratégicas do PUM-PM foram muito influenciadas pelas deambulações do Professor Altamiro Machado por essa Europa fora e tornaram-se numa visão premonitória da evolução da indústria informática e da utilização educativa das TIC, demonstrando uma inegável acutilância para ler o presente e prever o futuro.

Peça fundamental na identidade do PL/P-G foi a elaboração dos jornais escolares. Essa foi uma aposta originalmente concebida no PUM-PM para rentabilizar os recursos tecnológicos, mas depressa se tornou no Lethes um símbolo da relação entre as escolas e as comunidades. Mas, afinal, porque é que os jornais foram um sucesso no Lethes? Primeiro porque dava um gozo especial produzir materiais para os jornais. Depois a sua elaboração era em si uma tarefa extremamente motivadora. Mas, sobretudo, no Lethes o que interessava era o conteúdo e a sua visibilidade. Os jornais serviam para contar tudo o que as escolas faziam. Assim, os pais e os vizinhos sabiam o que se fazia na escola. Sabiam que os alunos tiveram uma “Sala da Natureza” na Pedra Bela ou no Mesio, que todas as sextas-feiras iam à piscina, que trabalhavam no computador – e até dava para mostrar os textos, os desenhos, os cartazes que faziam. Sabiam também que tinham Internet e que enviavam mensagens de correio electrónico. Sabiam que foram à Expo’98, à praia, à barragem do Alto Lindoso ou ao jardim zoológico. A comunidade sabia que a escola estava a estudar o lobo, a águia, a água, os anfíbios, o azevinho, enfim, sabia qual era o tema do projecto educativo ou curricular. Assim, quando os professores pediam a colaboração da comunidade, havia já uma sintonia que facilitava o diálogo e a comunicação. A comunidade conhecia os seus filhos e sabia o que andavam a fazer na escola – às vezes achava que era modernices a mais –, mas também conhecia o professor, tratava-o pelo nome, e tinha-o em boa conta, pois sabia que já lá estava há um bom par de anos, não costumava faltar, falava com as pessoas e, por isso, se o professor assim fazia é porque era para o bem dos catraios. Às vezes, até se questionava como é que com tão poucos alunos na escola conseguiam fazer tanta coisa – “não parais quietos!”, dizia um avô extremo so, mas ao mesmo tempo desconfiado com tanta agitação do seu neto. O trabalho elaborado com programas de edição electrónica promovia uma relação profícua com as comunidades locais e, nesse sentido, fazia a divulgação do Projecto Lethes de uma forma interna. Os jornais circulavam nas comunidades onde a escola estava inserida. Por vezes, chagavam até às populações mais vizinhas, os próprios professores trocavam entre si este tipo de material, a Coordenação do Lethes chegou a constituir um espólio dos vários jornais editados e outros documentos, como folhetos de projectos educativos. O Lethes tornou-se, assim, também por este meio numa comunidade de pessoas que se conheciam, que partilhavam o mesmo espaço e tinham as mesmas motivações. Foi um veículo óptimo de aproximação da escola com a comunidade local, o que nos indicia uma outra vertente explorada no PL/P-G, que foi a educação comunitária.

Quanto à rede telemática, começamos por afirmar, conforme nos chama a atenção António José Osório, que PL/P-G “durante muito tempo foi uma rede telemática sem rede telemática nenhuma”. Mas isso não fez esmorecer o Projecto Lethes, pelo contrário, obrigou a diversificar a sua actividade. E apesar das dificuldades também nunca deixou de acreditar que um dia seria possível. Por isso, neste apartado é possível falar dos motivos porque o Lethes queria ser uma rede telemática e não conseguiu durante muito tempo. Mas, como sempre, foi perseverante e acabou por realizar algumas experiências telemáticas esporádicas, é certo, mas a todos os níveis pioneiras. E porque quem porfia sempre alcança a rede telemática, agora com um nome mais familiar – Internet –, um dia, lá havia de chegar.

Quando no PUM-PM e no Lethes se começou a falar de telemática ninguém sabia o que era Internet pelo simples motivo de que não existia, pelo menos de uma forma consistente e próxima daquilo que hoje conhecemos. Acreditem que é verdade; podia estar na cabeça de alguém, algures por aí, podia até haver uma rede do género que servia de experiências aos serviços ultra-secretos dos EUA, a própria comunidade académica e científica já fazia as suas tentativas, mas a verdade é que o estado da arte tal e qual a conhecemos nos nossos dias, para o comum dos mortais, não deixava de ser pura ficção. Mesmo no início dos anos noventa, quando se começou de forma titubante a ouvir falar de Internet, não deixava de ser uma agulha num palheiro em comparação com aquilo que existe actualmente, passados pouco mais de dez anos.

Mas quando o Lethes foi concebido o que havia era prometedora e indicava qualquer coisa de fantástico e que iria revolucionar o mundo, pelo menos assim pensava o Professor Altamiro Machado. Daí a sua aposta firme quando decidiu que o PUM-PM, cumprindo a sua função, tinha que ser precursor nessa matéria. Ou seria, nas palavras de António José Osório, mais uma daquelas “ideias mirabolantes” que o Professor Altamiro Machado sempre teve. Mirabolante ou não, certo é que as tecnologias e a rede telemática foram um pretexto para colocar no mapa o PNPG, pelo menos em termos educativos, porque outros motivos nunca lhe faltaram. Mas este era um motivo nobre e, como tal, deram-lhe atenção. E desde aí nunca mais parou...

Bem, vamos tentar dar uma sequência às ideias, porque, como dizia Maria do Céu Silva, a questão da “rede telemática no Projecto é das histórias mais bonitas em termos do que realmente os professores são capazes de fazer, de dar de si próprios e do seu tempo”. Por isso não queremos defraudar expectativas, pois sabemos bem que o assunto é, talvez, a pedra de toque, no Projecto Lethes. Tudo começa pela explicação dos motivos porque o Projecto Lethes queria ou tinha que ser uma rede telemática. Aqui temos que recorrer ao imaginário que fez surgir a ideia do Projecto Lethes, ou seja promover o desenvolvimento global do PNPG. Ficou definido desde o início que a estratégia concebida para a consecução desse objectivo passava pela intervenção ao nível do sistema educativo. Surge, então, a ideia inovadora de constituir uma rede telemática que ligasse todas as escolas existentes no PNPG, na expectativa de contribuir para uma rede escolar com reais condições de sucesso educativo, de eliminação do absentismo dos professores e condições para o apoio ao desenvolvimento das comunidades locais, o que indicava intervenções ao nível das infra-estruturas escolares e sociais. A rede telemática pretendia aproximar comunidades que, por via da condição geográfica, apesar de pertencerem à mesma unidade territorial, se encontravam isoladas, longe dos centros de influência e de decisão, e de costas voltadas para um mundo conhecido por civilizado, onde a televisão talvez fosse o único elemento de relacionamento, como tal, de eficácia duvidosa. Tudo que se seguiu faz parte da história do Lethes... Mas, em síntese, a rede telemática no Projecto Lethes desde o início configurou-se como uma inovação a toda a prova. Contudo, aquilo que se nos afigura dizer é que terá sido uma ideia fora do tempo ou, talvez, demasiado precoce porque a Internet, o mundo à distância de um clique do rato, ainda estava para vir. A tecnologia disponível na altura, pode-se dizer, era rudimentar, o que acabou por prejudicar o desenvolvimento das actividades. Mas, o facto é que Lethes sem esta ideia não teria sido o mesmo...

Com o advento do PN-S XXI e a generalização dos computadores multimédia a comunicação a distância através da vulgarização do correio electrónico acabou por se efectivar e foi durante esta fase provavelmente dos aspectos que mais cresceu e se evidenciou em termos de utilização educativa das tecnologias, até pelas implicações ao nível da utilização de outras tecnologias que contribuíssem para o desempenho desta tarefa. Tudo passou a ser motivo para utilizar o correio electrónico: o que as pessoas faziam na escola, o tempo que fazia, as actividades que iam ter em conjunto, fosse “Sala da Natureza” ou até a natação. Mas, mais do que estar a dizer o que aconteceu, veja-se com atenção o que nos disse a propósito deste assunto a professora Judite Oliveira.

Judite Oliveira - É assim, se me perguntarem o que é que fizeram os computadores multimédia, essencialmente fizeram a vulgarização e a dinamização do correio electrónico. Não era por serem computadores multimédia, mas de alguma forma tiveram a ver com isso. Mas isso aconteceu, e é bom sentir que um número significativo daquelas escolas não passa sem correio electrónico. E aí quando se queima um *modem* ou há qualquer avaria porque começam, efectivamente, a sentir o isolamento pela falta de correio electrónico. O correio electrónico foi fantástico e ganhou um peso que acho que neste momento... Se os miúdos durante uns dias não forem escrever um texto, fazer um desenho, fazer um postal não tem grande interesse. Agora chegar à escola todos os dias, abrir o correio, ver as mensagens que temos e mandar as novidades para as outras escolas é uma tarefa que não se passa sem ela. Se pensarmos nos objectivos traçados pelo Projecto Lethes, e lembro-me quando se estabeleceu a rede no concelho de Terras de Bouro, nós tínhamos como objectivo e pedíamos normalmente – era na reunião de professores – que as pessoas tentassem pelo menos uma ou duas vezes por semana abrir o correio. Nós na altura achávamos que abrir o correio uma ou duas vezes por semana era bom, já tinha um nível bastante aceitável. Foi interessante verificar que ao fim de poucos meses a maior parte das escolas não resistia e o correio era aberto todos os dias, para não dizer várias vezes ao dia. Por isso, ganhou, quer no valor absoluto da utilização dessa tecnologia, quer na possibilidade de comunicação que isso fez, porque os miúdos acabam por se conhecer a todos. Os miúdos são muito críticos porque se um aluno manda um trabalho para outra escola... Eu lembro-me, por exemplo, tenho presente uma mensagem de uma escola para outra. Havia uma escola que mandava regularmente mensagens, mas mandava mensagens do tipo que nós entendemos mensagens básicas: “hoje escrevemos isto, gostamos muito e não sei quê!”, que era o texto escrito, até anexava um trabalho, mas era um texto escrito, digamos, perfeitamente a preto. O conteúdo era óptimo, graficamente não investiam. Entretanto, um dia uma escola encheu-se e disse: “Como é, não sabem pôr isto às cores, isto anda muito triste!”; o que é fantástico! É um pormenor sem importância, mas é a força e a intensidade do diálogo entre as escolas, e a partilha fantástica que acontece. Todos sabem o que vai acontecendo em cada uma das escolas porque eles vão dando novidades e mesmo que a gente se esteja a atrasar um bocadinho ou esteja desmotivado acaba por, de acordo com as mensagens que vamos tendo, que vamos recebendo, acabamos por ser, entre aspas, forçados a entrar no comboio e a fazer também.

Quanto à diversidade de apetrechos tecnológicos, se num primeiro momento as tecnologias se circunscreviam ao uso do computador, que coincidiu com a fase do PM, com o desenvolvimento do Lethes e a diferenciação das formas de financiamento, sobretudo ao nível das próprias escolas e dos Conselhos Escolares ou Docentes com os concursos ao IIE e ao IPAMB e depois com o PN-S XXI, houve a possibilidade de diversificar, tanto as tecnologias associadas ao computador, como outro tipo de

tecnologias, mormente as relacionadas com os audiovisuais, todas elas ao serviço da melhoria da qualidade dos processos de ensino-aprendizagem. Assim, progressivamente, muitas escolas passaram a usufruir de fotocopiadoras, máquinas fotográficas, máquinas de filmar, televisão, vídeo, impressoras a cores, scanners, máquinas digitais, microscópios, etc..

Para finalizar a reflexão sobre as TIC no Lethes temos a questão muito veiculada, sobretudo, no tempo do PN-S XXI, do grau de aproveitamento das tecnologias nas actividades escolares, a relação investimento/usufruto. De nosso ponto e vista a radicalização do discurso apenas levava a conclusões estéreis e nada produtivas. A posição advogada por Céu Silva parecia ser a correcta, optando por uma postura intermédia, ou seja, como em quase tudo na vida, “haveria quem aproveitasse melhor a presença das tecnologias que outras”. Agora, a sua ausência pela certa é que em nada poderia contribuir para a melhoria das aprendizagens dos alunos. O princípio passava pela ideia que a presença das tecnologias mais tarde ou mais cedo acabaria por influenciar a atitude dos professores e dos alunos, quanto mais não fosse pela curiosidade natural dos últimos que obrigavam os primeiros a procurar informação e formação no sentido de dar respostas adequadas às perguntas dos alunos. Como disse Paulo Castro, ex-director do PNPG, “não é por ter computadores que as pessoas aprendem, que mexem nos computadores, mas também se não tiveram computadores não mexem de certeza”. Por outro lado, as tecnologias, que não só o computador, iam parar às escolas porque as pessoas as desejavam, caso contrário não se davam ao trabalho de elaborar projectos, de concorrerem a fontes de financiamento e de, por vezes, subverterem o sentido do financiamento para conseguirem obter aquilo que mais desejavam para a escola. Ou seja, muito daquilo que as escolas tinham em termos de equipamentos tecnológicos devia-se ao esforço dos professores, o que nos leva a perceber que o grau de utilização dos mesmos era directamente proporcional ao desejo de os obter como mais um recurso para as escolas. Aliás, a sua aquisição era ponderada em função da sua utilidade previamente estabelecida nos projectos educativos que as escolas elaboravam, sendo, por isso, à partida garantida uma utilização significativa.

6. Conclusão - quando os computadores dão leite!

Haveria outras coisas para dizer, mas porque realçamos a componente das TIC, aqui vai a conclusão no que a este apartado diz respeito. Antes disso, o Lethes – rio do esquecimento, disse Jaime Ferrer –, que desde o Planalto de Castro Laboreiro até ao Planalto da Mourela, atravessou a Amarela, a Peneda e o Gerês, foi um Projecto orientado para as escolas do ICEB do PNPG, onde a educação ambiental e a dinamização comunitária serviram, ao mesmo tempo, de suporte e de conteúdo para a promoção do desenvolvimento global e sustentável das populações residentes. Deste modo, suportado por um modelo de desenvolvimento e de coordenação inspirado no espírito de intervenção e inovação do PUM-PM, cujo mentor foi o saudoso Professor Altamiro Machado, tinha nas TIC e na rede telemática “a expressão catalisadora” para a mudança radical das práticas pedagógicas. Estas procuravam, com o incremento de processos de ensino-aprendizagem de qualidade, a promoção do sucesso educativo, consubstanciado no desenvolvimento de currículos flexíveis, territorializados e contextualizados, expressos na elaboração de projectos educativos/curriculares, e aplicados através da metodologia de trabalho de projecto, que visavam o conhecimento e o usufruto do património histórico, cultural e natural do meio envolvente.

As TIC foram desde sempre o lado mais proeminente do Projecto Lethes, mesmo que em determinadas alturas outras áreas fossem mais dinâmicas que as próprias TIC. Exemplo disso, é a rede telemática que se pretendia estabelecer entre as escolas do ICEB do PNPG e que se efectivou apenas a partir do ano de 1997/98, de uma forma generalizada, não deixando com isto o Lethes de ter sido conhecido sempre como um Projecto com uma forte componente telemática, apesar de em grande parte da sua existência ser um projecto sem rede telemática. Quanto à utilização do computador propriamente dito nas actividades de sala de aula, salienta-se a perspectiva de integração no espaço por excelência de interacção professor/aluno, ou seja, a sala de aula. Dada a longevidade do Projecto, este assiste a uma forte evolução dos meios informáticos, que se pode considerar na passagem de um conjunto de hipóteses e promessas muito aliantes para o campo das certezas ao nível da utilização pessoal dos computadores, com progressos e descobertas fantásticas nas capacidades de armazenamento, processamento e tratamento da informação em formatos diversificados, como é o texto, a imagem, o som e o vídeo, permitindo da capacidade multimédia gerar informação hipermedia. É também um tempo que fica certamente na história como a década do advento da Internet e de tudo em quanto isso resultou nas dinâmicas de relacionamento e comunicação à escala mundial. Por tudo isto, o Lethes foi um Projecto precursor porque cedo se apercebeu da importância estratégica de formar os alunos, homens do amanhã, para uma sociedade de informação onde as TIC, assumem papel crucial. Daí que não se admirem que os “*computadores também podem dar leite!*”.

Referências bibliográficas

- Afonso, C. (1993). *Professores e Computadores*. Rio Tinto: Edições ASA.
- Alonso, L. G. (1994a). "Projecto Curricular, Formação de Professores e Mudança Educativa". In L. G. Alonso et al. (Autores). *A Construção do Currículo na Escola – Uma Proposta de Desenvolvimento Curricular para o 1.º Ciclo do Ensino Básico*. Porto: Porto Editora, pp. 13-34.
- Alonso, L. G. (1994b). "Inovação Curricular, Profissionalidade Docente e Mudança Educativa". In *Actas do Encontro ProfMat-93*. Lisboa: Associação Portuguesa de Matemática, pp. 17-27.
- Alonso, L. G. (1996). *Desenvolvimento Curricular e Metodologia de Ensino – Manual de Apoio ao Desenvolvimento de Projectos Curriculares Integrados*. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança, (policopiado, 59 pp.).
- Alonso, L. G. (1998). *Inovação Curricular, Formação de Professores e Melhoria da Escola – Uma Abordagem Reflexiva e Reconstitutiva Sobre a Prática da Inovação/Formação*. Dissertação de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Estudos da Criança.
- Barroso, J. (1996a). "O Estudo da Autonomia da Escola: da Autonomia Decretada à Autonomia Construída". In J. Barroso (Org.). *O Estudo da Escola*. Porto: Porto Editora, pp. 167-189.
- Barroso, J. (1996b). *Autonomia e Gestão das Escolas*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Bell, J. (1997). *Como Realizar um Projecto de Investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – Uma Introdução à Teoria e aos Métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borg, W. R. & Gall, M. D. (1989). *Educational Research – An Introduction* (5th edition). New York: Longman.
- Canário, R. (Org.) (1995). *Escola Rural na Europa*. Setúbal: Instituto das Comunidades Educativas/Cadernos ICE.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Coll, C. (1991). *Aprendizaje Escolar y Construcción del Conocimiento*. Barcelona: Paidós.
- CRSE (1988a). *Novas Tecnologias no Ensino e na Educação*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Estudos e Planeamento.
- CRSE (1988b). *Proposta Global de Reforma*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Estudos e Planeamento.
- d'Espiney, R. (Org.) (1994). *Escolas Isoladas em Movimento*. Setúbal: Instituto das Comunidades Educativas/Cadernos ICE.
- De Corte, E. (1992). "Aprender na Escola com as Novas Tecnologias da Informação – Perspectivas da Psicologia da Aprendizagem e do Ensino". In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Orgs.). *Educação e Computadores*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Estudos e Planeamento, pp. 89-118.
- Del Carmen, L. & Zabala, T. (1991). *Guía para la Elaboración, Seguimiento y Evaluación de Proyectos Curriculares de Centro*. Madrid: CIDE.
- Ferreira, J. F. (1997). "Os Caminhos Sinuosos das Escolas Isoladas". In *O Docente* (Revista da Associação Nacional de Professores – Edição Especial, 2 de Fevereiro), pp. 47-67.
- Formosinho, J. & Oliveira-Formosinho, J. (Coords.) (2000). *Estudos Sobre a Mobilidade Docente – Descontinuidade Educativa no Coração da Prática Pedagógica*. Cadernos PEPT 2000, n.º 23. Lisboa: Ministério da Educação/Programa de Educação Para Todos.
- Formosinho, J. (1998). *O Ensino Primário – de Ciclo Único do Ensino Básico a Ciclo Intermédio de Educação Básica*. Cadernos PEPT 2000, n.º 18. Lisboa: Ministério da Educação/Programa de Educação Para Todos.
- Fox, D. (1981). *El Proceso de Investigación en Educación*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra.
- Freitas, J. C. (1992). "As NTIC na Educação: Esboço para um Quadro Global". In V. D. Teodoro & J. C. Freitas (Orgs.). *Educação e Computadores*. Lisboa: Ministério da Educação/Gabinete de Estudos e Planeamento, pp. 27-88.
- Fullan, M. G. & Hargreaves, A. (1992). *What's Worth Fighting for in your School?*. Buckingham: Open University Press.
- Fullan, M. G. (1992). *The New Meaning of Educational Change* (2.ª ed.). London: Cassell Educational Limited.
- Fullan, M. G. (1993). *Change Forces – Probing the Depths of Educational Reform*. London: The Falmer Press.
- Gimeno, J. (1995). *El Currículum: Una Reflexión Sobre la Práctica* (5.ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Kaestle, C. F. (1988). "Recent Methodological Developments in the History of American Education". In R. M. Jaeger (Ed.). *Complementary Methods for Research in Education*. New York: American Educational Research Association. pp. 61-78.
- Kemmis (1988). *El Currículum: Más Allá de la Teoría de la Reproducción*. Madrid: Ediciones Morata.
- Lessard-Hébert, M.; Goyette, G. & Boutin, G. (1994). *Investigação Qualitativa – Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Machado, A. B. & Osório, A. J. (1988a). *Projecto Peneda-Gerês – Rede Escolar do 1.º Ciclo do Ensino Básico do Parque Nacional Peneda-Gerês: Análise da Situação Actual*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.
- Machado, A. B. & Osório, A. J. (1988b). *Projecto Peneda-Gerês – Proposta de Reformulação da Rede Escolar do 1.º Ciclo do Ensino Básico do Parque Nacional Peneda-Gerês*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.

- Machado, A. B. (1987). *Esboço de um Projecto de uma Rede Telemática abrangendo todas as Escolas Primárias do Parque Nacional Peneda-Gerês: Projecto Peneda-Gerês (1.ª versão)*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.
- MCT/MSI (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia/Missão para a Sociedade da Informação.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1984). *Qualitative Data Analysis – A Sourcebook of New Methods*. Newbury Park, California: SAGE Publications.
- Negroponete, N. (1996). *Ser Digital*. Lisboa: Editorial Caminho.
- OCDE – ME/DEPGEF (1994). *Relatório dos Avaliadores do Projecto MINERVA*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento de Programação e Gestão Financeira.
- Osório, A. J. (1988). *Inovação em Educação: Análise das Características Inovadoras do Projecto Peneda-Gerês*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.
- Osório, A. J. (1991). *Levantamento de Problemas do Uso do Computador em Escolas Unitárias Rurais: O Caso do Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Educação.
- Osório, A. J. (1991). *Levantamento de Problemas do Uso do Computador em Escolas Unitárias Rurais: O Caso do Parque Nacional da Peneda-Gerês*. Dissertação de Mestrado. Braga: Universidade do Minho/Instituto de Educação.
- Osório, M. C. (1990). “Projecto Lethes”. In *Juríz*, n.º 5, Ano II (1.º trimestre), pp. 10-11.
- Pacheco, J. A. (1996). *Currículo: Teoria e Práxis*. Porto: Porto Editora.
- Papert, S. (1988). *Logo: Computadores e Educação*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Papert, S. (1995). *La Máquina de los Niños – Replantarse la Educación en la Era de los Ordenadores*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Papert, S. (1997). *A Família em Rede*. Lisboa: Relógio D'Água Editores.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative Evaluation and Research Methods* (2nd edition). Newbury Park, California: SAGE Publications.
- Ponte, J. P. (1994). *O Projecto MINERVA – Introduzindo as NTI na Educação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento de Programação e Gestão Financeira.
- Ponte, J. P. (1997). *As Novas Tecnologias e a Educação*. Lisboa: Texto Editora.
- Pozo, J. (1996). *Teorías Cognitivas del Aprendizaje* (4.ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- PUM-PM (1988a). *Projecto Peneda-Gerês – Projecto Global para o Desenvolvimento do Parque Nacional Peneda-Gerês Através das Novas Tecnologias da Informação (3.ª versão)*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.
- PUM-PM (1988b). *Projecto Peneda-Gerês – Projecto Global Para o Desenvolvimento do Parque Nacional Peneda-Gerês Através das Novas Tecnologias da Informação (2.ª versão)*. Braga: Universidade do Minho/Projecto MINERVA.
- Ribeiro, A. C. (1992). *Desenvolvimento Curricular*. Lisboa: Texto Editora.
- Sarmiento, M. J; Sousa, T. B. & Ferreira, F. I. (1998). *Tradição e Mudança na Escola Rural – Estudo de Caso*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento de Avaliação, Prospectiva e Planeamento.
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y Desarrollo del Curriculum* (2.ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- Vilar, A. M. (1993). *Inovação e Mudança na Reforma Educativa*. Rio Tinto: Edições ASA.
- Vygotsky, L. S. (1998). *A Formação Social da Mente – o Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

ANALISANDO AS IMPLICAÇÕES DE USO DO COMPUTADOR NO ENSINO- APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DE FÍSICA

Eliane Regina de Almeida Valiati & Alexandre Zottis

Departamento de Informática – Universidade de Passo Fundo (UPF), Brasil

eliane27894}@lci.upf.tche.br

Renato Heineck

Departamento de Física – Universidade de Passo Fundo (UPF), Brasil

heineck@upf.tche.br

Resumo

Atualmente, o uso da informática é fato inquestionável na área educacional. Assim, a questão que se coloca hoje não é mais se o computador deve ou não entrar na escola, uma vez que isto é inevitável, mas como o computador deve ser incorporado ao contexto escolar de modo a favorecer o processo de educação e universalização do saber. Neste sentido, muito ainda precisa ser desenvolvido e investigado de modo a garantir que as novas tecnologias não apenas cheguem as escolas, mas que sejam adequadamente utilizadas em sala de aula. Neste artigo, apresenta-se os resultados obtidos em um trabalho de pesquisa, que teve por objetivo avaliar o uso de diferentes metodologias e recursos no ensino-aprendizagem da disciplina de física.

1. Introdução

Segundo Toffler [Toffler 1990], a sociedade nesta virada de século é caracterizada como a sociedade do conhecimento, na qual as informações e as inovações são processadas muito rapidamente. Para viver em tal sociedade, é necessário formar pessoas flexíveis, criativas, atualizadas e com capacidade de aprender a aprender.

Hoje, os problemas existentes no sistema de ensino expressam a saturação do paradigma educacional, que não atende mais ao momento em que vivemos, no qual as novas idéias, valores e recursos tecnológicos estão emergindo nos vários segmentos da sociedade.

Infelizmente, a maioria das escolas ainda vive no passado [Schrum 2002]. O modelo educacional fundamenta-se na transmissão do conhecimento, na escassez de recursos e na deficiente formação dos professores, no qual o aluno é concebido como um ser passivo sem capacidade crítica e reflexiva. “...o profissional com essa habilidade terá poucas chances de sobreviver na sociedade do conhecimento. Na verdade, estamos produzindo alunos e profissionais obsoletos” [Valente 1993].

Porém, o aprendizado de um novo paradigma educacional envolve mudança de mentalidade. E isto não ocorre de forma imediata. A mudança de valores, de concepções, de idéias e, conseqüentemente, de atitudes não é um ato mecânico [Prado 2002]. É um processo reflexivo, depurativo, de reconstrução, que implica em transformação. Mas, para que esta transformação ocorra é necessário que os professores conheçam e reconheçam as insatisfações, aspirações e necessidades de seus educandos.

Pois, conforme Piaget [Piaget 1977], para a construção de um novo conhecimento, o sujeito precisa vivenciar situações onde possa relacionar, comparar, diferenciar e integrar os conhecimentos. Portanto, uma nova abordagem educacional representa um novo conhecimento a ser construído com base em experiências vivenciadas.

Sob este ponto de vista, este artigo apresenta um trabalho de pesquisa que teve como objetivo investigar, através de um estudo de caso, o uso do computador e demais recursos no ensino-aprendizagem de conteúdos de Física, buscando questionar as diferentes metodologias empregadas no ensino de Física, suas inferências pedagógicas, seus recursos didáticos, bem como, suas implicações de uso, tanto por parte dos alunos como por parte do professor.

Na seção 2, discute-se a problemática no ensino-aprendizagem de Física; na seção 3, apresenta-se um software educacional que está sendo desenvolvido, como recurso de auxílio a esta disciplina; na seção 4, descreve-se a metodologia adotada na pesquisa; na seção 5, relata-se alguns resultados obtidos e, finalmente, na seção 6 apresenta-se as conclusões e considerações finais.

2. Disciplina de Física

Em resultados de pesquisa, publicados em Yager [Yager 1991], constata-se por investigação didática que certo número de alunos se desinteressam pela disciplina de Física (e demais ciências) durante o período de escolarização. Pois, é um fato conhecido que uma boa parte dos alunos tem dificuldades na assimilação e compreensão dos fenômenos físicos [Fiolhais 2002].

Isto, talvez, ocorra pelo tipo de ensino a eles apresentado, onde muitas vezes os conceitos trabalhados distanciam-se da prática, apresentam pouco ou nenhum relacionamento com os fatos do cotidiano e carecem do uso de recursos didáticos adequados, que motivem e auxiliem a aprendizagem.

Conforme Heineck [Heineck 1999], as aulas de Física com apoio de métodos experimentais, organizados e adaptados, proporcionam o estímulo, favorecem a aprendizagem e aumentam as expectativas que os educandos desenvolvam as técnicas de investigação, ressaltadas por Vygotsky como a zona de desenvolvimento proximal [Vygotsky 1984].

Portanto, neste caso, o experimento é considerado como uma ferramenta para a compreensão de conceitos, princípios e leis específicas da Física. Segundo Barbosa apud [Vinchiguerra 2001], as vantagens oferecidas pelo ensino experimental ampliam as possibilidades de interação professor-aluno e aluno-objeto, na perspectiva de se obter eficiência no processo ensino-aprendizagem.

Ainda neste sentido, Fiolhais [Fiolhais 2002] afirma que a experimentação desempenha um papel insubstituível no ensino de Física, ou seja, somente através de experiências reais ou simulações pode-se disponibilizar aos educandos um ambiente particularmente rico do ponto de vista pedagógico, que ajuda a substituir conceitos teóricos por constatações científicas.

Porém, infelizmente, a maioria das escolas não possuem ou não conseguem adquirir materiais para os laboratórios de Física, por serem estes de custo muito elevado, ou não oferecem espaço físico para sua montagem e utilização, tão pouco utilizam outros recursos didáticos que simulem fenômenos físicos e permitam a realização de experimentos, como por exemplo os softwares educacionais.

Tais dificuldades, geralmente, levam muitos professores a adotar metodologias tradicionais de simples repasse de conteúdos (com uso de recursos como quadro-verde, giz e livros didáticos) sem que com isso seja possível empregar metodologias através das quais os alunos possam testar na prática os conceitos teóricos advindos dos conteúdos e construir, assim, seu conhecimento.

Pois, conforme Vinchiguerra [Vinchiguerra 2001], o ensino de Física tem-se realizado mediante a apresentação de conceitos, leis e fórmulas, de forma desarticulada, distanciado-se do mundo real em que os alunos e professores vivem, sempre que privilegia a teoria e a abstração; enfatiza a utilização de fórmulas, em situações artificiais, desvinculando a linguagem matemática de seu significado físico real; insiste na repetição de soluções de exercícios, desenvolvendo um aprendizado pela automação e memorização, e não pela construção do conhecimento.

Portanto, a realização de experiências, a utilização de meios audiovisuais e o aproveitamento de softwares educacionais adequados podem, não sendo a razão única para o sucesso, facilitar o processo de ensino-aprendizagem desses conteúdos.

3. Software Educacional de Física

Como forma de viabilizar esta pesquisa, a primeira etapa do trabalho foi desenvolver um software educacional que abordasse adequadamente (dentro das reais necessidades e expectativas dos educandos) alguns conteúdos de Física.

Este software educacional foi desenvolvido em parceria entre as áreas de Física e Informática e trata-se de uma aplicação multimídia (construída em FLASH) composta de conteúdos de Física (baseados nos equipamentos e experimentos produzidos em laboratório), organizados em diferentes módulos. Cada módulo possui: explicações conceituais específicas sobre o conteúdo estudado; informações adicionais relacionadas ao conteúdo (consideradas como requisitos de conhecimento para a compreensão do conteúdo atual); um vídeo com explicações que reproduzem o equipamento e o experimento feitos em laboratório; um experimento interativo baseado na experimentação realizada no vídeo e exercícios de interpretação e compreensão do conteúdo.

Seguindo esta estrutura, as telas apresentadas (na figura 1) demonstram como os módulos, relativos ao conteúdo Leis de Newton, Cinemática e Energia, encontram-se organizados.



Figura 1 – Telas relativas aos módulos Leis de Newton, Cinemática e Energia

Escolhidos os temas de Física a serem trabalhados no software, alencou-se fatos pedagógicos e metodológicos que viessem a contribuir para a compreensão desses conteúdos. Assim, por exemplo, no módulo Leis de Newton buscou-se desenvolver temas paralelos a este conteúdo de modo a assegurar que sua análise fosse acessível ao educando. Para tal foram necessários disponibilizar no software alguns pré-requisitos, como: a) funções trigonométricas, em que se disponibilizou o círculo trigonométrico com seus ângulos, senos, cossenos e quadrantes (todos dispostos de forma destacada e compreensível para que os alunos possam distinguir os valores e seus sinais); b) os tipos de grandezas com suas definições; c) a análise de vetores e sua representação. Apresentou-se também as operações com vetores, relacionando-as com as grandezas dos ângulos entre os vetores para obtenção da resultante. Ao contrário da obtenção da resultante, desenvolveu-se a decomposição de vetores, para que os alunos pudessem visualizar as relações de proporcionalidade.

Através de um ícone (denominado vídeo) os educandos podem estudar, por exemplo, o tema Leis de Newton pelo método experimental, gravado em vídeo e disponibilizado no software, através do aparelho plano inclinado (onde se apresentou a relação entre o ângulo e as componentes peso, força normal e força paralela ao plano) e por meio de diferentes situações, que perpassam por perguntas, tais como: *o que pode ocorrer se aumentar o ângulo?* ou, *se variar esse ângulo o que ocorre com seu peso?* ou, *como fica a componente que mantém o corpo em equilíbrio sobre o plano?*

Outro recurso, disponibilizado em todos os módulos, foi o desenvolvimento de experimentos virtuais, através dos quais os alunos podem interagir, inferindo dados, fazendo relações e realizando suas análises conclusivas.

Também foram disponibilizados, em cada módulo do software, exercícios que buscam avaliar os conhecimentos adquiridos sobre os conteúdos trabalhados, de forma que os alunos respondendo a certas questões saibam de seus acertos ou da necessidade de rever suas respostas.

Portanto, na fase atual de desenvolvimento deste software educacional, procura-se proporcionar aos alunos uma quantidade considerável de conhecimentos e recursos necessários para o entendimento dos temas Leis de Newton, Cinemática e Energia. Assim, espera-se estar fornecendo as escolas mais um recurso didático para o ensino-aprendizagem de conteúdos de Física com uso dos métodos experimentais.

4. Metodologia utilizada na pesquisa

Essencialmente, este trabalho teve por objetivo verificar através de avaliações aplicadas a alunos e professores os resultados provenientes de um ensino tradicional (utilizando como recursos apenas livros didáticos, quadro-verde, giz e teorização) e de um ensino que se utiliza de um software educacional (multimídia em CD-Rom, com inferências de alunos e professores nos resultados a serem obtidos).

Buscando questionar as metodologias e recursos empregadas no ensino de Física e suas inferências pedagógicas, tomou-se como sujeitos do estudo professores da disciplina de Física, bem como, alunos pertencentes a três turmas do primeiro ano do ensino médio.

A preocupação desta pesquisa não estava apenas em obter dados quantitativos, os quais se tornam insuficientes para se chegar ao essencial, que é como os professores vêem a sua formação e como ela

interfere na sua prática pedagógica. Portanto, foi proposto a realização de um estudo centrado na prática docente dentro de uma abordagem qualitativa, que "recorre a indicadores não freqüenciais suscetíveis de permitir inferências"[Ludke 1986].

Assim, as atividades de pesquisa realizadas ocorreram da seguinte forma e sob estas condições:

- 1) a pesquisa teve como alvo três turmas do primeiro ano do ensino médio, de duas instituições de ensino;
- 2) na turma A, o professor da disciplina de Física trabalhou o conteúdo utilizando apenas a metodologia tradicional (quadro, giz, livro e teorização);
- 3) na turma B, o professor da disciplina de Física trabalhou o conteúdo utilizando com seus alunos o software educacional, porém sem fazer mediações durante sua utilização;
- 4) na turma C, o professor da disciplina de Física trabalhou o conteúdo utilizando com seus alunos o software educacional, porém intervindo e fazendo mediando durante sua utilização com os alunos;
- 4) após, as três turmas terem trabalhado o conteúdo de Física, porém utilizando metodologias e recursos didáticos diferenciados, realizou-se a coleta de dados com os professores da disciplina de Física e com os discentes das turmas que participaram desta pesquisa;
- 5) encerrada a coleta dos dados com os docentes e alunos das três turmas, realizou-se a análise de conteúdo dessas informações.

Os instrumentos de coleta de dados caracterizaram-se por conter 10 perguntas dirigidas, que buscaram coletar informações sobre as seguintes categorias (conforme tabela 1): o uso dos recursos didáticos adotados em sala de aula, a compreensão do conteúdo trabalhado, a influência das diferentes metodologias adotadas sobre o mesmo tema pelo mesmo professor e as relações do conteúdo de Física com o cotidiano.

Tabela 1 – Categorias

Categoria	Itens a serem questionados
Recursos didáticos adotados pela disciplina de Física	- Recursos necessários para melhoria do ensino de Física - Sugestões de recursos didáticos para melhoria do ensino dessa disciplina - Fatos significativos do recurso didático adotado - Importância do uso dos recursos didáticos para a disciplina de Física
O ensino de Física desenvolvido e sua compreensão	- Assimilação do tema tratado na disciplina de Física - Sugestões para melhor compreender os assuntos tratados na disciplina de Física
Metodologia adotada	- A ajuda que os recursos utilizados proporcionam - Quais sugestões podem ser apontadas para os próximos temas de Física - A necessidade da busca de auxílio como pré-requisito aos problemas enfrentados
Relações dos conteúdos de Física com o cotidiano	- A forma de desenvolvimento da disciplina e suas relações com o cotidiano do aluno

5. Resultados

Como esta pesquisa objetivou coletar informações sobre 4 (quatro) aspectos distintos: 1) o uso dos recursos didáticos adotados em sala de aula, 2) a compreensão do conteúdo trabalhado, 3) a influência das diferentes metodologias adotadas sobre o mesmo tema pelo mesmo professor e 4) as relações do conteúdo de Física com o cotidiano; muitos dados e resultados foram obtidos (os quais encontram-se publicados em [Valiati 2001] [Valiati 2002]) [Heineck 2002]).

Entre os vários dados coletados, apresenta-se neste artigo uma síntese dos resultados obtidos referentes ao uso dos recursos didáticos adotados em sala de aula, através da análise dos seguintes questionamentos realizados aos alunos, durante a pesquisa:

Questionamento 1: *Os recursos utilizados para o desenvolvimento da disciplina de física te agradaram? Porquê?*

Observando-se os dados referentes a esta questão, apresentados nos gráficos das figuras 2,3 e 4, percebe-se que:

- as categorias inferidas, através da exploração dos respostas coletadas, foram: níveis de satisfação com os recursos utilizados, causas dos recursos terem agradado e causas dos recursos não terem agradado aos educandos;
- na turma A para 44% dos alunos os recursos não agradaram, para 28% deles agradaram mais ou menos e para os demais 28% os recursos agradaram completamente; contudo na turma B estes índices foram bem diferentes, para 70% dos alunos os recursos utilizados agradaram completamente, para 15% deles agradaram mais ou menos e para os demais 15% os recursos não

agradaram. Isto reflete, consideravelmente, a boa aceitação no uso do software educacional por parte dos alunos da turma B. Fato que também pode ser observado na turma C, onde os recursos utilizados agradaram 80% dos alunos, agradaram mais ou menos 17% deles e não agradaram apenas 1%.

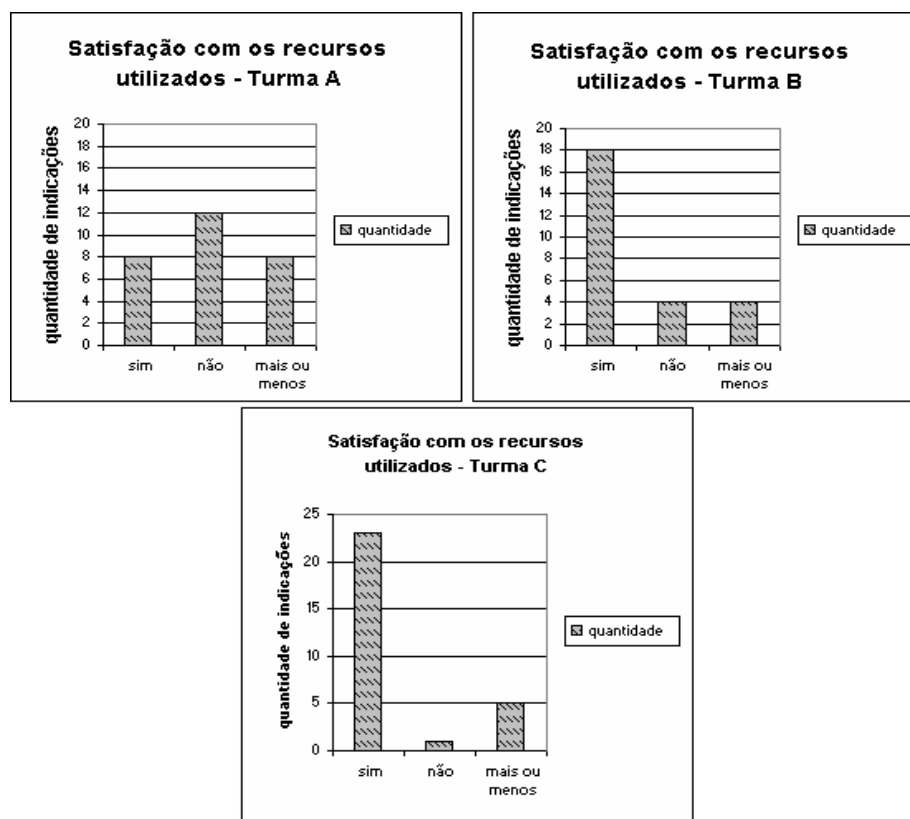


Figura 2 - Níveis de satisfação com os recursos utilizados nas turmas A, B e C

- com relação as causas dos recursos terem agradado, na turma A os alunos relataram a ida ao laboratório de física e a forma como a professora conduziu a explicação deste conteúdo, com exemplos e demonstrações; na turma B os relatos se dividiram entre as seguintes opiniões: o software educacional é um recurso novo e interessante, o uso do software facilitou a aprendizagem, o recurso fornecia uma boa explicação sobre o conteúdo e, desta forma, foi possível sair da aula tradicional; basicamente, os mesmos relatos podem ser observados na turma C;

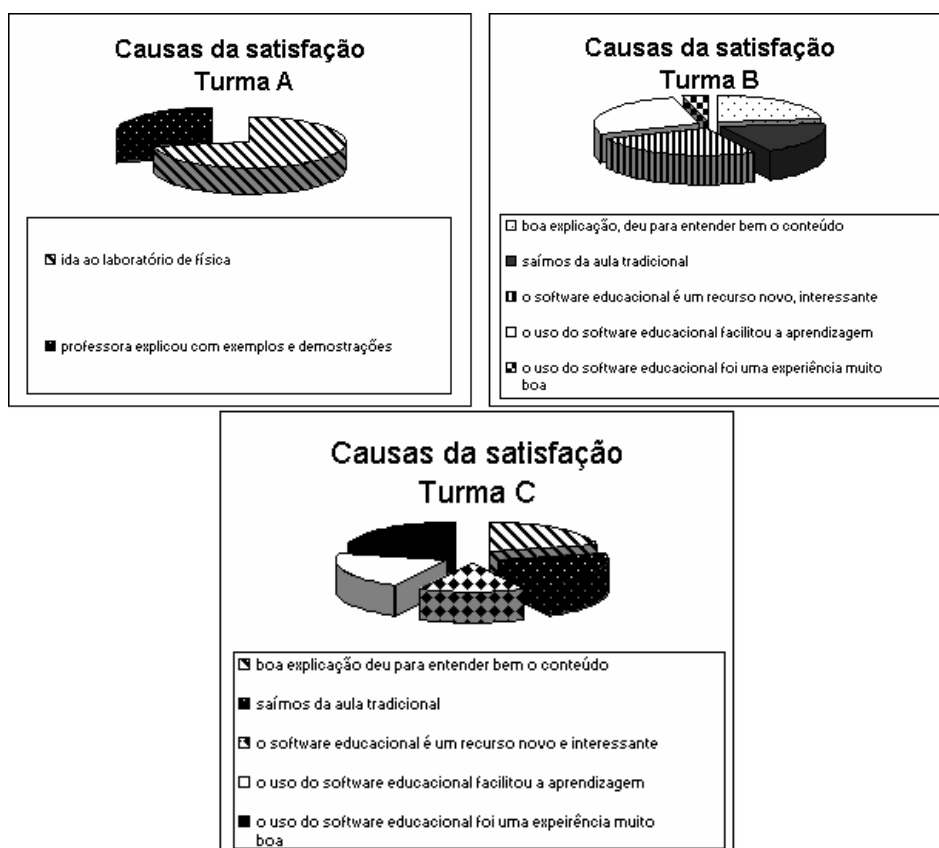


Figura 3 - Causas dos recursos terem agradado nas turmas A, B e C

- com relação as causas dos recursos não terem agradado, na turma A os alunos ficaram divididos entre varias opiniões: aulas monótonas, faltam mais aulas práticas, falta utilizar outros recursos, falta utilizar tanto o laboratório de informática quanto o laboratório de Física; e na turma B entre as causas dos recursos não terem agradado estão: faltou a intervenção (auxílio) do professor e o software educacional (para alguns) pareceu de difícil assimilação. Na turma C o uso dos recursos não agradou 1% dos alunos devido ao pouco tempo que tiveram para utilizar o software e a falta de melhores explicações por parte do professor;
- conclui-se, com base nas respostas desta questão, que os alunos da turma A não estão satisfeitos com os recursos utilizados nesta disciplina, relatando de uma forma geral (não apenas se referindo as aulas sobre o conteúdo trabalhado durante o período da pesquisa) as causas desta insatisfação, como também, deixando transparecer em suas respostas a boa aceitação da ida ao laboratório de Física, durante as aulas que trataram sobre as Leis de Newton. Com respeito a turma B, nota-se a excelente aceitação dos alunos no uso do software educacional expressa de diferentes formas, bem como, o desejo de poderem contar também com o auxílio e intervenção do professor durante o uso deste recurso. O que vem se confirmar e justificar os resultados obtidos na turma C, na qual 80% dos alunos ficaram satisfeitos com o uso do software educacional como recursos didático ressaltando apenas como fato negativo a falta de dedicação e explicações por parte do professor.

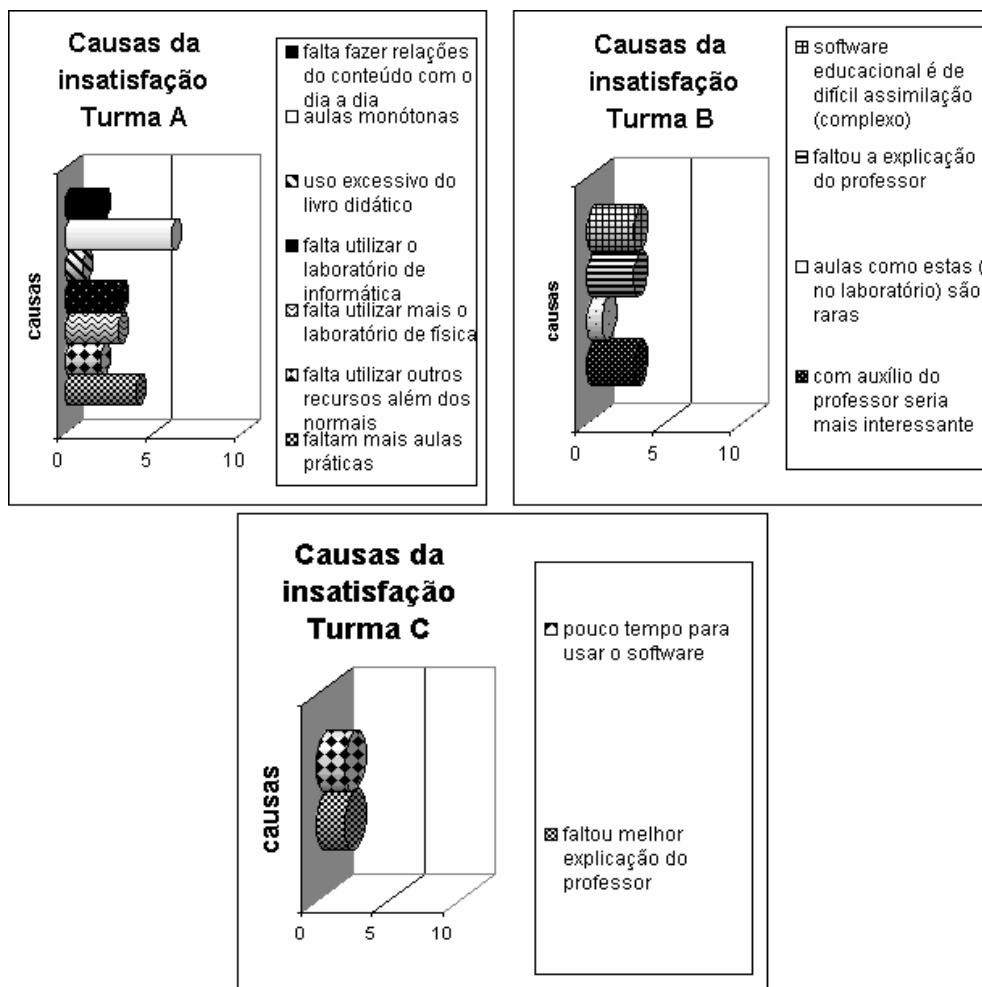


Figura 4 - Causas dos recursos não terem agradado nas turmas A, B e C

Questionamento 2: *Consideras importante o uso de recursos como auxílio à compreensão da disciplina de Física?*

Analisando-se os dados referentes a esta questão, conforme gráficos das figuras 5 e 6, percebe-se que:

- os alunos, de ambas as turmas, foram unânimes em responder que consideram importante o uso de recursos como auxílio à compreensão desta disciplina, alguns alunos, não apenas responderam SIM a esta questão como também, citaram os tipos de recursos que deveriam ser utilizados explicando em que sentido tais recursos poderiam auxiliar na aprendizagem, dando origem a duas categorias: tipos de auxílio (nas turmas A, B e C) e tipo de recursos (nas turmas A e B);
- na turma A os recursos mais citados foram uso de retroprojeter e equipamentos de simulação e demonstração, justificam seus usos como forma de compreender melhor a matéria e tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas, entre outros auxílios;
- na turma B os recursos mais citados foram uso de laboratórios (física e/ou informática), seguidos de programas de computador e instrumentos de física, justificam seus usos como forma de praticar o que se aprende, compreender melhor o conteúdo, tornar as aulas mais interessantes e facilitar a aprendizagem;
- na turma C os alunos não deram ênfase em citar os recursos que deveriam ser utilizados, mas por que eles deveriam ser utilizados. Da mesma forma que nas demais turmas, salientaram que o uso de recursos diferenciados os auxilia a compreender melhor o conteúdo e, conseqüentemente, melhorar a aprendizagem, além de tornar as aulas mais interessantes e dinâmicas;

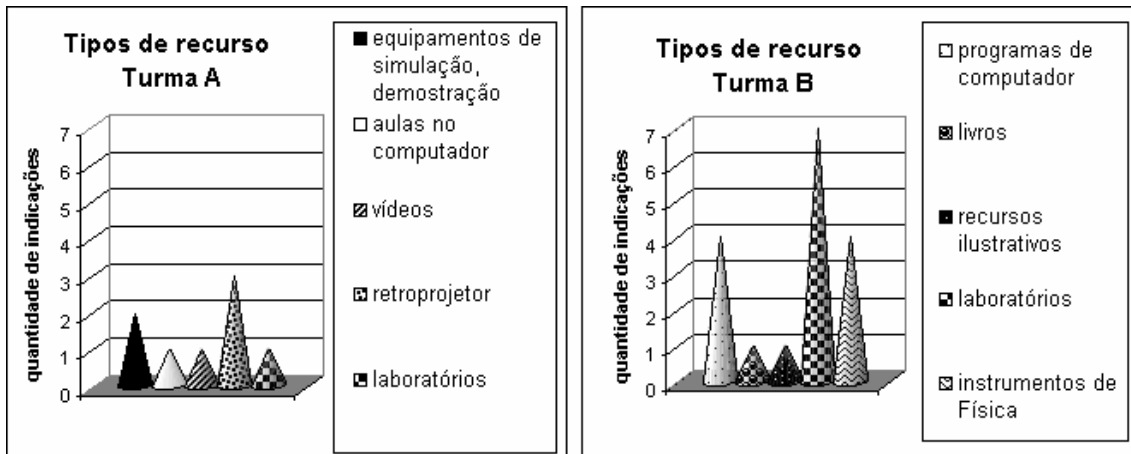


Figura 5 - Tipos de recursos citados pelas turmas A e B

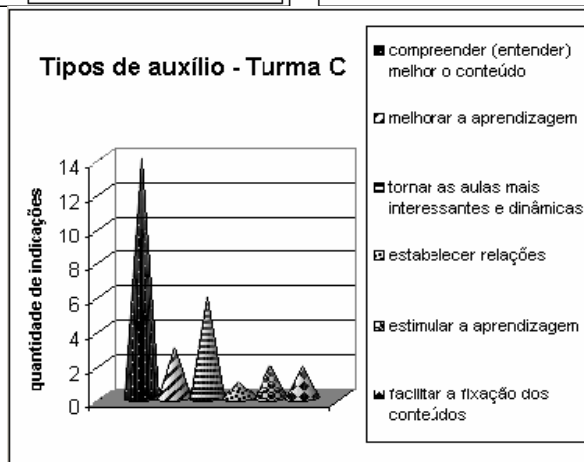
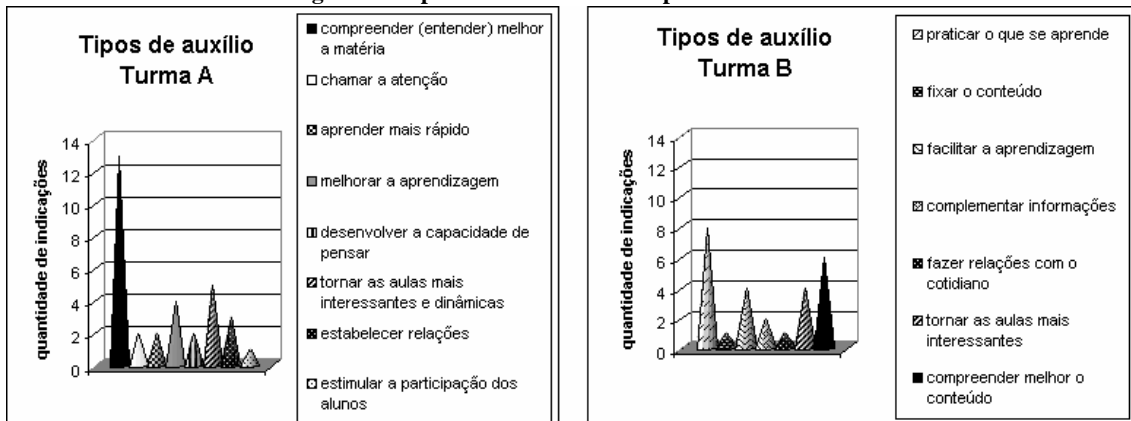


Figura 6 - Tipos de auxílio citados pelas turmas A, B e C

- através da análise dos dados, constata-se que a maioria dos alunos acredita que o uso de recursos físicos é uma importante ferramenta, que pode auxiliar para melhor compreensão do conteúdo de Física, tornar as aulas mais interessantes e possibilitar a prática de conceitos. Porém, com relação aos recursos citados, na turma B (turma que utilizou o software) nota-se que os recursos mais citados por 90% dos alunos enquadram-se na utilização de ambos laboratórios de física (incluindo seus instrumentos) e informática (incluindo seus programas);

Questionamento 3: Quais as sugestões que apontarias, para favorecer o ensino desta disciplina?

Analisando-se os dados referentes a esta questão, conforme gráficos das figuras 7 e 8, observa-se que:

- as sugestões fornecidas pelos alunos puderam ser classificadas nas categorias: estratégias e materiais;
- na turma A as estratégias mais sugeridas foram aulas práticas e aulas diferenciadas (mais dinâmicas e interessantes) e quanto aos materiais foram sugeridos o uso de softwares educacionais de Física e experimentos no laboratório de Física;

- na turma B as estratégias mais sugeridas, também, foram aulas práticas seguidas por aulas mais interessantes (quase na mesma proporção que na turma A) e quanto aos materiais os mais citados foram o uso dos laboratórios de informática, Física e ambos laboratórios;
- na turma C as estratégias mais sugeridas foram trabalhos em grupo e melhores explicações com exemplos e relações e quanto aos materiais foram sugeridos uso de softwares educacionais de Física e utilização dos laboratórios tanto de Física quanto de Informática;

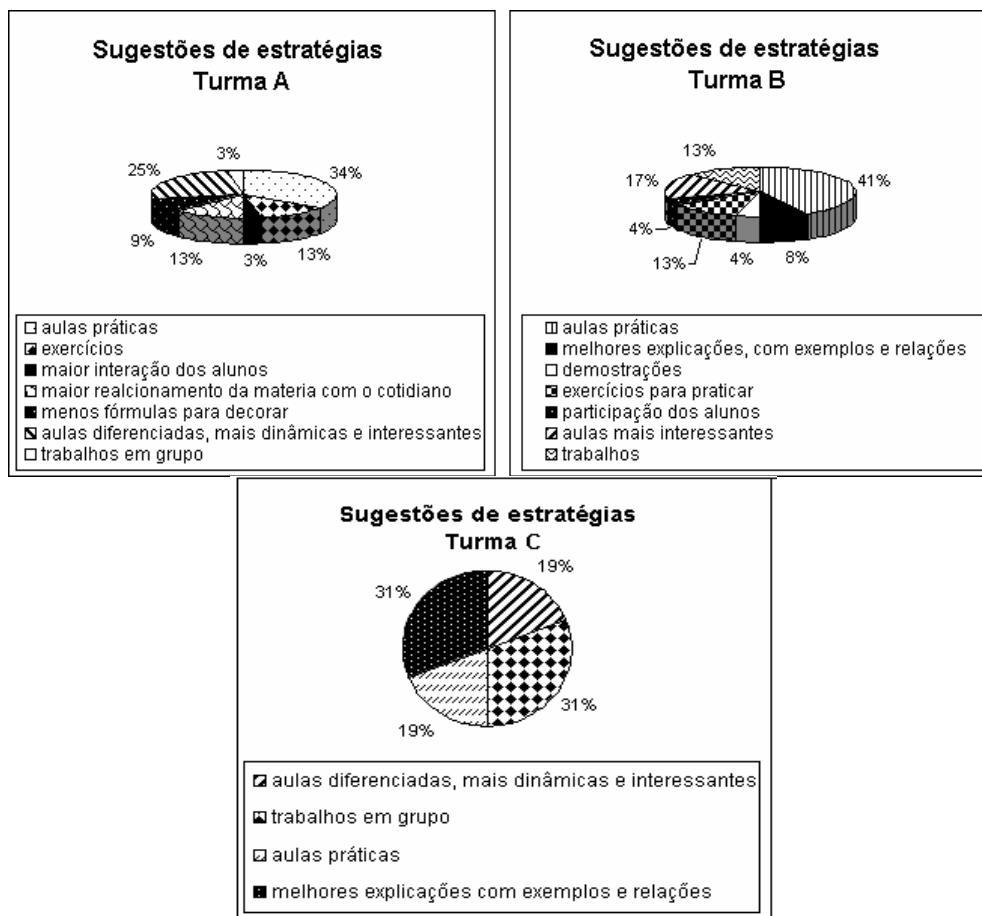


Figura 7 - Estratégias sugeridas nas turmas A, B e C

- através destes dados, nota-se que as sugestões mais citadas pelos alunos foram as mesmas em ambas as turmas, ou seja, os alunos desejam ter aulas práticas, interessantes e mais dinâmicas e gostariam que estas pudessem ser realizadas tanto no laboratório de informática (com uso de softwares educacionais de Física) quanto no laboratório de Física (com uso de instrumentos). Estes dados também nos fornecem subsídios a outra linha de investigação de uma terceira metodologia a ser utilizada: uso do software educacional + intervenção do professor + uso do laboratório de física, principalmente, na forma como integrar estas três estratégias/recursos e que resultados isto traria em benefício do ensino-aprendizagem desta disciplina.

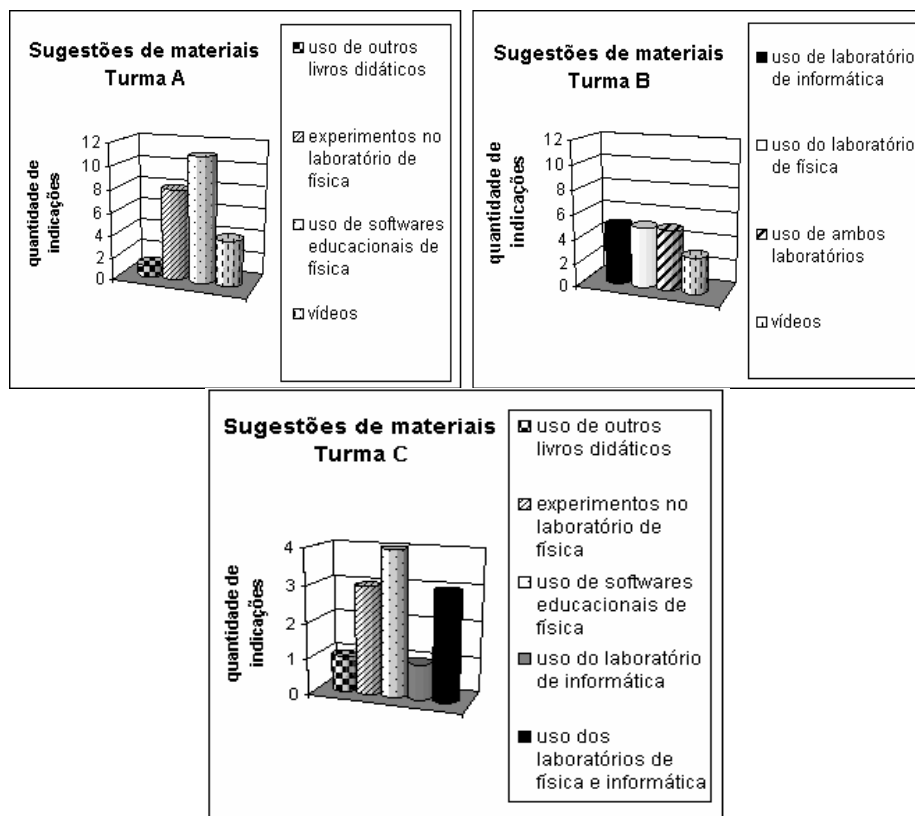


Figura 8 - Materiais (recursos) sugeridas nas turmas A, B e C

6. Conclusões

Entre os vários resultados obtidos, as conclusões mais significativas obtidas através desta pesquisa são as seguintes:

- 1) a grande maioria dos alunos, de ambas as turmas investigadas, estavam desmotivados com relação a disciplina de física, no que diz respeito a metodologia e recursos utilizados em sala de aula;
- 2) os professores conduziam as aulas, em geral, com muitas explicações teóricas e fórmulas, pouca prática e utilização de experimentos, demonstrando uma dependência muito forte de métodos e recursos didáticos tradicionais (livro didático, quadro, giz);
- 3) estes dois indicativos, citados acima, certamente não são uma realidade apenas com relação a disciplina de física, mas se trata de uma problemática mais ampla que envolve o ensino-aprendizagem de muitas outras áreas do conhecimento nas redes de ensino, que por sua vez se mostra de forma mais acentuada nas escolas públicas;
- 4) pontualmente, na turma A, notou-se claramente que o professor influenciado pelas aulas na turma B ou preocupado com o resultado da pesquisa sobre sua prática em ambas as turmas, tentou durante o desenvolvimento deste conteúdo melhorar sua atuação em sala de aula, explicando melhor o conteúdo (com exemplos que permitissem que os alunos fizessem relações deste com o cotidiano) e utilizando experimentos em sala de aula e laboratório de física. Isto, de certa forma, permite constatar que esta experiência fez com que o professor, ao menos, repensasse sua prática;
- 5) porém, analisando-se especificamente as turmas B e C que utilizaram o software de forma mais efetiva, para o ensino-aprendizagem dos conteúdos de Física, percebeu-se que:
 - houve uma maior motivação e interesse, por parte de todos os alunos, na aprendizagem destes conteúdos;
 - no caso da turma B, alguns alunos conseguiram compreender bem o conteúdo e outros apresentaram dificuldades de aprendizagem, utilizando o software educacional como único recurso em sala de aula;
 - no caso da turma C, grande parte dos alunos conseguiu compreender bem o conteúdo, apesar de apresentarem significativas dificuldades de relacionamento com o professor;
- 6) um número considerável de alunos (das turmas B e C) apontaram para a utilização de uma abordagem híbrida (de metodologias, recursos e laboratórios), surgindo fortes indicativos para que estas questões (entre outras) sejam investigadas;

Com base nessas conclusões, torna-se fundamental reconhecer que o sistema atual de ensino não tem sido condizente com as reais necessidades da sociedade em que vivemos e que, portanto, não basta modernizar um paradigma saturado de ensino. É necessário e urgente transformar o modelo educacional de modo que o processo de conhecer e de atuar seja estimulante, desafiador e adequado aos novos tempos. E o computador pode contribuir para o estabelecimento desse novo paradigma [Schrum 2002].

Pois, a informática é uma realidade condizente com o momento atual. Contudo, precisa deixar de ser tratada superficialmente por alguns educadores que rejeitam, às vezes de forma acrítica, o computador na escola [Prado 2002]. Mas, deve sim ser efetivamente e adequadamente utilizada como um novo recurso didático pedagógico em potencial.

Porém, repensar a Educação não significa simplesmente modernizar a escola ou equipá-la com todos os recursos disponíveis, mas repensar a dinâmica do conhecimento de forma mais ampla, e, conseqüentemente, o novo papel do professor como mediador deste processo.

Assim, com base nos resultados e conclusões preliminares obtidos através desta coleta de dados, constata-se que novas pesquisas precisam ser realizadas como continuação deste trabalho, principalmente, considerando que a presente pesquisa tratou-se de um único estudo de caso, o que remete, naturalmente, a necessidade de realização de novos experimentos, para que tais conclusões possam ser consideradas efetivamente válidas, devido as inúmeras variáveis envolvidas neste tipo de investigação.

Além da realização de novos estudos de caso, como perspectiva de continuidade deste trabalho, pretende-se também investigar:

- 1) a médio e longo prazo, não apenas o uso ou não uso de certos tipos de recursos mas, principalmente, suas necessidades, vantagens (ou desvantagens) e implicações ao processo de ensino-aprendizagem;
- 2) a aplicabilidade de uma metodologia híbrida de recursos e estratégias: uso do software educacional + intervenção do professor + uso do laboratório de física (construído com material alternativo), principalmente, no que diz respeito a forma como integrar estas três estratégias/recursos e que resultados isto traria em benefício do ensino-aprendizagem desta disciplina;
- 3) o uso das metodologias citadas em diferentes contextos de escolas, alunos e professores;
- 4) a utilização de software educacional de Física desenvolvido por nossa equipe de pesquisa, com outros softwares educacionais de Física disponíveis no mercado;

7. Agradecimentos

Agradecemos a FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul) e Universidade de Passo Fundo pelo apoio e incentivos destinados a esta pesquisa.

8. Referências

- Fiolhais, C. & Trindade, J. (2002) Física para todos - concepções erradas em mecânica e estratégias computacionais. http://nautilus.fis.uc.pt/softc/Read_c/RV_virtual_water/articles/art3/art3.html. (consultado na Internet em 15 de março de 2002).
- Heineck, R. (1999). *Relações entre as disciplinas de Física e de Didática de Ciências no curso de magistério-ensino médio*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação. Universidade de Passo Fundo.
- Heineck, R. & Valiati, E. R. de A. & Zottis, A. (2002). *Criação de um software multimídia em CD-ROM com experimentos para ensino de Física nas redes de ensino*. Relatório Técnico
- Ludke, M. & Andre, M. E. D. (1986). *Pesquisa em educação*. São Paulo: EPU.
- Prado, M. E. B.B. (2002). O uso do computador na formação do professor: Um enfoque reflexivo da prática pedagógica <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/publicacoes/livro14.pdf> (consultado na Internet em 30 de abril de 2002).
- Piaget, J. (1977). *A tomada da Consciência*. Tradução: Edson Braga de Souza. São Paulo: Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo.
- Schrum, L.(2002). Tecnologia para educadores: desenvolvimento, estratégias e oportunidades. <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/publicacoes/livro11.pdf> . (consultado na Internet em 21 de maio 2002).
- Toffler, A. (1990). *As mudanças de Poder*. Tradução: Luiz Carlos do Nascimento Silva. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Record.
- Valente, J. A. (1993). *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP.
- Valiati, E. R. de A. & Heineck, R. & Zottis, A. (2001). Desenvolvimento e avaliação de uso de um software educacional para o ensino-aprendizagem de conteúdos de física. In: *Anais do 2º Workshop Informática na Educação: Refletindo o uso das novas tecnologias nas escolas - WIE'2001*, [em cd-rom] Passo Fundo: Ediupf.
- Valiati, E. R. de A. & Heineck, R. (2002). Computers in the teaching/learning of Physics discipline: investigating different methodologies. In *Proceedings of International Conference on Computers in Education – ICCE 2002*, Auckland, New Zealand, (pp. 1437-1438).

- Vinchiguerra, M. (2001). *A tecnologia no ensino de Física no ensino médio*. Monografia de Especialização em Informática na Educação. Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.
- Vygotsky, L. S. (1984). *A formação social da mente*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes.
- Yager, R. E. (1991) Perceptions of four age groups toward science classes: Teachers and the value of science. In: *Actividades Exploratórias-Experimentales en la Educacion Científica em Edad Infantil y Primaria*. Universitat de Valencia.

*E-learning e Educação a
Distância*

BLENDDED-LEARNING NO ENSINO DE ENGENHARIA: UM CASO PRÁTICO

Carlos Adão, Jorge Bernardino
Instituto Politécnico de Coimbra
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra
Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas
adao@deis.isec.pt, jorge@isec.pt

Resumo

Este artigo descreve a estratégia de implementação de um modelo de *Blended-Learning* aplicado a uma disciplina nuclear de um curso de engenharia. Nesta experiência piloto, os alunos puderam optar pelo formato tradicional/presencial ou por um processo de aprendizagem à distância usando a metodologia de *Blended-Learning*. Este modelo de *Blended-Learning* foi implementado não como um complemento à actividade lectiva normal, mas sim como um sistema planeado para decorrer à distância, onde “*Blended*” significa uma mistura de Auto-Estudo, com Sessões Síncronas e Sessões Presenciais. Por fim são apresentados os primeiros resultados práticos da estratégia aqui descrita.

Palavras Chave: *e-learning*, *b-Learning*, educação à distância

1. Introdução

A introdução em Instituições de Ensino Superior de modelos de ensino/aprendizagem flexíveis, adaptáveis ao perfil e estilo de aprendizagem dos alunos, contribui para a equidade no acesso ao ensino, entre alunos com diferentes disponibilidades de horário. Esta adopção de novos modelos pedagógicos é hoje um desafio para que as Instituições de Ensino Superior possam integrar alunos heterogéneos, com distintas necessidades, principalmente motivadas pela situação profissional.

Torna-se evidente que as Instituições de Ensino Superior, entre outras políticas e iniciativas de modernização do processo de ensino, devem adoptar uma estratégia concertada de *e-Learning*, que permita aos alunos manter um elevado grau de envolvimento com os cursos sem necessidade de se deslocarem frequentemente às instituições.

Muitos alunos começam a trabalhar mesmo antes de terem concluído os seus cursos. Esta situação ocorre com maior frequência nos Institutos Politécnicos onde a formação é constituída por um primeiro ciclo de três anos que conduz ao grau de bacharel e por um ciclo de mais dois anos conducente à licenciatura. Assim, neste tipo de ensino, muitos alunos que entram no segundo ciclo de formação já se encontram inseridos no mercado de trabalho, situação que origina um problema adicional, pela dificuldade em assistir a todas as aulas.

No curso de Engenharia Informática e de Sistemas, do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC) este problema foi minimizado fazendo com que as aulas do segundo ciclo apenas tivessem início a partir das 16:30. Contudo, alguns alunos têm ainda uma dificuldade suplementar no último semestre do curso, uma vez que têm que fazer um projecto/estágio o qual é, normalmente, realizado numa empresa e nem sempre em Coimbra. Em paralelo com este estágio existe uma disciplina que os alunos têm que frequentar. Este facto é potenciador do aumento do insucesso escolar, uma vez que os alunos nem sempre podem frequentar as aulas ou ficam mesmo impossibilitados de o fazer, como acontece actualmente, quando o seu estágio é efectuado no estrangeiro, por exemplo no âmbito do programa Sócrates/Erasmus.

Para solucionar estes problemas e na perspectiva de inventariar recursos e de orientar a definição da estratégia para o alargamento a várias disciplinas, foi desenvolvida uma experiência de *e-Learning*, na vertente de *Blended-Learning*, na disciplina que decorre em simultâneo com os projectos/estágios e onde é crítico o factor de abstinência às aulas.

A estratégia apresentada neste artigo é inovadora no contexto nacional, porque, que seja do nosso conhecimento, é a primeira vez que um modelo de *Blended-Learning* é aplicado numa disciplina nuclear de um curso de engenharia, possibilitando aos alunos optar por esta metodologia ou por aulas presenciais.

Os resultados disponíveis, obtidos pelos alunos que frequentaram voluntariamente a disciplina no regime de *Blended-Learning* foram comparados com os obtidos pelos alunos que optaram por frequentar a disciplina no formato tradicional/presencial, e mostram um resultado médio ligeiramente superior.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na secção 2, referem-se outros projectos relacionados com a aplicação de modelos de *e-Learning* em Instituições de Ensino Superior nacionais. A secção 3, apresenta o curso de Engenharia Informática e de Sistemas e a disciplina onde era crítico o problema de impossibilidade de frequências das aulas, e que motivou a implementação deste projecto; são também apresentados, nesta secção, os conceitos que sustentam a abordagem que orientou o projecto. O perfil dos intervenientes directos no processo (alunos e docentes) é definido da secção 4, onde também é justificada a implementação de um suporte técnico e descritas as suas competências e funções no âmbito deste projecto. A secção 5 apresenta os objectivos e os resultados esperados. Na secção 6 faz-se a exposição da estratégia e planeamento do projecto, detalhando-se o modelo e as actividades desenvolvidas em cada fase. Na secção 7 são apresentados os resultados disponíveis e a avaliação do projecto. Finalmente, na secção 8, apresentam-se as conclusões e as considerações finais.

2. Projectos Nacionais

Muitas Instituições de Ensino Superior nacionais têm vindo a adoptar Tecnologias de Informação e Comunicação para suporte aos métodos de ensino, tornando-os mais flexíveis e adaptáveis ao perfil e expectativas dos alunos.

No entanto, o *e-Learning* ainda está longe de ser uma constante nos cursos de graduação oferecidos pelas Instituições de Ensino Superior. Estes têm, na maioria dos casos, aplicado esta metodologia a outras áreas e graus de ensino, nomeadamente em Cursos de Pós-Graduação e Mestrado, cursos de Formação Contínua e Aperfeiçoamento e Cursos de Formação para Docentes.

Dos casos nacionais nossos conhecidos, a aplicação de metodologias de *e-Learning* em disciplinas de licenciatura nas escolas de engenharia, ou se tratam de projectos de complemento às aulas presenciais (Gouveia, 2001; Cardoso & Pimenta, 2001; EGI, 2003), mas que as não substituem, ou são aplicados a disciplinas marginais do curso, por exemplo línguas e gestão (Pinto et al., 2002; DEIS, 2003) ou ainda, são casos avulsos desenvolvidos por iniciativa de docentes, não enquadrados numa estratégia de *e-Learning* do curso ou da instituição.

Das escolas de engenharia analisadas, apenas o Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP) tem, integrado no *curriculum* do curso de Engenharia Informática (ISEP, 2003), uma disciplina nuclear (Algoritmia e Programação), que funciona em regime de *e-Learning*. No entanto a abordagem do ISEP é diferente da apresentada neste artigo, uma vez que a frequência da disciplina em regime de *e-Learning*, só está acessível a alunos que não tenham aproveitamento no período normal de realização da disciplina, e prevê uma redução de 50% das aulas presenciais (Carvalho, 2001; Carvalho, 2003).

Foi também analisado o caso da implementação de um Projecto-Piloto, no Curso de Engenharia Cerâmica, na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo (Fernandes, 2003), cujos perfis dos intervenientes são, claramente, distintos dos intervenientes neste projecto. Não obstante, a experiência relatada, as recomendações e as falhas detectadas foram inspiradoras para o projecto aqui apresentado.

Mas o maior indicador da preocupação das Instituições de Ensino Superior em dinamizar projectos de *e-Learning*, e do reconhecimento da importância destes projectos no aumento da qualidade do processo ensino/aprendizagem e no combate ao absentismo e insucesso escolar, é a criação de grupos, gabinetes, núcleos e centros de investigação, desenvolvimento e orientação de estratégias de *e-Learning* que têm surgido nessas instituições (e.g. GAEDIST, 2003; LABEL, 2003; CEMED, 2003; Grupo K3, 2003; NEAD, 2003; CEDES, 2003).

Todas estas estruturas têm desenvolvido ou apoiado projectos-piloto de *e-Learning* ou outras metodologias de Ensino à Distância. Também o Departamento de Engenharia Informática e de Sistemas (DEIS), do Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), ciente das vantagens que estas metodologias podem introduzir no processo de ensino/aprendizagem, contribuindo de forma muito positiva para a missão da Escola, promoveu o projecto que é aqui apresentado.

3. Enquadramento

Nesta secção é apresentado o curso de Engenharia Informática e de Sistemas, no qual foi realizado este projecto. Em seguida são descritos os objectivos da disciplina de Projecto de Sistemas de Informação (PRSI) que serviu de suporte à implementação da estratégia de *Blended-Learning*. Por fim são apresentados os conceitos base de *e-Learning* e *b-Learning* que sustentam a abordagem ao projecto.

3.1. Curso

A Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas, do ISEC (ISEC, 2003), é uma licenciatura bi-etápica, composta por dois ciclos sequenciais. Os três primeiros anos constituem o primeiro ciclo, no fim do qual é atribuído ao aluno o grau de bacharel. O primeiro ciclo tem estrutura curricular terminal, o que permite a inserção dos bacharéis no mercado de trabalho. O segundo ciclo constitui uma etapa complementar do primeiro, sendo constituído por mais dois anos, no final do qual é atribuído o grau de licenciado (DEIS, 2003).

Este curso tem respondido às exigências do mercado, não só formando alunos procedentes do ensino secundário, mas também formando activos de empresas, que sentem necessidade de desenvolver a sua formação técnica. O mercado de trabalho nacional continua a absorver todos os profissionais qualificados nas áreas das Tecnologias de Informação e Comunicação, o que leva muitos alunos a iniciarem uma actividade profissional logo após a conclusão do Bacharelato em Engenharia Informática e de Sistemas (BEIS), que corresponde ao primeiro ciclo de três anos.

O mercado único na União Europeia (UE), a mobilidade dos quadros técnicos dentro do espaço europeu, e o recente alargamento dos países da UE estendem, à escala europeia, as possibilidades de integração dos técnicos recém-formados pelo ISEC após conclusão do primeiro ciclo (bacharelato). Muitos destes alunos continuam a licenciatura como trabalhadores-estudantes, outros preferem voltar mais tarde, depois de terem estabilizado a sua actividade profissional, e encaram a licenciatura como uma acção de formação complementar.

O DEIS tem implementado um conjunto de iniciativas com o intuito de acolher alunos que tenham uma actividade profissional, nomeadamente a disponibilização de laboratórios em horário alargado, e a criação do “horário misto”, um horário onde as aulas se iniciam após as 16:30 e terminam às 23:30.

Os principais factores de motivação dos trabalhadores-estudantes são a aquisição de novas competências e o aperfeiçoamento ou actualização das competências em engenharia, contribuindo para uma progressão e gestão da carreira destes quadros, em empresas e instituições, pela obtenção de um grau académico. Por outro lado, o ritmo de vida cada vez mais acelerado, e a constante procura de elevados índices de produtividade, dificulta a frequência das aulas para os alunos que exercem uma actividade profissional, tornando cada vez mais difícil o aproveitamento nas disciplinas dos cursos que frequentam.

Assim, justifica-se o estudo de novas formas de aprendizagem, que de uma forma mais flexível, permitam aos alunos complementar a sua formação, quer em domínios integrados no plano curricular, quer como formação extracurricular. Foi neste contexto que se desenvolveu este projecto-piloto, introduzindo uma componente de *e-Learning* na disciplina onde se julgou ser mais crítica a necessidade de flexibilizar o processo de formação dos alunos.

3.2. Disciplina

No segundo semestre do quinto (e último) ano da Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas, os alunos têm apenas duas disciplinas, a disciplina de Projecto/Estágio (PROE) e a de Projecto de Sistemas de Informação (PRSI) (LEIS, 2003). Esta disciplina tem como objectivo proporcionar aos alunos conhecimentos para conceber, modelar, analisar, gerir, controlar organizações, processos e actividades, não apenas quanto ao essencial das potencialidades tecnológicas, mas também quanto às suas implicações organizacionais, tácticas e estratégicas.

Após concluir esta disciplina, o aluno deverá dispor de um sólido e totalmente actualizado quadro de referência, concebido em termos de arquitectura organizacional dos sistemas de informação, no âmbito do qual as relações entre as tecnologias da informação e o mundo real das empresas, dos processos de negócio, da competição e da competitividade, ganham novas dimensões de forma e de fundo.

Contudo, a natureza dos Projectos/Estágios, em que os alunos são integrados em empresas, distribuídas por todo o país, não permite que alguns alunos tenham disponibilidade para assistir a todas as aulas da disciplina de PRSI. Outra situação frequente é a de alunos que frequentam estágios em empresas e universidades da UE integrados no programa de mobilidade Sócrates/Erasmus.

Esta incompatibilidade dos horários dos alunos que desenvolvem os seus estágios e projectos em empresas, com o horário definido para a disciplina de PRSI, motivou o desenvolvimento de uma experiência piloto que permitisse aos alunos cumprir os objectivos definidos para a disciplina sem terem que se deslocar, frequentemente, ao ISEC. Esta experiência baseou-se na implementação de um modelo de *e-Learning*, na vertente de *Blended-Learning*, considerando os conceitos expostos nas secções seguintes.

3.3. e-Learning

A polissemia do termo *e-Learning* que, para sustentar objectivos específicos, tem sido definido das mais diversas formas, aconselha que se defina o conceito e o âmbito da sua utilização no presente projecto.

Neste projecto, *e-Learning*, é definido como um sistema de aprendizagem interactiva suportado por Tecnologias de Informação e Comunicação, e que envolve uma estrutura integrada de recursos de apoio pedagógico e de suporte técnico e administrativo.

Considerando a definição anterior importa referir os quatro vectores essenciais que serviram como orientação estratégica deste projecto:

Aprendizagem Interactiva – Evidencia a forte interligação e comunicação Aluno/Docente que se pretende num projecto de *e-Learning*. Esta é uma característica fundamental que contraria uma das desvantagens, normalmente, associadas ao Ensino à Distância. Num processo de *e-Learning* pretende-se que o aluno nunca se sinta sozinho ou sem acompanhamento e orientação nos momentos em que encontra dificuldades;

Suportado por Tecnologias de Informação e Comunicação – O processo é suportado por uma estrutura de rede de comunicações e o sistema de interacção é baseado numa plataforma tecnológica, que integra um conjunto de serviços, criando condições para a realização de actividades pedagógicas, existindo uma separação física entre alunos e docentes. Estes serviços disponibilizados devem estar integrados num único interface para simplificar a familiarização dos alunos e docentes com as ferramentas. A plataforma deverá permitir a gestão, armazenamento e distribuição de conteúdos, na forma de objectos de aprendizagem, serviços de colaboração síncrona e assíncrona, bem como ferramentas de informação, de gestão da aprendizagem e avaliação;

Estrutura integrada de recursos de apoio pedagógico – Significa, basicamente, que todos os conteúdos e actividades pedagógicas são especificamente desenhados para o auto-estudo, fornecendo mecanismos de avaliação de progresso, de consolidação de conhecimentos e de auto-avaliação. São ainda implementadas formas de apoio pedagógico ao nível da orientação e motivação, e de esclarecimento ou recuperação em situações julgadas necessárias;

Suporte técnico e administrativo – Os alunos têm que ser inicialmente formados para utilização das ferramentas, devem conhecer os requisitos para a frequência da acção, devem conhecer os objectivos, as políticas e procedimentos que são definidos, mas, durante o processo têm que ser mobilizados recursos e disponibilizados contactos para esclarecimento de dúvidas, de utilização técnica ou de carácter administrativo, que possam surgir.

3.4. b-Learning

Blended-Learning, normalmente designado apenas como *b-Learning* surge como uma modalidade de *e-Learning*, mas onde se misturam as componentes de ensino/aprendizagem à distância com actividades presenciais.

Existem duas abordagens, normalmente, associadas ao *b-Learning*:

Complemento à formação presencial – Por vezes, o conceito de *b-Learning*, é referido para designar o complemento às aulas presenciais. Nesta abordagem o aluno, entre outras actividades, pode aceder (à distância) aos conteúdos, comunicar com os colegas e com os docentes, participar em discussões e actividades de aprendizagem, recuperar e consolidar conhecimentos. No entanto estas actividades não substituem as aulas presenciais;

Minimização da componente presencial – Nesta perspectiva, a componente presencial mantém-se apenas em fases da formação definidas estrategicamente. Tipicamente são planeadas sessões presenciais no início, no fim das acções e entre os diferentes módulos que compõem a acção. Todos os outros eventos formativos são realizados à distância, com calendarização de tempos para auto-estudo, sessões síncronas (chat), testes de auto-avaliação, desenvolvimento de trabalhos e outras actividades de aprendizagem.

Esta última abordagem foi a adoptada neste projecto, onde se pretendeu que a componente presencial do sistema tradicional fosse substancialmente reduzida e substituída por actividades de aprendizagem realizáveis à distância. Esta abordagem foi adoptada, por se julgar ser a mais adequada ao perfil dos intervenientes conforme descrito na secção seguinte.

4. Perfil dos intervenientes

Nesta secção são descritos os perfis dos intervenientes directos no processo, cuja análise permitiu desenvolver uma estratégia de *e-Learning* que cria condições para que os alunos mantenham, à distância, um elevado grau de envolvimento com o curso, num processo de ensino/aprendizagem flexível mas intensivo e participado, e que simultaneamente garante o cumprimento dos objectivos pedagógicos definidos para a disciplina.

4.1. Docentes

Esta iniciativa nasceu de um projecto de final de curso, desenvolvido no DEIS, onde os docentes envolvidos aceitaram como um desafio a sua implementação numa disciplina da Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas. Os docentes da disciplina de PRSI estavam, por isso, sensibilizados para a necessidade de desenvolver um esforço adicional na preparação de conteúdos pedagogicamente orientados para o auto-estudo.

Ao nível da interacção com os alunos não foi necessário proceder a qualquer alteração. Todos os docentes do DEIS disponibilizam um endereço electrónico pessoal, que permite aos alunos contactarem os docentes à distância e em qualquer altura.

Também é comum a todos os docentes a organização de uma página da disciplina onde são disponibilizados os sumários, o programa e os objectivos da disciplina. Existe ainda, um servidor de acesso restrito aos alunos do DEIS onde são, normalmente, depositados os conteúdos das disciplinas (e.g. apresentações, bibliografia, endereços na Internet).

Estes procedimentos facilitaram a implementação do processo de *e-Learning*, minimizando a necessidade de formação nas ferramentas de interacção que suportaram o projecto. No entanto, os conteúdos disponibilizados são desenhados para suporte às aulas e como complemento à sua frequência. Neste projecto foi necessário desenvolver, não só conteúdos específicos orientados para auto-estudo, mas também testes de auto-avaliação, exercícios e outras actividades de aprendizagem adequadas.

4.2. Alunos

Como foi referido na apresentação do curso, os alunos que frequentam a Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas, são alunos provenientes do ensino secundário, que normalmente são inseridos no horário diurno, e trabalhadores-estudantes que frequentam o curso no “horário misto”.

Pode dizer-se que, no geral, os alunos deste curso têm computador em casa, ou têm facilidade de acesso a computadores, com acesso à Internet e não apresentam problemas de utilização de aplicações informáticas. Mesmo perante novas aplicações e interfaces, os alunos encaram a sua exploração como um desafio e têm uma forte motivação para trabalhar com novas tecnologias.

Ao nível da interacção entre alunos e docentes, já faz parte da cultura destes alunos a comunicação utilizando o correio electrónico e as listas de correio electrónico disponibilizadas. Este perfil constitui um factor facilitador da implementação de processos de *e-Learning*, uma vez que algumas das principais dificuldades sentidas no início destes projectos são negligenciáveis neste caso.

Após análise do perfil dos alunos, consideraram-se pouco relevantes os problemas relacionados com:

- Dificuldade de utilização das tecnologias;
- Problemas de visualização de conteúdos por dificuldade de utilização de aplicações;
- Dificuldades na configuração e utilização de clientes de correio electrónico e outros serviços;
- Ausência de cultura de consulta frequente de correio electrónico e dos sites com informação da disciplina.

Assim, não considerando os aspectos tecnológicos, a principal preocupação, no que respeita ao perfil dos alunos, foi verificar a capacidade de auto-estudo. Neste regime, os alunos têm que ser capazes de aprender sozinhos, devem ter uma disciplina pessoal elevada e grande capacidade de motivação (Lagarto, 2002). Para apoiar os alunos, nesta disciplina pessoal e gestão de tempo, além do apoio pedagógico dos docentes envolvidos, foi implementado um suporte técnico com funções de acompanhamento do projecto e apoio aos alunos e docentes.

4.3. Suporte Técnico

Entre as funções do suporte técnico, pode evidenciar-se a configuração, teste e gestão da plataforma, o apoio técnico a docentes e alunos, a gestão de alertas e o acompanhamento de todos os eventos que envolvessem a utilização dos recursos tecnológicos. Estas funções foram desempenhadas por um aluno no âmbito do projecto/estágio do 5º ano da Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas.

Competiu a este aluno interagir directamente com os alunos sempre que existiram situações de esclarecimento de dúvidas relacionadas com a utilização da plataforma e das ferramentas tecnológicas que suportaram o projecto. Também eram notificados os alunos com períodos grandes de ausência da plataforma, quando não participavam nas sessões síncronas ou quando não entregavam os testes nas datas estipuladas. Nestas situações eram enviados mails de alerta aos alunos, ou eram contactados para averiguar se estavam com algum problema técnico que os impedia de desenvolver as actividades propostas.

Ao suporte técnico competia ainda enviar mails, alguns dias antes das sessões síncronas, para informar a ocorrência dos eventos e assegurar que todos tinham as condições técnicas para participar nas actividades.

5. Objectivos

Foi com base no perfil dos intervenientes no processo que se desenvolveu a estratégia de *e-Learning* (Rosenberg, 2001), adoptando a abordagem de *Blended-Learning* definida anteriormente. Verificou-se que existiam as condições necessárias para assegurar a qualidade do projecto e para garantir que os alunos não teriam dificuldades de acesso aos conteúdos, às ferramentas e às actividades disponibilizadas, tornando o novo modelo num sistema de ensino de qualidade equivalente ao sistema tradicional.

Como este projecto não surgiu apenas pela experiência, mas principalmente pela necessidade de encontrar modelos alternativos que minimizem o problema de incompatibilidade de horários dos alunos que frequentam o Projecto/Estágio e para os trabalhadores-estudantes, foram definidos os seguintes objectivos:

- Avaliar a aceitação, o grau de satisfação e o sucesso dos alunos nesta metodologia;
- Obter informação que permita averiguar a viabilidade de alargar esta metodologia a outras disciplinas e cursos;
- Avaliar um modelo de aprendizagem à distância em disciplinas nucleares de um curso de engenharia, onde a componente prática é predominante;
- Inventariar os recursos (técnicos, humanos e logísticos) necessários para o desenvolvimento sistemático de acções;
- Analisar resultados para definir a estratégia mais adequada ao perfil dos alunos e das disciplinas.

Pretende-se a curto prazo, com base neste projecto, implementar de forma alargada a utilização de modelos de aprendizagem à distância, que contribuam para a missão do DEIS e com os objectivos de:

- Diminuir as taxas de absentismo e de insucesso escolar;
- Proporcionar formas alternativas de frequência das disciplinas, onde os alunos possam escolher a que melhor se adequa ao seu perfil e estilo de aprendizagem;
- Permitir aos trabalhadores-estudantes o desenvolvimento contínuo da sua formação, adquirindo e aperfeiçoando competências, sem comprometer a sua situação profissional;
- Estimular, nos alunos, uma cultura de auto-estudo e de responsabilização pelo processo de aprendizagem;
- Desenvolver acções extra-curriculares de formação complementar usando esta metodologia;
- Dotar o DEIS de uma mais valia, que possa constituir uma vantagem competitiva, num quadro onde é crescente a competitividade nacional nas Instituições de Ensino Superior.

Para atingir os objectivos deste projecto houve, na fase inicial, uma grande preocupação com a definição de uma estratégia de *e-Learning* que orientasse as diferentes fases do processo. A estratégia adoptada baseou-se nas orientações e objectivos pedagógicos da disciplina, e na adequação destes ao perfil dos alunos, encarando a componente tecnológica apenas como suporte ao processo de ensino/aprendizagem.

6. Estratégia de e-Learning

Nesta secção apresenta-se em pormenor a estratégia seguida no desenvolvimento do projecto, nomeadamente no planeamento e orientação das actividades pedagógicas e na logística tecnológica que sustentou o projecto.

6.1. Planeamento

Inicialmente foi definida uma listagem que serviu para a verificação de condições e como orientação na definição da estratégia a adoptar neste caso específico. Os principais pontos analisados foram:

Identificação do perfil dos alunos da disciplina – Número de alunos, disponibilidade, situação profissional, deficiências e necessidades especiais, objectivos e expectativas;

Objectivos da Disciplina – Definição de objectivos gerais e específicos, divisão por unidades modulares. Definição de momentos, formato e critérios de avaliação;

Definição da Modalidade – Análise do modelo mais adequado às necessidades identificadas, aos objectivos definidos e ao perfil dos alunos. Definição do modelo com ou sem sessões presenciais, com ou sem sessões síncronas, quando se deveriam realizar estas sessões e com que duração;

Calendarização – Verificação do tempo útil de aulas no semestre e definição de datas para realização das sessões presenciais, síncronas e de momentos de avaliação;

Actividades de Aprendizagem – Levantamento das actividades adequadas para cada situação, que estimulasse alunos com diferentes estilos de aprendizagem. Análise e enquadramento das actividades nas sessões síncronas, nas sessões presenciais e no tempo destinado ao auto-estudo;

Avaliação – Distribuição de pesos pelos diferentes critérios de avaliação. Análise de componentes como os testes feitos à distância, a assiduidade nas sessões síncronas e presenciais, trabalhos e apresentações, participação activa e relevante nos canais de comunicação;

Desenvolvimento de Conteúdos – Definição de procedimentos para o desenvolvimento dos conteúdos a disponibilizar, com orientação para o auto-estudo e acompanhados de ferramentas que permitam auto-avaliar a progressão de aprendizagem;

Plataforma de Gestão de Aprendizagem – Simulação em plataforma para averiguar a qualidade dos serviços e ferramentas essenciais para os objectivos propostos;

Políticas de interacção – Definição de políticas que orientem a forma de comunicação durante o processo, especialmente nas sessões síncronas;

Preparação da sessão inicial presencial – Preparação da sessão inicial onde é apresentado todo o processo, objectivos, requisitos, cronograma, avaliação, políticas de utilização e interacção e formação na plataforma;

Elaboração de inquérito final – Identificação dos factores críticos que se pretendem avaliar e definição de parâmetros de resposta;

Definição de Recursos – Identificar as necessidades e definir os recursos humanos, técnicos e logísticos para suporte ao projecto, e apoio aos docentes e alunos.

Foi em função desta listagem que o projecto se desenvolveu, e que se chegou ao modelo que se julgou ser o mais adequado para atingir os objectivos propostos.

6.2. Modelo Escolhido

Como foi anteriormente referido, a modalidade de *e-Learning* adoptada para este projecto, foi a abordagem *Blended-Learning* onde se prevê o desenvolvimento de actividades à distância e de sessões presenciais.

Considerou-se, neste projecto, o modelo *b-Learning* não como um complemento à actividade lectiva desenhada para o formato presencial, mas como um sistema planeado para decorrer à distância onde “*Blended*” significa a mistura de Auto-Estudo, com Sessões Síncronas e com Sessões Presenciais.

Assim, no planeamento deste modelo experimental de *b-Learning* consideraram-se três tipos de eventos principais:

- Auto-Estudo (com peso significativo);
- Sessões Presenciais;
- Sessões Síncronas.

Este modelo de *Blended-Learning* é um compromisso que permite minimizar as desvantagens normalmente associadas ao *e-Learning* (e.g. auto-motivação, interacção física), mas, por outro lado,

também reduz algumas das vantagens do *e-Learning* “puro” (e.g. flexibilidade total, acesso à formação sem fronteiras).

Considerando que não existe ainda, nos alunos, uma cultura de “auto-estudo”, de “auto-responsabilização” pela aprendizagem e de “gestão de tempo”, foi escolhida a modalidade de *e-Learning* que permitisse:

- Efectuar avaliações periódicas ao processo e à evolução para, eventualmente, se corrigirem pontos fracos;
- Introduzir estímulos para o desenvolvimento de tarefas à distância;
- Orientar e motivar os alunos pela análise do trabalho desenvolvido nos diferentes módulos;
- Desenvolver actividades de avaliação presencial.

Com uma forte componente de auto-estudo, esta abordagem permite a personalização do ritmo de aprendizagem e a gestão de tempo, no entanto, obriga os alunos a deslocações pontuais, que são consideradas aceitáveis pelos benefícios que introduzem no processo pedagógico.

Neste contexto, o aluno passa a estar no centro do processo, onde desempenha o papel principal como responsável pela sua aprendizagem, mas com o apoio intercalar de sessões síncronas e presenciais, que o aproximam ao sistema, que o orientam e motivam para os desafios seguintes.

Após escolha do modelo foi necessário planear a distribuição das diferentes componentes e projectar as actividades nessas componentes, conforme descrito na secção seguinte.

6.2.1. Distribuição de Actividades

Para auxiliar o processo de distribuição de Sessões Presenciais, Sessões Síncronas e Tempo de Auto-Estudo, foi desenhado um modelo genérico (ver Figura 1) que cumprisse os objectivos definidos anteriormente.

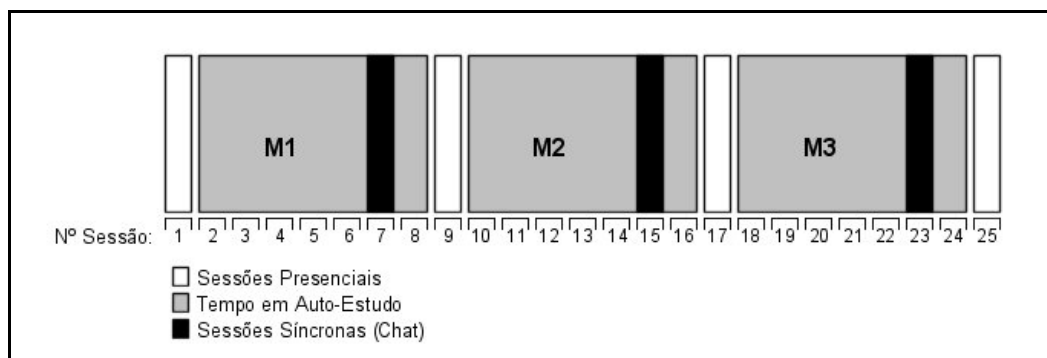


Figura 1: Exemplo de cronograma de acção em Blended-Learning

A Figura 1 mostra um exemplo de cronograma para uma acção em regime de *b-Learning*. Neste exemplo a acção é composta por três módulos (M1, M2 e M3), cada módulo com sete sessões planeadas, seis que decorrem em auto-estudo e uma sessão síncrona. As sessões presenciais são agendadas para decorrer entre os módulos e no início e fim da acção.

Este exemplo caracteriza-se pela distribuição simétrica de sessões, no entanto, sendo apenas um modelo de referência, adaptou-se o tempo de auto-estudo em função das horas necessárias para o desenvolvimento das actividades propostas em cada módulo.

No regime tradicional/presencial, as aulas de PRSI foram realizadas às sextas-feiras entre 24 de Fevereiro e 18 de Junho de 2003, no total de 13 (treze) dias úteis, com 6 (seis) horas de aulas em cada dia.

No modelo de *b-Learning* definido (ver Figura 2), os alunos reduzem o número de deslocações ao ISEC para 4 (quatro), que correspondem à sessão inicial, à sessão final e a duas intermédias, onde são também introduzidos momentos de avaliação. São ainda agendadas quatro sessões síncronas, três delas que decorrem dois dias antes das sessões presenciais e uma (30 de Abril) definida para intercalar um período de ausência de aulas, entre as férias da Páscoa e a semana académica em Coimbra.

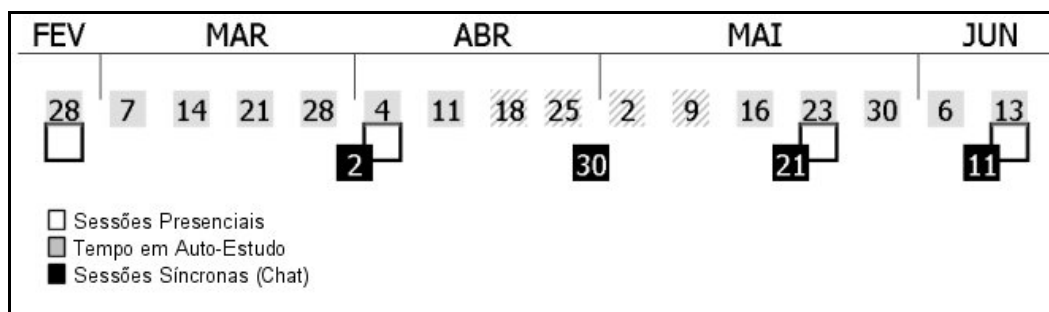


Figura 2: Agenda de Sessões

6.2.2. Sessões Presenciais

A primeira sessão presencial é particularmente importante para o sucesso do projecto. É nesta sessão que os alunos são formados para trabalhar com as ferramentas tecnológicas que vão suportar a acção. É também, na primeira sessão, que são apresentados os objectivos da disciplina, transmitidas as políticas e procedimentos de comunicação e explicado o processo e cronograma da disciplina.

Na sessão presencial final e nas sessões que balizam os módulos são desenvolvidas actividades de validação e consolidação de conhecimentos. São também apresentados os trabalhos propostos durante o tempo definido para o auto-estudo.

As sessões presenciais são ainda utilizadas para avaliar o processo, as ferramentas, os conteúdos ou qualquer outro procedimento que possa não ter corrido da melhor forma. Assim, estas sessões permitem recolher informação para que sejam efectuadas as correcções e os ajustes julgados necessários.

A motivação e orientação dos alunos e a socialização, pelo convívio e interacção presencial entre alunos e docentes, são outros factores importantes a desenvolver nas sessões presenciais.

As sessões presenciais, neste modelo, não são idênticas às sessões no formato presencial tradicional. Aqui, não se pretende transmitir informação. Estas sessões têm objectivos muito específicos: avaliação, preparação das sessões seguintes, orientação, incentivo e motivação dos alunos.

6.2.3. Avaliação dos alunos

A avaliação dos alunos baseia-se em diversos componentes. Neste caso, por existirem três tipos de sessões, também são definidas três formas de avaliação distintas.

Nas Sessões Presenciais:

- Testes de avaliação escrita nas sessões presenciais;
- Apresentação de trabalhos;
- Realização de outras actividades de aprendizagem.

No tempo definido para auto-estudo:

- Testes de avaliação com respostas fechadas;
- Envio de trabalhos propostos;
- Participação nos grupos de discussão;
- Análise de casos de estudo.

Nas sessões síncronas:

- Respostas aos temas propostos para discussão;
- Participação nas sessões.

Em cada sessão presencial foi destinada uma hora para realização conjunta, com os alunos em regime de *b-Learning* e do regime presencial, de testes de avaliação de conhecimentos iguais, constituídos por perguntas de escolha múltipla.

6.2.4. Auto-Estudo

O auto-estudo é a componente que ocupa a maior parte do tempo destinado à disciplina. Este facto permite que os alunos tenham a flexibilidade de desenvolver as actividades propostas ao seu ritmo e nos dias e horas que lhes sejam mais convenientes.

No tempo destinado ao auto-estudo, os alunos têm a possibilidade de comunicar com os docentes, com os outros alunos e com os responsáveis técnicos e administrativos. Esta interacção, via email, fóruns

de discussão, listas de distribuição de email e scripto-conferência (chat), permite que sejam esclarecidas dúvidas, quer ao nível dos conteúdos, quer do processo, das aplicações e também de questões técnicas.

Os conteúdos disponibilizados e as actividades propostas foram desenhados especificamente para auto-estudo. Um dos principais componentes destes conteúdos é a auto-avaliação, que está presente no final de cada unidade de aprendizagem. Os questionários de auto-avaliação fornecem com rigor o nível de conhecimento dos alunos, descrevendo a sua evolução face aos objectivos e expectativas inicialmente definidos.

6.2.5. Sessões Síncronas

Pretende-se que as sessões síncronas sejam uma forma de reforço e incentivo ao desenvolvimento das actividades propostas. Nestas sessões foram desenvolvidas actividades que permitiram esclarecer dúvidas e consolidar conhecimentos, nomeadamente discutindo os casos de estudo cuja análise era proposta nos documentos fornecidos para auto-estudo.

Todas as participações nas sessões síncronas foram gravadas e disponibilizadas na plataforma para futuras consultas.

6.3. *b-Learning* como Opção

Na primeira sessão presencial foi apresentado o projecto e cada aluno teve a oportunidade de escolher a forma como iria frequentar a disciplina: no formato tradicional/presencial ou em regime de *b-Learning*. O novo regime constituiu-se, por isso, numa verdadeira opção, a que os alunos recorrem se a sua situação profissional, o seu perfil e o seu estilo de aprendizagem se adequa a esta modalidade.

Dos 23 (vinte e três) alunos que frequentaram a disciplina, 17 (dezassete) optaram pela modalidade de *b-Learning* e os restantes 6 (seis) pelo regime presencial.

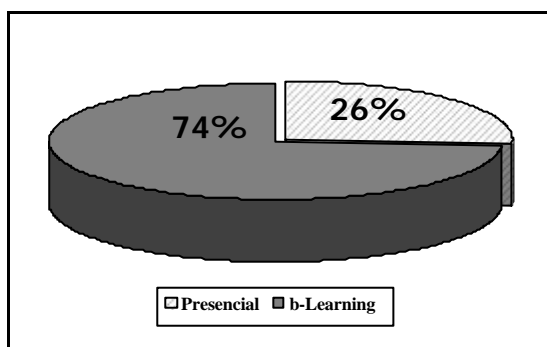


Figura 3: Gráfico de distribuição de alunos por tipo de frequência

Pretendeu-se, como foi descrito nos objectivos, proporcionar uma forma alternativa de frequência da disciplina, onde os alunos pudessem escolher o modelo mais adequado ao seu perfil e estilo de aprendizagem. Assim, todos os alunos neste processo foram voluntários e tinham a possibilidade de transitar para o regime presencial em qualquer altura.

6.4. Plataforma

Seguindo a orientação estratégica apresentada, era importante encontrar uma plataforma para a gestão da aprendizagem, com qualidade suficiente para garantir que a componente tecnológica não interferisse na orientação pedagógica (Santos, 2000).

Inicialmente foram identificadas três formas possíveis de solução para a componente tecnológica: desenvolvimento interno de uma plataforma, adopção de soluções de software livre e gratuito ou a utilização de uma plataforma comercial existente no mercado.

Este projecto teve início em Novembro de 2002 e o objectivo era implementar o modelo de *e-Learning* na disciplina de PRSI no segundo semestre do ano lectivo 2002/2003, cujo início foi em Fevereiro 2003. Assim, o processo de desenvolvimento interno de uma plataforma de gestão da aprendizagem não era viável, principalmente por não ser realizável em tempo útil.

A utilização das ferramentas livres e/ou gratuitas analisadas, ou não tinham a qualidade pretendida, ou exigiam um elevado trabalho de adaptação às necessidades do modelo adoptado, ou, factores como a configuração, registo e publicidade foram considerados pedagogicamente inadequados.

Outra preocupação, neste projecto, foi a necessidade de adoptar uma solução que não envolvesse custos, uma vez que se tratava de uma experiência. Na análise e avaliação das plataformas nacionais, surgiu a oportunidade de estabelecer uma parceria com a PT Inovação, que permitiu a utilização da plataforma FORMARE (FORMARE, 2003).

Esta parceria coincidiu com a disponibilização da versão 3.0 da plataforma FORMARE, o que permitiu à PT Inovação testar esta nova versão numa instituição onde, pelo perfil descrito anteriormente, os utilizadores são indivíduos experientes e críticos na utilização e avaliação de software.

O factor mais importante na adopção da plataforma FORMARE, como suporte tecnológico deste projecto, foi a constatação de que esta cumpria os requisitos mínimos necessários para a implementação do sistema de *b-Learning*. Destes requisitos constava a utilização de uma plataforma única que integrasse todas as ferramentas necessárias para apoiar os diferentes eventos e actividades planeadas, nomeadamente:

Na área de gestão:

- Gestão de alunos e docentes;
- Gestão de conteúdos;
- Criação de testes de avaliação, auto-avaliação e questionários;
- Acesso aos resultados dos testes;
- Acesso a indicadores de acesso;
- Envio de mensagens (*mailing lists*);
- Gestão de alertas automáticos.

Na interacção aluno/docente:

- Disponibilização de Conteúdos;
- Ferramentas de Comunicação Síncrona (e.g. *chat*);
- Ferramentas de Comunicação Assíncrona (e.g. *fórum, email*);
- Área de depósito de trabalhos.

No Suporte:

- Programa e objectivos da disciplina;
- Calendário de eventos formativos (e.g. sessões presenciais, síncronas);
- Biblioteca (área de disponibilização ou referência de documentos de apoio às aulas).

O FORMARE revelou-se um Sistema de Gestão Aprendizagem (Keegan et al., 2002) adequado às necessidades deste projecto, de utilização simples para os alunos, e perfeitamente adaptável à especificidade da estrutura do departamento, permitindo a personalização das principais funcionalidades (ver Figura 4).

A única dificuldade, apresentada pelos alunos, foi referente à ferramenta síncrona integrada na plataforma, que tem algumas limitações, e que levou à utilização de uma aplicação alternativa, o mIRC, amplamente divulgada e do conhecimento geral dos alunos que frequentaram a disciplina em regime de *b-Learning*.

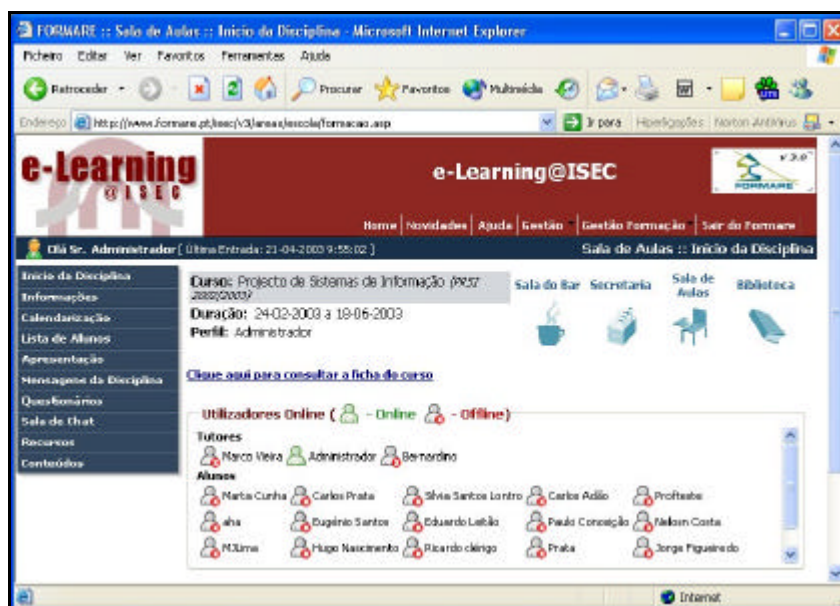


Figura 4: Aspecto da Plataforma FORMARE

7. Resultados e Avaliação do Projecto

Apesar de ainda não existirem resultados da avaliação final que permitam fazer uma análise comparativa com os anos anteriores, apresentam-se os resultados dos testes e indicadores relevantes, inferindo-se uma avaliação empírica do projecto.

Os dados apresentados foram obtidos até 15 de Maio de 2003, um mês antes do final segundo semestre e do projecto aqui apresentado.

7.1. Testes On-line

Foram, até à data indicada, propostos 5 (cinco) testes, 4 (quatro) correspondentes à componente teórica da disciplina e 1 (um) da componente prática, com os seguintes resultados médios:

QUEST I	QUEST II	QUEST III	QUEST IV	QUEST I Prática
83,85%	72,85%	81,29%	84,20%	68,85%

Tabela 1: Médias dos resultados dos testes on-line

Estes valores, apesar de muito positivos, são apenas resultado de testes de resposta única (verdadeiro/falso), elaborados para consolidar os conhecimentos no final de cada módulo.

7.2. Testes Presenciais

Já nos testes presenciais, que foram realizados quer pelos alunos no regime de *Blended-Learning*, quer pelos alunos a frequentar a disciplina no sistema tradicional/presencial, os resultados não foram tão animadores.

Os testes presenciais, com peso de 2 (dois) valores na nota final, foram testes de escolha múltipla, com penalização das respostas erradas.

Alunos <i>b-Learning</i>	Alunos em regime presencial
42,98%	41,65%

Tabela 2: Médias dos resultados dos testes presenciais

Note-se que os alunos em regime de *b-Learning* têm uma média ligeiramente mais elevada que os alunos do regime presencial, no entanto esta diferença é muito reduzida, não permitindo inferir qualquer conclusão quanto à influência do regime de frequência nos resultados dos testes, ou, com pouco rigor pode concluir-se que a diferença não é significativa.

7.3. Sessões Síncronas

O número de alunos que participaram nas sessões síncronas foi o que mais se afastou das expectativas iniciais. Apenas uma média de participação de 29% de alunos, o que se traduz num número muito baixo de alunos por sessão, dificultando o trabalho do docente cuja estratégia tinha que ser adaptada em função do número de alunos presentes e da actividade de participação destes alunos na discussão.

Apesar de se ter registado uma baixa taxa de participação nas sessões síncronas, as intervenções nestas sessões eram fluentes, com uma média de 105 intervenções por hora, valor que se pode considerar positivo pelo tempo útil de aula.

7.4. Indicadores da Plataforma e mensagens

Os indicadores da plataforma FORMARE registaram um total de 462 entradas, que se traduzem numa média de 27 entradas por aluno. Este valor sugere uma utilização frequente da plataforma, uma vez que estes valores se referem apenas a entradas para preenchimento dos questionários e para *download* dos conteúdos. A comunicação aluno/aluno e aluno/docente não se efectuava via plataforma, pelos motivos apresentados na secção 4 – Perfil dos Alunos.

A cada aluno foram enviadas, em média, 87 Mails, Mensagens e Alertas. Todos os alunos recebiam alertas automáticos e personalizados, com indicação das datas aconselhadas para estudo dos diferentes capítulos, com avisos de aproximação de sessões síncronas, de sessões presenciais e de data limite para entrega de questionários.

8. Conclusões

Globalmente, o projecto foi muito positivo, evidenciando factores que motivam a continuidade de implementação da metodologia e o alargamento a outras disciplinas e/ou cursos. A modalidade adoptada – *Blended-Learning* – revelou-se apropriada ao perfil dos alunos e adequada aos objectivos da disciplina. No entanto, em futuros projectos, julga-se existir lugar para implementação de actividades que envolvam maior interacção entre alunos.

Ainda que a diferença nos resultados dos testes não seja significativa, entre os alunos que frequentaram a disciplina em regime de *b-Learning* e os que frequentaram no formato tradicional/presencial, deve considerar-se que alguns dos alunos do regime de *b-Learning* não teriam possibilidade de frequentar a disciplina no formato tradicional. Assim, a existência da opção de *b-Learning*, por si só, permite um incremento da taxa de sucesso na disciplina de PRSI.

A plataforma de gestão da aprendizagem utilizada (FORMARE) foi suficiente para apoiar o desenvolvimento das actividades propostas, evidenciando apenas alguns problemas na ferramenta síncrona (chat).

Como aspecto negativo deve evidenciar-se a reduzida participação nas sessões síncronas. Esta falta de participação pode ter sido motivada pelo carácter facultativo das sessões, pelo que, em projectos futuros, se deva ponderar a obrigatoriedade e os incentivos à participação.

Conclui-se ainda que além do acréscimo de trabalho docente, na preparação e orientação das sessões, existe a necessidade de dispor de uma estrutura de apoio sistemático a docentes e alunos.

Finalmente, pensamos que este modelo de *b-Learning* deve ser alargado a todas as disciplinas do curso aqui descrito, quer como complemento quer como alternativa à modalidade de educação tradicional/presencial, funcionando ainda como factor diferenciador em relação a outros cursos ministrados na mesma área.

Agradecimentos

À PT Inovação, por ter disponibilizado a plataforma FORMARE, e muito especialmente ao Eng. Arnaldo Santos e à equipa do projecto FORMARE, pela disponibilidade que manifestaram às diversas solicitações que lhes foram apresentadas.

Ao Eng. Marco Vieira, do DEIS, por ter aceite este desafio, tendo contribuído de forma muito activa neste projecto e na preparação das aulas práticas da disciplina.

Ao Eng. Mário Antunes e ao Dr. César Paris, pelos incentivos e constante apoio, durante a fase de planeamento do projecto.

Referências Bibliográficas

- Cardoso, E. & Pimenta, P. (2001). Uso de fórum no ensino cooperativo de programação. Actas do 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa, 3º SIIIE. Viseu – Portugal, (pp. 233-240).
- Carvalho, Carlos M. M. Vaz (2001). “Uma Proposta de Ambiente de Ensino Distribuído”. Dissertação de Doutoramento, Universidade do Minho.
- Carvalho, Carlos M. M. Vaz (2003). “A Experiência do ISEP”. Apresentação no âmbito do seminário “As novas tecnologias ao serviço do ensino e da formação”, Auditório do ISCAP em 19 de Março de 2003.
- Fernandes, C. (2003). “Ensino a Distância Via Internet no 1º ano do 2º ciclo da Licenciatura Biotécnica em Engenharia Cerâmica”. Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Viana do Castelo.
- Gouveia, L. (2001). Limites ao uso da World Wide Web como complemento ao ensino presencial. Actas do 3º Simpósio Internacional de Informática Educativa, 3º SIIIE. Viseu – Portugal, (pp. 387-388).
- Keegan, D. et al. (2002). “e-Learning: O papel dos sistemas de gestão de aprendizagem na Europa”. Coleção Formação a Distância e e-Learning. Inofor.
- Lagarto, J. R. (2002). “Ensino a Distância e Formação Contínua”. Coleção Formação a Distância e e-Learning. Inofor.
- Pinto, C. M. et al. (2002). “Formação em Gestão numa Escola de Engenharia – Uma Metodologia Distribuída”. Actas do VI Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, IE-2002. Vigo – Espanha.
- Rosenberg, M. J. (2001). “e-Learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age”, McGraw Hill.
- Santos, A. (2000). “Ensino a Distância e Tecnologias de Informação”. Edição FCA, Lisboa.

Referências On-line

- CEDES. Centro de Ensino à Distância (CEDES), Escola Superior de Educação de Santarém.
<http://nonio.eses.pt/cedes/> (consultado na Internet em Março/2003)
- CEMED. Centro Multimédia e de Ensino à Distância, Universidade de Aveiro.
<http://www.cemed.ua.pt/> (consultado na Internet em Março/2003)
- DEIS. Historial da Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas.
http://www.deis.isec.pt/O_DEIS/Historial.asp (consultado na Internet em Março/2003)
Curso extra-curricular de alemão no Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
<http://www.deis.isec.pt/CursoAlemao/aulas.htm> (consultado na Internet em Março/2003)
- EGI. Egi-Le@rning: Metodologia de e-Learning na Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda.
<http://egi-learning.ipg.pt/LearningSpace5/portalel/metodologia.asp> (consultado na Internet em Março/2003)
- FORMARE. Plataforma FORMARE.
<http://www.formare.pt/isec> (consultado na Internet em Março/2003)
- GAEDIST. Gabinete de Apoio ao Ensino à Distância (GAEDIST), Universidade do Porto.
<http://ead.reit.up.pt:8900/gaedist/> (consultado na Internet em Março/2003)
- Grupo K3. Ensino da Informática & Informática no Ensino, Universidade do Minho.
<http://piano.dsi.uminho.pt/grupok3/> (consultado na Internet em Março/2003)
- ISEC. Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
<http://www.isec.pt> (consultado na Internet em Março/2003)
- ISEP. Informação sobre o curso de Engenharia Informática no Instituto Superior de Engenharia do Porto.
http://www.ipp.pt/pdfs/ve_pdf.php?id=isep_ei (consultado na Internet em Março/2003)
- LABEL. Laboratório de e-Learning (LABEL), Instituto Politécnico do Porto.
<http://www.uned.ipp.pt/> (consultado na Internet em Março/2003)
- LEIS. Estrutura Curricular da Licenciatura em Engenharia Informática e de Sistemas.
<http://www.isec.pt/cursos/eis/main.php> (consultado na Internet em Março/2003)
- NEAD. Núcleo de Ensino/Aprendizagem à Distância (NEAD), Escola Superior de Tecnologia de Viseu – Instituto Politécnico de Viseu.
<http://www.estv.ipv.pt/dep/di/nead/ead.htm> (consultado na Internet em Março/2003)

APRENDER ATRAVÉS DA PLATAFORMA DE E-LEARNING FLEXML: ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DO “SAPERE AVDE”

Ana Amélia Amorim Carvalho

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

aac@iep.uminho.pt

Virgínia Soares Pereira

Instituto de Letras e Ciências Humanas, Universidade do Minho

virgínia@ilch.uminho.pt

Resumo

O FleXml é uma plataforma de e-learning, concebida segundo os princípios da teoria da flexibilidade cognitiva e da instrução ancorada, e encontra-se disponível na Universidade do Minho. O “Sapere Aude” foi o primeiro assunto a ser implementado e avaliado no FleXml. O estudo decorreu durante o segundo semestre de 2002-2003 e a amostra foi constituída por alunos de Latim do 2º ano da Licenciatura em Ensino de Português. Nesta comunicação descreve-se o estudo realizado, caracteriza-se a amostra, indicam-se os resultados obtidos no que concerne à aprendizagem alcançada, participação dos sujeitos no chat e no fórum, terminando com a opinião dos utilizadores sobre o “Sapere Aude” e sobre o FleXml, bem como a forma como antevêm a sua potencial utilização.

Pressupostos teóricos da plataforma de e-learning FleXml

A plataforma de e-learning FleXml inspirou-se na teoria da flexibilidade cognitiva (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1995) para definir a sua estrutura, bem como nos estudos realizados neste âmbito por Carvalho (1999; 2000; 2002a), e na teoria da instrução ancorada (CTGV, 1997).

Os princípios da teoria da flexibilidade cognitiva são adequados para a aquisição de *nível avançado* do conhecimento, indicando Spiro et al. (1988) três níveis: inicial ou introdutório, avançado e de especialização. O nível avançado segue o de iniciação ou introdutório, no qual o aluno contacta com os conceitos, e precede o de especialização.

“[In the stage of advanced knowledge acquisition] the learner must *attain a deeper understanding of content material, reason with it and apply it flexibly in diverse contexts*” (Spiro et al., 1988: 375).

Esta teoria não pretende evidenciar a aprendizagem do conhecimento abstracto, mas do conhecimento aplicado a situações concretas (os mini-casos). Assim, é necessário começar por definir os princípios, perspectivas, pontos de vista, conceitos ou *Temas* pertinentes para abordar determinado assunto. Por outro lado, é preciso identificar as situações (casos e mini-casos) que vão ser analisadas, desconstruídas segundo os diferentes Temas ou perspectivas.

O *Caso* pode ser uma história, um romance, um acontecimento, que é dividido em unidades mais pequenas (os mini-casos) que vão ser perspectivadas, analisadas ou desconstruídas segundo determinados conceitos ou Temas. Este processo designa-se por *desconstrução* e permite ao sujeito perspectivar cada situação (mini-caso) segundo múltiplas perspectivas de análise (os Temas), através dos Comentários temáticos.

Os *Comentários temáticos* explicam como um Tema geral se aplica ou se encontra presente numa determinada situação (ou mini-caso).

Pode-se representar este *processo de desconstrução* com base numa matriz: mini-casos/ Temas, como se exemplifica no quadro 1.

Quadro 1 – Matriz do processo de desconstrução

Casos	Temas	T1	T2	T3	T4	T5	Tn ...
Caso I							
	Mini-caso 1	x	x		x	x	
	Mini-caso 2	x				x	
	Mini-caso 3	x	x		x		
	Mini-caso 4	x	x			x	
	Mini-caso 5		x	x		x	
Caso II							
	Mini-caso 1		x	x	x		
	Mini-caso 2		x	x	x	x	
	Mini-caso 3	x	x	x	x		
Caso III							
	Mini-caso 1			x	x	x	
	...						

Cada ponto assinalado na matriz (quadro 1) com um “x” corresponde a um comentário temático que tem que ser redigido.

Rand Spiro considera um outro processo, indispensável ao desenvolvimento da flexibilidade cognitiva e complementar ao processo de desconstrução, o da travessia temática (pré-definida ou orientada). Na travessia temática pré-definida parte-se de um tema ou uma combinação de temas e conduz-se o aluno por uma série de mini-casos, pertencentes a diferentes casos. Deste modo, o aluno pode compreender como um mesmo tema se aplica a situações tão variadas (mini-casos de diferentes casos). Por exemplo, na matriz representada no quadro 1, se seleccionássemos o Tema 3 teríamos acesso aos seguintes mini-casos (mc): mc5 do Caso I, mc1, 2 e 3 do Caso II e mc1 do Caso III. Nos estudos realizados por Carvalho (1999, 2000, 2002a), verificou-se que os sujeitos não reagiam muito bem à travessia temática pré-definida (porque os mini-casos começavam a ser conhecidos e eram visitados várias vezes nessas travessias e no processo de desconstrução) e, além disso, também não foram obtidos resultados estatisticamente significativos. Por esses motivos, optámos por não implementar esse processo no FleXml, mas por desafiar os alunos com questões a disponibilizar no fórum, que os obrigassem a reflectir e a fazer travessias temáticas por iniciativa própria. Esta ideia surgiu da importância que tem na aprendizagem, após a desconstrução de mini-casos, ver uma série de situações (mini-casos) à luz de um mesmo tema, combinando-a com um desafio aos utilizadores, como é proposto na teoria da instrução ancorada na série Jasper.

A teoria da instrução ancorada centra a aprendizagem na âncora. A âncora corresponde a uma situação que vai ser analisada, tal como acontece com a série Jasper, concebida para a área da matemática. Esta série utiliza pequenos vídeos que os alunos têm que analisar para resolver a situação problemática que lhes é lançada no final do vídeo (CTGV, 1997). Esta teoria exige que os sujeitos construam a solução ao problema apresentado no vídeo.

Verificados os efeitos da estrutura da teoria da flexibilidade cognitiva na aprendizagem (Carvalho, 1999) e sensíveis à extrema rigidez da teoria, que conduz o aprendente por trilhos pré-definidos, optámos por idealizar um estudo em que se tira partido do processo de desconstrução e se desafia o aprendente a responder a um desafio a lançar no fórum, que o obrigará a fazer “travessias temáticas”. Deste modo, o sujeito passará a ter um papel mais activo na sua aprendizagem (Carvalho, 2002a). Foi esta ideia que esteve subjacente ao actual estudo que fizemos através do assunto “Sapere Aude”, implementado na plataforma de e-learning FleXml.

A plataforma de e-learning FleXml

Na plataforma de e-learning FleXml implementámos o processo de desconstrução, de acordo com a teoria da flexibilidade cognitiva, e propomos que se utilize o fórum para desafiar os alunos a reflectir e a fazer travessias temáticas, levando-os a uma maior flexibilidade do conhecimento.

O FleXml contempla dois modos de interacção: o modo Autor e o modo Leitor, sendo necessário começar por fazer um pedido de registo com o perfil de Autor ou com o perfil de Leitor ao administrador da plataforma (na seguinte URL <http://xilofone.dsi.uminho.pt/flexml/leitor/index.htm>). Este pedido, logo que aceite, é confirmado por correio electrónico.

Caso pretenda ver algum Assunto (que o autor permita) no FleXml, sem estar registado como Leitor ou Autor, pode aceder com o termo “guest” para Nome e Password.

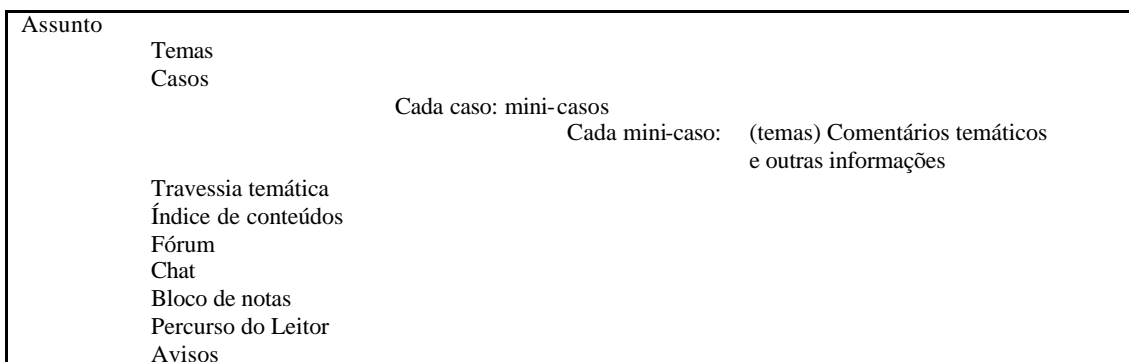


Figura 1 – Esquema do menu principal de um Assunto no FleXml (modo leitor)

O Autor deve aceder ao modo Autor do FleXml (na seguinte URL <http://xilofone.dsi.uminho.pt/flexml/autor/index.htm>).

O Autor cria um Assunto (módulo de uma disciplina, determinado conteúdo), indicando os Temas e os Casos (figura 1).

Para cada TEMA é disponibilizada uma descrição geral do mesmo. O conteúdo de cada Tema pode ser apresentado em qualquer tipo de ferramenta, sendo os ficheiros transferidos para o FleXml (área privada ou pública).

Para cada CASO é necessário indicar os mini-casos, disponibilizando-os na plataforma. Os formatos a utilizar só são limitados pela imaginação e criatividade do autor. Perante cada MINI-CASO, são indicados os Temas que são pertinentes para a sua análise, anexando-se a cada um deles a explicação da sua aplicação à situação a ser desconstruída (comentário temático). Esses comentários temáticos podem ser em formato texto, imagem, áudio e vídeo. Sempre que o autor considere conveniente pode disponibilizar outra informação, que ajude os seus alunos na abordagem e compreensão do mini-caso.

Ao implementar os Temas, Casos, Mini-casos e Comentários temáticos automaticamente são criados o ÍNDICE DE CONTEÚDOS e a TRAVESSIA TEMÁTICA, que permite pesquisar temas e casos (mini-casos).

Do ponto de vista da comunicação disponível no FleXml, cada Assunto tem um FÓRUM (que integra o correio electrónico) e o CHAT (figura 1). Além disso, no menu principal também se disponibilizam os AVISOS que o professor tem a fazer aos discentes.

Os alunos têm ao seu dispor um BLOCO DE NOTAS integrado que podem organizar por sessão, tópicos, entre outros.

Cada aluno pode ver o seu PERCURSO no Assunto, por sessão de trabalho. Esta funcionalidade também está acessível ao Autor do Assunto, que deste modo pode verificar se algum aprendente não está a aceder, averiguando de seguida o motivo.

No *Modo Autor*, a plataforma de e-learning FleXml disponibiliza no menu principal as seguintes opções: Colocar ficheiros, Alterar Password, Alterar ficha de utilizador, Inscrever leitores, Pedido de Ajuda e Partilhar autoria. A partir daqui inicia-se o processo de implementação do Assunto. Esta actividade pode ser levada a cabo de forma colaborativa (Carvalho et al., 2002b). A colaboração é promovida pela possibilidade de o Autor de um assunto atribuir a outro utilizador (com perfil de autor) o estatuto de co-Autor. A partir do momento em que o faça, ambos poderão participar, em pé de igualdade, na implementação do Assunto. Apenas tarefas de administração associadas ao Assunto e aos Leitores nele inscritos continuarão a ser da exclusiva responsabilidade do Autor principal, bem como a possibilidade de retirar o estatuto de co-Autor a um determinado Autor ou de visualizar os percursos dos alunos.

Os ficheiros, constituindo os conteúdos de suporte ao Assunto, podem ser colocados numa área pública do sistema ou mantidos com carácter privado (Carvalho et al., 2002b). Quando um Autor decide tornar público um ficheiro, torna-o disponível para todos os outros Autores e, deste modo, fomenta a reutilização desses conteúdos. Cada Autor, ao colocar um conteúdo na área pública do sistema provoca a notificação automática, por correio electrónico, a todos os Autores reconhecidos no sistema. A operação contrária também foi prevista. Isto é, se um Autor decide retirar um documento da área pública, isso é possível, embora implique a cópia prévia desse documento para a área privada de cada assunto que o refira, com a respectiva notificação dos seus Autores.

No *Modo Leitor*, a plataforma de e-learning FleXml disponibiliza no menu principal as seguintes opções: Alterar Password, Alterar ficha de utilizador, Pedido de Ajuda, Fórum FleXml, Chat FleXml. Só depois de seleccionar o Assunto em que está inscrito é que o Leitor acede ao seguinte Menu: Temas, Casos, Travessia Temática, Índice de conteúdos, Fórum, Chat, Bloco de Notas, Percurso do Leitor e Avisos. A partir daqui o aluno inicia uma viagem de exploração, aprofundando o seu saber à medida que vai desconstruindo, através dos comentários temáticos, as situações (mini-casos) em análise.

O aluno deve começar por ler a descrição de cada um dos Temas seleccionados para abordar o Assunto. De seguida, escolhe um Caso e deve debruçar-se sobre cada mini-caso. Para proceder à desconstrução do mini-caso tem que ler os Comentários Temáticos e outras informações complementares disponibilizadas, que ajudem a uma melhor compreensão do mini-caso.

O chat deve ter a função de esclarecimentos pontuais entre os alunos ou entre estes e o professor. No Fórum, o professor deve disponibilizar questões para motivar os alunos a reflectirem e a debaterem as suas opiniões na procura da solução mais adequada ao desafio lançado. Para além de questões e de citações a comentar, no fórum também se deve fomentar que o aluno realize Travessias Temáticas, isto é, que perante um Tema (ou combinação de Temas) tome consciência em como ele surge em situações (mini-casos) tão díspares. Deste modo, a aprendizagem será mais dinâmica, construtiva e participativa para o sujeito.

O FleXml permite uma aprendizagem contextualizada e apoiada (no processo de desconstrução) e desafiante, sobretudo através das questões que devem ser colocadas no Fórum, convidando o aluno a reflectir.

O “Sapere Aude”: descrição do Assunto

O documento “Sapere Aude” apresenta aspectos vários da língua, literatura e cultura latinas, como seja o conhecimento de textos que ilustram o género literário a que pertencem, por um lado, e, por outro, a forma como os Romanos passavam o seu dia, a sua gastronomia, os principais recantos de Roma, o modo como se fazia a circulação do livro, os espectáculos, para além do contacto com termos e expressões atinentes ao mundo latino.

De acordo com os princípios de desconstrução do conhecimento em que se inspira a estrutura do FleXml, identificaram-se catorze Temas, que integram subtemas. A título de exemplo, cite-se o tema *Modus Vivendi*, constituído pelos seguintes subtemas: *a casa romana; a domus e a insula; a alimentação; o casamento; a cena (o jantar); o dia romano; os espectáculos; geografia e culinária; panem et circenses; as Saturnais; as termas.*

Conceberam-se sete Casos, cada um com nove mini-casos (quadro 2). São os seguintes os casos e respectivos mini-casos identificados pelo título e nome do autor do texto analisado:

1. **Roma, *caput mundi***: Roma vista por um pastor (Virgílio), A Roma monumental (Amiano Marcelino), A missão civilizadora de Roma (Virgílio), Roma segundo o chefe (bárbaro) Critognato (Júlio César), Roma, cidade cosmopolita (Séneca), Roma, rainha do mundo (Rutílio Namaciano), Um voto por Roma (Veleio Patérculo), Roma, *aeterna urbs* (a disponibilizar em breve), As ruínas de Roma (S. Jerónimo).
2. **Roma, o amor e a vida**: “Viuamus, mea Lesbia” (Catulo), Horácio e o ciúme, O amor segundo Ovídio, Propércio e Cíntia, Sulpícia a Cerinto, Um epitalâmio (Marcial), Uma carta de Plínio a Calpúrnia, Um epigrama amoroso (Ausónio) e Exigências de mulher fatal (Plauto);
3. **Em Roma com Marcial**: Uma questão de (bom) gosto, Caçador de heranças, Quando morre uma *uxor dotata*, Um médico fatal, O *cliens*, O advogado, O misantropo, O pobre, O dia do Romano e O parasita;
4. **Os Romanos e a gastronomia**: Elogio da couve (Catão), Convite para jantar (Catulo), No jantar de Nasidieno (Horácio), Uma receita de Apício, Uma grinalda de tordos (Marcial), Uma *cena* (jantar) de Saturnal (Petrónio), Um cozinheiro chamado Dédalo (Petrónio), Um jantar frugal (Plínio-o-Moço), Um prato imperial: o “escudo de Minerva” (Suetónio);
5. ***Panem et circenses***: Anúncio de um espectáculo, Jogos triunfais de Júlio César (Suetónio), No teatro (Plauto), Uma *uenatio* na inauguração do teatro de Pompeio (Cícero), Uma naumaquia (Marcial), Execução de um condenado no Coliseu (Marcial), Plínio e os Jogos de Circo, Motim no anfiteatro de Pompeios em 59 d.C. (Tácito) e Tertuliano e os espectáculos;
6. **Escritores e divulgação do livro**: Dedicatória de Catulo a Cornélio Nepos, Inimizades literárias (Marcial), Uma *recitatio* (Plínio-o-Moço), O historiador e a memória do passado (Cícero), O orgulho de ser poeta (Catulo), As letras como fonte de glória (Cícero), A imortalidade poética (Horácio), Um livro do exílio (Ovídio) e A fama do poeta (Marcial);
7. **Temas clássicos**: os mini-casos *Carpe diem*, *Aurea mediocritas* e Imortalidade do poeta, entre outros, estão a ser desenvolvidos.

Quadro 2 – Estrutura do processo de desconstrução no “Sapere Aude”

Casos	Mini-casos	Comentários temáticos	Informações complementares				
			Autor	Contexto	Textos afins	Leituras complementares	Bibliografia
1. Roma, <i>caput mundi</i>	9	26	9	8	6	6	9
2. Roma, o amor e a vida	9	32	9	7	7	3	9
3. Em Roma com Marcial	10	41	10	1	8	5	10
4. Os Romanos e a gastronomia	9	34	9	8	6	4	9
5. <i>Panem et circenses</i>	9	36	9	7	5	5	9
6. Escritores e divulgação do livro	9	31	9	8	7	7	9
7. Temas clássicos	Em construção

O caso 7 (Temas Clássicos), em construção, pretende dar a conhecer textos particularmente significativos e relevantes da literatura latina, bem como a especial fortuna ou recepção que esses textos tiveram na literatura europeia, muito em especial na literatura portuguesa.

Para cada texto em Latim (mini-caso) é disponibilizada a sua tradução, aparecendo a obra consultada na informação complementar Bibliografia (quadro 2). Cada texto é analisado e comentado através de pequenos textos (Comentários temáticos). Sempre que se considerou útil anexaram-se outras informações, como por exemplo as relativas ao Autor do texto latino, ou deu-se a conhecer outro texto do mesmo autor ou género ou ainda textos de outros autores e de épocas diferentes. Pensou-se igualmente acompanhar os mini-casos com imagens particularmente ilustrativas da matéria em causa, fossem de quadros célebres ou de esculturas famosas ou ainda representações de objectos de uso quotidiano.

Dado que só dois dos catorze temas não apresentavam subtemas e como ler todos os temas, de uma só vez, se tornava muito moroso e, talvez, pouco eficiente em termos de interiorização da informação, optou-se por indicar nos Avisos o Caso a ser explorado por semana, bem como os subtemas pertinentes.

No fórum foram apresentadas, semanalmente, afirmações ou questões que os alunos tinham que comentar com base nos Casos analisados. Pediu-se, por exemplo, que se pronunciassem sobre a forma como os Romanos passavam o seu dia, ou sobre os tipos de espectáculos a que assistiam e os espaços onde decorriam, ou sobre o conceito que os Romanos faziam do seu próprio império, ou ainda sobre a forma como eram dadas a conhecer as obras literárias.

O chat foi utilizado para debater aspectos pontuais de cada Caso, começando, geralmente, por uma anedota em Latim ou notícias em latim, extraídas de uma estação de rádio da Finlândia, ou uma frase proverbial.

“Sapere Aude”: o estudo realizado

O assunto “Sapere Aude” estruturado segundo o processo de desconstrução da teoria da flexibilidade cognitiva, bem como os desafios e reflexões lançados no fórum precisavam de ser avaliados relativamente à sua influência na aprendizagem dos alunos. Por outro lado, pretendeu-se também avaliar o funcionamento desta plataforma de e-learning relativamente à comunicação estabelecida entre docente e discentes através dos Avisos e das sessões de chat, nas quais aspectos da cultura e língua eram debatidos. No final, solicitou-se a opinião dos sujeitos sobre vários aspectos da plataforma de e-learning e sobre a aprendizagem alcançada através do “Sapere Aude”, bem como um comentário sobre a possível passagem de algumas das suas aulas de Latim para o FleXML ou de outras disciplinas.

O estudo teve uma fase preliminar, que decorreu de 20 a 26 de Fevereiro de 2003, seguindo-se o estudo propriamente dito de 27 de Fevereiro a 11 de Abril, terminando com a realização de um pós-teste e o preenchimento do questionário de opinião, inicialmente agendado para 14 de Abril, mas a pedido dos alunos para reverem alguns conteúdos realizou-se a 5 de Maio, como se pode constatar no quadro 3.

Quadro 3 – Fases e sessões do estudo no “Sapere Aude”

	Datas	Tarefa
Fase preliminar	20 de Fevereiro	<i>Convite</i> para participar no estudo -Preencher o Questionário de Identificação - Agendar a sessão introdutória ao S.A. -Nome e password de acesso ao FleXml
	24 de Fevereiro	Fazer o pré-teste de latim
	26 de Fevereiro	Sessão introdutória ao S.A.
Fase do estudo	27 de Fevereiro a 7 de Março Quinta-feira, 18-19h	- Temas e Caso I - Chat: para ganhar à-vontade! Questionário
	10-14 de Março Quinta-feira, 18-19h	-Temas e subtemas -Caso II Chat -Fórum
	17-21 de Março Quinta-feira, 18-19h	-Temas e subtemas -CasoIII Chat - Fórum
	24-28 de Março Quinta-feira, 18-19h	Temas e subtemas -Caso IV Chat - Fórum
	31 de Março- 4 de Abril Quinta-feira, 18-19h	Temas e subtemas -Caso V Chat - Fórum
	7 -11 de Abril Quinta-feira, 18-19h	-Temas e subtemas -Caso VI Chat - Fórum
Fase final	5 de Maio	Pós-teste Questionário de Opinião

Na fase preliminar do estudo, convidaram-se os alunos a participar, verificando-se uma certa hesitação em aderirem como voluntários. Por fim, todos os presentes (n=25) preencheram o questionário de identificação e indicaram o nome e a palavra passe para poderem aceder ao FleXml. Nessa sessão agendou-se o dia em que iam realizar um teste de conhecimentos (facto que não lhes agradou muito), bem como o dia da sessão introdutória ao “Sapere Aude”.

A sessão introdutória estruturou-se em três momentos: (1) distribuição do manual do FleXml e de um envelope que continha o nome do aluno e a password, a URL do FleXml, o contacto telefónico e o endereço electrónico da investigadora (caso viessem a ter alguma dificuldade durante o estudo); (2) aceder ao FleXml e percorrer o “Sapere Aude” e (3) agendar o chat, bem como tomar nota dos nomes dos alunos que iriam utilizar os laboratórios do Instituto de Educação e Psicologia para as sessões de chat e para a exploração do “Sapere Aude”.

A esta sessão introdutória ou inicial ao “Sapere Aude”, realizada no laboratório do Instituto de Educação e Psicologia, compareceram 23 sujeitos. Distribuídos os manuais do FleXml os alunos foram convidados a lê-lo, mas não queriam, preferiam passar à exploração do documento on-line. Depois de alguma insistência, debruçaram-se durante alguns minutos sobre o conteúdo do manual. Passou-se, de seguida, ao segundo momento: aceder ao FleXml e percorrer o “Sapere Aude”, chamando-se à atenção das instruções que estão disponíveis ao utilizador sobre como interagir bem como a localização do utilizador no documento. Acedemos ao Chat, onde todos escreveram uma mensagem. Fomos ao Fórum para que compreendessem o seu modo de funcionamento. De seguida, passamos pelo Bloco de Notas, visualizou-se o Percurso do Leitor, chamou-se à atenção da importância de consultar os Avisos, acedeu-se às Travessias Temáticas e ao Índice de conteúdos. No terceiro momento da sessão, foi complicado encontrar-se uma hora para se agendar o chat. Era preciso garantir o acesso aos computadores e a disponibilidade da docente (sem aulas ou reuniões). Ficou o chat marcado para quinta às 18h, pelo menos para a primeira sessão. Quatro alunos mencionaram que mesmo para as sessões de chat não iriam utilizar os nossos laboratórios. Quinze sujeitos indicaram a hora e o dia da semana em que iriam beneficiar da utilização das nossas instalações, para explorarem o “Sapere Aude”.

Logo no início do estudo uma aluna manifestou a sua falta de disponibilidade para explorar o “Sapere Aude”, tendo mais cinco deixado gradualmente de aceder, acabando por não comparecerem ao pós-teste. Deste modo, a amostra ficou com 17 sujeitos. Na primeira sessão de chat estiveram on-line

doze alunos e a professora. Depois desta sessão, fez-se chegar a cada sujeito um questionário sobre se realmente leram o manual, dificuldades sentidas e opinião sobre a sua participação ou o motivo da não participação no chat. Nas sessões de chat seguintes o número de elementos diminuiu, mas a conversa melhorou em qualidade. As respostas dadas pelos alunos aos desafios lançados no fórum foram sendo mais completas, verificando-se uma reflexão sobre os conteúdos. A docente redigia um comentário a cada resposta apresentada no fórum, ajudando, deste modo, cada aluno a melhorar o seu desempenho.

A amostra

A amostra integrou dezassete sujeitos a frequentarem a disciplina de Latim II do 2º ano da Licenciatura em Ensino de Português da Universidade do Minho, tendo-se verificado ao longo do estudo a mortalidade de 5 sujeitos. Os dezassete sujeitos são maioritariamente do género feminino (15), sendo 2 sujeitos do género masculino. As suas idades centram-se nos 19 anos (52.9%), sendo essa também a idade mínima e a máxima é de 22 anos (1 sujeito); com 20 anos temos 29.4% e com 21 anos 11.8% dos sujeitos, como se pode observar na tabela 1.

Tabela 1 – Idade dos sujeitos da amostra (n=17)

Idade	f	%
19	9	52.9
20	5	29.4
21	2	11.8
22	1	5.9

Os sujeitos através de um questionário, designado como Questionário de Identificação, foram indagados sobre se já tinham participado em alguma experiência de ensino a distância, a sua literacia informática, experiência na comunicação on-line e, relativamente à aprendizagem, inquiriu-se sobre a sua autonomia na aprendizagem, preferência por trabalhar em grupo e por estudar sozinho ou com um colega.

De acordo com as respostas obtidas, constata-se que nenhum sujeito participou numa experiência de ensino a distância. Relativamente à literacia informática dos sujeitos, verificámos que a maioria dos sujeitos (82.4%) utiliza o ambiente Windows, três não responderam e nenhum indicou utilizar o ambiente Macintosh. No que concerne à exploração da Web, indagou-se se se sentiam à vontade, pouco à vontade ou se não se sentiam à vontade na exploração de um site. Os sujeitos, em igual percentagem (47.1%), sentem-se “à vontade” e “pouco à vontade” na exploração de sites. Só um sujeito indicou não se sentir à vontade (tabela 2).

Tabela 2 - Grau de à vontade na exploração de sites (n=17)

Explorar um site na web	f	%
Não se sente à vontade	1	5.8
Pouco à vontade	8	47.1
À vontade	8	47.1

Nas comunicações on-line assíncronas incluímos o correio electrónico e o fórum e na comunicação síncrona o chat, como se pode observar na tabela 3.

Tabela 3 – Utilização das comunicações síncrona e assíncrona e respectivas frequências (n=17)

	Correio electrónico		Chat		Fórum	
	f	%	f	%	f	%
Não	8	47.1	13	76.5	17	100.0
Sim	9	52.9	4	23.5	0	0.0
Diariamente	0	0.0	0	0.0	0	0.0
2 vezes por semana	0	0.0	0	0.0	0	0.0
1 vez por semana	3	17.6	0	0.0	0	0.0
De 15 em 15 dias	3	17.6	0	0.0	0	0.0
Esporadicamente	3	17.6	4	23.5	0	0.0

Relativamente à comunicação assíncrona verifica-se que nenhum sujeito participou em Fórum e só 52.9% utilizam o correio electrónico, dividindo-se equitativamente entre o acederem uma vez por semana, de quinze em quinze dias e esporadicamente. Deste modo, podemos considerar que estes sujeitos (52.9%) são utilizadores ocasionais do correio electrónico. No que concerne à comunicação síncrona, só 23.5% dos sujeitos tem participado em chat, sendo essa periodicidade esporádica.

Inquiridos sobre se se consideram autónomos na aprendizagem, sobre a forma como encaram os trabalhos de grupo (positivamente, depende ou negativamente) e, ainda, sobre se gostam de estudar sozinhos ou com um colega, constata-se que em relação à aprendizagem, a maioria dos sujeitos considera-se autónomo na aprendizagem (82.4%). Encaram o trabalho de grupo com reservas, dado que 41.2% dos sujeitos indicou que gosta de trabalhar em grupo e a maioria (58.8%) optou por assinalar “depende”. Relativamente a estudar, a maioria dos sujeitos (88.2%) prefere estudar sozinho, tendo 2 sujeitos indicado gostar de estudar com um colega.

De acordo com esta caracterização da amostra, teremos que ser muito cuidadosos na apresentação do FleXml e, em particular, na sessão introdutória ao “Sapere Aude”. Os sujeitos sem experiência de ensino a distância, utilizam pouco a comunicação on-line, tendo ainda 47.1% dos sujeitos indicado que se sente “pouco à vontade” na exploração de sites a que se junta um sujeito que indicou não se sentir à vontade, perfazendo os 52.9%, ou seja, mais de metade não está muito à vontade na Web. Por outro lado, relativamente ao facto de a maioria dos sujeitos ter indicado ser autónomo na aprendizagem (82.4%) e de preferir estudar sozinho (88.2%), talvez seja um indicador da aceitação da exploração a fazer no “Sapere Aude”.

Técnicas de recolha de dados

As técnicas de recolha de dados usadas foram o inquérito por questionário, a observação nas sessões de chat e o registo automático do percurso dos utilizadores no “Sapere Aude”.

Instrumentos

Para este estudo conceberam-se e avaliaram-se os seguintes instrumentos: quatro questionários, sendo um de identificação, dois de opinião, um de conhecimentos, utilizado como pré-teste e pós-teste, e uma grelha para registar os sujeitos que participavam no chat.

O Questionário de Identificação permitiu caracterizar os sujeitos relativamente à sua literacia informática, como sugerem Shneiderman (1998) e Nielsen (1993) e, especificamente, em relação à comunicação on-line: correio electrónico, chat e fórum, dado que serão utilizados no “Sapere Aude”, bem como se se consideram autónomos na aprendizagem e as suas preferências em relação ao trabalho em grupo e a estudar sozinho ou com um colega. O Questionário I foi passado após a primeira sessão de chat para se diagnosticarem dificuldades sentidas no chat e no “Sapere Aude”. O Questionário de Opinião, passado no final do estudo, permite indagar acerca da opinião e reacções dos sujeitos relativamente ao “Sapere Aude” e à plataforma de e-learning FleXml. Para além destes questionários, utilizou-se ainda um questionário de conhecimentos, utilizado como pré-teste e pós-teste, para se aquilatar da aprendizagem conseguida. Para se assinalar a participação dos sujeitos no chat, criou-se uma Grelha de registo.

Tratamento de dados

Basicamente procedeu-se à categorização de respostas e à análise de frequências. Relativamente aos testes de conhecimentos procedeu-se à análise das diferenças obtidas nos testes com recurso ao teste estatístico não paramétrico Wilcoxon signed-rank, sendo o nível de significância estatística adoptado $\alpha=.05$.

Resultados obtidos

Para uma melhor leitura dos resultados obtidos neste estudo, optámos por os apresentar na seguinte sequência: conhecimentos adquiridos, orientação no “Sapere Aude”, opinião sobre a estrutura do assunto, comunicação síncrona: chat; desempenho no fórum e, por último, perspectivas futuras para o FleXml.

a) Conhecimentos adquiridos

Os conhecimentos adquiridos, nesta secção, centram-se na evolução tida do pré-teste para o pós-teste, embora também tenham que ser referidos os contributos dados pelos sujeitos ao chat e, particularmente, às questões colocadas no fórum, que serão abordados posteriormente.

O pré-teste foi realizado antes da exploração do “Sapere Aude” ter início e o pós-teste foi realizado no final do estudo. O teste foi cotado para vinte valores.

Tabela 4 – Comparação entre a média do Pré-teste e do Pós-teste

	Pré-teste	Pós-teste
Média	5.1	10.8
Desvio Padrão	1.7	3.0
Mínimo	3.0	5.6
Máximo	7.8	16.3

Do pré-teste para o pós-teste houve uma grande diferença na média dos resultados obtidos, tendo-se passado de 5.1 para 10.8 valores, tendo também aumentado o desvio padrão, o que indica que a dispersão nos resultados também foi maior (tabela 4). Houve três sujeitos que só aumentaram entre 2 a 3.5 valores (212, 215 e 216), mas os outros tiveram aumentos de 4.5 a 9.2 valores.

Tabela 5 – Análise das diferenças do Pré-teste para o Pós-teste (teste Wilcoxon signed-rank)

Posição média	Z corrido	Significância estatística
9	-3.622	p=.0003

A análise da tabela 5 permite afirmar que há diferenças estatisticamente significativas do pré-teste para o pós-teste, sendo p=.0003. Este resultado permite concluir da qualidade da aprendizagem proporcionada pelo documento.

b) Orientação no Assunto

Para o utilizador poder usufruir do documento tem de saber como o pode explorar. Por esse motivo, foi entregue a cada aluno um manual do Flexml para compreenderem as suas funcionalidades e possibilidades de exploração e utilização. Os dados que se seguem foram recolhidos após a exploração do primeiro Caso.

Embora mais de metade dos sujeitos tivesse indicado que, na primeira exploração de um caso, não se sentiu perdido (58.8%) ou confuso (52.9%) na exploração do “Sapere Aude”, um número ainda elevado manifestou ter tido algumas dificuldades (tabela 6). Mais de metade dos sujeitos (52.9%) referiu ter precisado de consultar o manual do Flexml para rever alguma informação, durante a exploração do primeiro Caso.

Tabela 6 – Orientação na primeira exploração de um Caso no “Sapere Aude” (n=17)

Quando iniciou a exploração do “Sapere Aude”	Sim		Não	
	f	%	f	%
Sentiu-se perdido	7	41.2	10	58.8
Sentiu-se um pouco confuso	8	47.1	9	52.9
Precisou de utilizar o manual do Flexml para rever alguma informação	9	52.9	8	47.1

No final do estudo, a maioria dos sujeitos (76.5%) manifestou sentir-se à vontade na exploração do “Sapere Aude”, tendo quatro sujeitos assinalado que “às vezes ficavam um pouco confusos” (tabela 7).

Tabela 7 – Orientação na exploração do “Sapere Aude” (n=17)

Sentiu-se à vontade na exploração do “Sapere Aude”	f	%
Sim	13	76.5
Às vezes ficava um pouco confuso	4	23.5
Não	0	0.0

No entanto, desses quatro sujeitos, três referem o “início” ou o “princípio” da exploração do documento, tendo um indicado que “conforme foi decorrendo o “Sapere Aude” as dúvidas foram-se dissipando”:

“No início senti-me um pouco confusa mas conforme foi decorrendo o “Sapere Aude” as dúvidas foram-se dissipando” (202);

“No início senti-me um pouco confusa devido à quantidade de mini-casos” (215);

“Tive alguma dificuldade no princípio a adaptar-me à estrutura do Flexml” (220).

Parece-nos que efectivamente só um sujeito considerou sentir-se um pouco confuso, devido ao facto de ser “muita informação junta” (212).

c) Opinião sobre a estrutura do Assunto

Inquiridos sobre se a estrutura do “Sapere Aude” os ajudou na aprendizagem do Latim, língua e cultura, verificámos que todos manifestaram concordância, tendo contudo alguns sujeitos (29.4%) assinalado “sim, mas discordo de alguns aspectos” (tabela 8).

Tabela 8 – Influência da estrutura do documento na aprendizagem (n=17)

A estrutura do Sapere Aude ajudou-o na aprendizagem do Latim língua e cultura	f	%
Sim	12	70.6
Sim, mas discordo de alguns aspectos	5	29.4
Não	0	0.0

Essa discordância de alguns aspectos (29.4%) não se prende propriamente com a estrutura mas com o número de mini-casos, que os alunos consideraram excessivo, bem como pelo facto de já terem um horário com uma carga horária elevada (29 horas lectivas) a que se veio acrescer o tempo necessário para este estudo:

“Ficamos com uma visão mais aprofundada da cultura latina e os temas ilustravam bem isso. O único problema era o número excessivo de mini-casos” (211);

“Eram muitas leituras que tínhamos que fazer e não era possível estar concentrado e assimilar tanto conhecimento. Mas também a carga horária não ajudou muito para que nos empenhássemos a 100%. Por outro lado, também acho que latim não é uma disciplina que seja muito fácil de aprender por computador, talvez fosse possível, e reforço mais uma vez, se tivéssemos mais tempo” (216).

Os sujeitos (70.6%) que concordaram totalmente com a influência da estrutura do conteúdo na aprendizagem referiram:

“Houve um coerente encadeamento dos aspectos a estudar, o que facilita a sua compreensão, partindo-se do mais geral (temas) para o mais específico (mini-casos)” (209);

“Partindo dos conceitos base avançamos para a sua concretização através dos mini-casos, o que ajudou na compreensão e apreensão dos conteúdos” (214)

“A informação era muito rica e funcionava como complemento das matérias leccionadas nas aulas” (201);

“Eram especificados vários pontos da cultura latina e levantavam aspectos interessantes da cultura latina a que raramente temos acesso e conhecimento” (213).

d) Comunicação síncrona: chat

Para a maioria dos alunos (76.5%) a comunicação síncrona através de chat foi novidade, incluindo para a docente. Na primeira sessão, destinada a uma certa familiarização com o chat e para se indagar de dificuldades na exploração do “Sapere Aude”, houve um imprevisto que consistiu em alguns sujeitos estarem no chat do Flexml, comum a todos os sujeitos que tenham acesso a um Assunto, e outros no chat do “Sapere Aude”. Como a maioria estava nos laboratórios do Instituto de Educação e Psicologia foi fácil rectificar. Alguns alunos entraram no chat do Flexml para avisarem que os colegas estavam no chat errado. Uma aluna usou o telemóvel para avisar outra. Depois deste imprevisto, a docente escreveu uma frase em latim para eles traduzirem. A disputa foi grande e a animação nos laboratórios também. Rapidamente os sujeitos se desviavam do debate. Então, numa altura em que a docente foi eliminada do chat por não estar a interagir (característica deste chat): o caos das mensagens foi total pelo cruzamento de ideias. O que se passou a debater nada tinha a ver com o conteúdo do Assunto.

Na primeira sessão estiveram on-line 12 alunos, tendo 66.7% manifestado (no questionário I) que gostaram de ter estado no chat, tendo sido identificadas duas categorias: possibilitar debater ideias e permitir um contacto directo com a tecnologia do chat: “É uma forma de expormos as nossas ideias” (211) e “É uma nova forma de unir o “velhinho” latim às novas tecnologias da informação” (209). Os quatro sujeitos que indicaram não ter gostado da 1ª sessão de chat referiram o desvio frequente à temática em debate: “O chat até poderia ter sido interessante se não houvesse conversas soltas” (203). Os 5 sujeitos que não estiveram no chat indicaram motivos pessoais que não lhes permitiu aceder à Internet.

Tabela 9 – Presenças de alunos e docente no Chat (n=18)

Sessões de chat	Sujeitos on-line	
	f	%
Sessão 1 - 6 de Março	13	72.2
Sessão 2 - 13 de Março	6	33.3
Sessão 3 - 20 de Março	7	38.9
Sessão 4 - 27 de Março	5	27.8
Sessão 5 - 3 de Abril	8	44.4
Sessão 6 - 10 de Abril	15	83.3

No dia da segunda sessão de chat, não tiveram aula à última disciplina de duas horas e alguns alunos (três) vieram avisar que se iam embora. Foi apresentada uma anedota, que muito os divertiu. De seguida, os alunos lançaram em debate outros aspectos da cultura latina que tinham estado a trabalhar.

Na sessão 3, voltaram a não ter aula à disciplina que precede a hora do chat. A sessão 4 foi a que teve menos sujeitos a interagir. Na 5ª sessão foi notória a dificuldade que alguns alunos tiveram em participar no debate por falta de leitura do Caso em discussão. A última sessão foi a que contabilizou maior número de participantes. Verificou-se um debate intenso, uma certa agressividade nos comentários e vários alunos lançaram temáticas relacionadas com o assunto da disciplina.

O facto de o chat ser ao fim da tarde, num dia em que os alunos têm uma carga horária de 8 horas de aulas, tendo eles manifestado desagrado pelo dia e hora escolhidos, talvez tenha contribuído para muitos não participarem. Em outras horas sugeridas por eles não havia possibilidade de poderem usufruir dos laboratórios por estarem ocupados ou não havia compatibilidade com os horários da docente.

No final do estudo, solicitou-se aos sujeitos que assinalassem, de uma lista apresentada, os aspectos mais vantajosos do chat (tabela 10) e os aspectos mais inconvenientes (tabela 11).

Tabela 10 – Aspectos vantajosos do chat (n=17)

Considero como vantajoso no Chat	f	%
Debater ideias	14	82.4
Esclarecer alguns conteúdos	11	64.7
Ter a sensação de pertencer a uma comunidade de aprendizagem, que partilhava a língua e cultura latinas	6	35.3
Haver a possibilidade de qualquer aluno propor uma nova temática para além da indicada pela docente	2	11.8
Outro	1	5.9

No que concerne aos aspectos mais vantajosos do chat verifica-se que a maioria dos sujeitos (82.4%) considera “debater ideias”, seguindo-se “esclarecer alguns conteúdos” (64.7%). Já com uma percentagem menor (35.3%) surge “ter a sensação de pertencer a uma comunidade de aprendizagem, que partilhava a língua e cultura latinas”. Curiosamente os alunos não valorizaram o facto dos alunos poderem liderar parte do chat, lançando uma nova temática (11.8%), como aconteceu em algumas sessões.

O sujeito que indicou Outro, mencionou que a utilização do chat é vantajosa “para nos habituarmos à Internet” (212).

De seguida, apresentamos as justificações dadas pelos alunos, que evidenciam a consciência de grupo, o debate, esclarecer conteúdos com colegas e com a docente:

“Quem participa no chat tem em comum vários aspectos que ajudam a ter uma consciência de grupo. Desta forma é mais fácil debater ideias não só acerca de temáticas latinas mas também do quotidiano de cada um” (202);

“Através do chat debateram-se ideias, trocaram-se opiniões, esclareceram-se conteúdos, tiraram-se dúvidas e focaram-se aspectos diferentes dos escritos em cada caso numa dinâmica activa e divertida de conversa online” (209);

“Permitia-nos debater os casos e, deste modo, clarificar algumas dúvidas e fortalecer o nosso conhecimento” (210);

“Era vantajoso o facto de debatermos ideias porque havia sempre quem referisse aspectos que a mim me tinham passado um pouco de lado e depois descobri que eram importantes e conseguia também através do chat, esclarecer algumas dúvidas com a professora, uma vez que tínhamos a oportunidade de perguntar e de ela responder” (204);

“O chat foi muito vantajoso na troca de ideias, cada um dava a sua opinião, confrontando essas opiniões, com as opiniões dos nossos colegas. O esclarecer alguns conteúdos também foi vantajoso no chat, porque era uma maneira de, caso não estivéssemos a perceber algum ponto da matéria, pedir “ajuda” à professora” (211);

“Ao ir para o chat recordávamos o que tínhamos lido e confrontávamos os conhecimentos adquiridos” (216);

“Acho fascinante o facto de as pessoas se encontrarem num mesmo chat, discutindo, esclarecendo e debatendo coisas e conteúdos relacionados com a nossa disciplina de Latim” (217);

“Achei engraçada a experiência, visto que foi uma novidade. Foi uma maneira de debater ideias e de esclarecer alguns conteúdos” (218).

Tabela 11 – Inconvenientes do chat (n=17)

Considero como inconveniente do Chat	f	%
Ser a uma hora fixa	11	64.7
Dificuldades em conciliar a vida académica (aulas que terminavam mais cedo) com o acesso ao computador à hora marcada	11	64.7
O tema do Chat ser lançado pela docente	0	0.0
Os alunos facilmente se desviarem da temática em debate	9	52.9
Outro	1	5.9

Os sujeitos assinalaram de igual modo (64.7%), como inconveniente do chat, “ser a uma hora fixa” e ter “dificuldades em conciliar a vida académica (aulas que terminavam mais cedo) com o acesso ao computador à hora marcada”. Seguindo-se o facto de “os alunos facilmente se desviarem da temática em debate”, indicado por 52.9% dos sujeitos. Curiosamente, nenhum aluno contesta o facto de ser o professor a lançar o tema do chat, talvez por estarem habituados a serem dirigidos.

Um aluno, assinalando na opção Outro, indicou, como inconveniente do chat, “pouca gente ter participado” (212).

Nas justificações dadas os alunos indicaram a hora do chat e o facto de este ser num dia em que já têm muitas aulas:

“O chat era a uma quinta-feira que, por sinal, era o dia mais cheio da semana, no qual entrava às 8h e saía às 18h” (218);

“Devido ao horário do chat ser tardio” (213);

“Porque o dia do chat é à quinta-feira que temos aulas das 9h às 18h e torna-se muito cansativo ter mais uma hora no chat” (220).

Outros sujeitos combinaram a hora tardia de um dia já longo em número de horas de aulas com as conversas desviantes que apareciam:

“Os alunos facilmente se desviavam e de certa forma era compreensível uma vez que éramos muitos e a professora não podia responder a todos ao mesmo tempo e nesse espaço enquanto esperávamos, havia sempre motivos de conversa “extra-chat” que apareciam com a maior das naturalidades, falo por mim. A hora também era um inconveniente porque era o fim de um dia cansativo de aulas” (204);

“Foi, de facto, difícil conciliar o horário com a hora do chat, pois muitas vezes tive de esperar mais de meia hora depois da última aula. O dia ficou muito sobrecarregado e cansativo. Quanto aos alunos, eu incluído, muitas vezes nos esquecemos do verdadeiro assunto de cada chat, tornando-o menos produtivo” (209);

“Às quintas-feiras raramente estava cá (ia a caminho de casa). Quanto aos alunos se desviarem, também é inconveniente, porque um chat sobre latim devia ser mesmo só de latim” (221).

Por fim, outros evidenciavam a hora do chat, a dificuldade em encontrar computador e o desvio da temática:

“O dia do chat era à quinta às 18h e nós tínhamos aula até essa hora. Era um dia cheio de aulas (8h-18h) e estávamos um pouco esgotados para ainda irmos para mais uma aula. Os computadores nem sempre estavam disponíveis e tínhamos que os marcar com antecedência” (212);

“Na nossa universidade é muito difícil encontrar computadores disponíveis à hora pretendida pelos alunos. E outro ponto é o facto de os alunos “fugirem” à temática pretendida e lançada pela professora” (217).

Também se solicitou aos sujeitos que se manifestassem relativamente ao funcionamento técnico do chat. A maioria (70.6%) referiu que gostou do funcionamento do chat, tendo 23.5% assinalado “nem por isso” e um sujeito não respondeu. Constatou-se que o que lhes (94.1%) agradou no chat foi visualizar a lista com o nome dos participantes ligados durante a sessão. Só um sujeito não respondeu. Por outro lado, o que lhes desagradou foi o chat não ter barra de scrolling para rever o texto escrito (88.2%), bem como o facto de ao fim de alguns minutos (seis minutos sensivelmente) sem escreverem os utilizadores serem expulsos (76.5% dos sujeitos). Dois sujeitos também referiram “o facto da nova mensagem aparecer em cima e não em baixo como nos chats tradicionais” (216) e o facto de “as pessoas fugirem muito ao assunto” (220).

e) Fórum: conduziu à reflexão?

No fórum foram colocadas semanalmente questões, às quais cada aluno tinha que propor uma resposta que a docente, depois, comentava. A resposta implicava a leitura dos Casos e uma organização pessoal da resposta.

Tabela 12 – Responder ao fórum implica uma reflexão (n=17)

As questões colocadas no fórum obrigaram-no a reflectir sobre o conteúdo em estudo?	f	%
Sim	14	83.4
Depende	1	5.9
Não	0	0.0
Outra	2	11.8

No final do estudo, através do Questionário de Opinião, perguntou-se aos sujeitos se as questões colocadas no fórum os tinham obrigado a reflectir sobre o conteúdo em estudo, tendo a maioria (83.4%) concordado positivamente (tabela 12). Um sujeito indicou depende “Eu por exemplo quando lia os casos

apontava algumas coisas e quando ia responder à questão colocada no fórum, apoiava-me nesses apontamentos” (216). Dois sujeitos foram integrados em “Outra”, dado que um referiu que não respondeu às questões do fórum (203) e outro deixou em branco a resposta (215).

Tabela 13 – Dificuldades em utilizar o fórum (n=17)

Dificuldades em utilizar o fórum	f	%
Não	16	94.1
Sim	0	0.0
Não respondeu à pergunta	1	5.9

Relativamente às dificuldades tidas em usar o fórum (tabela 11), constata-se que todos os respondentes (94.1%) consideraram não ter tido dificuldades em utilizar o fórum. Só um sujeito deixou em branco a resposta (215).

f) *Que perspectivas para o FleXml?*

Terminado o estudo, auscultámos a opinião destes utilizadores do FleXml sobre se gostariam de ter outras disciplinas (conteúdos das disciplinas) disponibilizadas através desta plataforma de e-learning. A maioria dos sujeitos (76.5%) concordou positivamente (tabela 14).

Tabela 14 – Opinião dos alunos sobre terem outras disciplinas na plataforma FleXml (n=17)

Gostaria de ter outras disciplinas do seu curso disponibilizadas através da plataforma de e-learning FleXml	f	%
Sim	13	76.5
Não	4	23.5

As justificações apresentadas incluem que através do FleXml podem compreender melhor a matéria, aprendem ao seu ritmo, podendo aceder e explorar o conteúdo a partir de qualquer sítio com ligação à Internet:

“Seria uma forma de compreendermos melhor a matéria” (220);

“É uma maneira muito mais moderna e inovadora para se aprender. Além disso, às vezes, a matéria dada na aula não é bem assimilada e a plataforma permite-nos recorrer a informações pós-aula” (221);

“É uma forma inovadora e cómoda de aprender, já que podemos avançar ao nosso ritmo pessoal assim como estabelecer a ligação à Internet a partir de qualquer ponto” (214);

“Podemos aceder a qualquer matéria quando quisermos e a que horas quisermos. É um pouco mau porque nem todos têm Internet à disposição” (212).

Os alunos que manifestaram desacordo (23.5%) em terem outras disciplinas on-line mencionaram que “estar muitas horas em frente a um computador não é muito animador” (216) e “o latim é a única disciplina que se adequa a este tipo de aprendizagem” (211). Os outros dois sujeitos não justificaram.

Solicitou-se, ainda, aos sujeitos que tivessem manifestado concordância em terem outras disciplinas ou conteúdos que pudessem estudar no FleXml que os indicassem (tabela 15).

Tabela 15 - Disciplinas ou conteúdos a estudar no FleXml (n=13)

Disciplinas ou conteúdos que gostaria de poder estudar no FleXml	f	%
Obras literárias (análise)	9	69.2
Literatura portuguesa e brasileira	4	30.8
Fonética	2	15.4
História da Expansão	1	7.7
Poemas	1	7.7

Os alunos referiram obras literárias (69.2%), especificando a análise das mesmas, outros indicaram as disciplinas de Literatura Portuguesa e Brasileira (30.8%), Fonética (15.4%) e História da Expansão (7.7%).

Em relação ao “Sapere Aude”, foi-lhes perguntado como encarariam uma eventual alteração do funcionamento da disciplina de Latim, passando esta a funcionar com duas horas presenciais e duas horas no “Sapere Aude” e se considerariam essa alteração: positiva, era-lhes indiferente ou negativa (tabela 16).

Tabela 16 – Sondagem face ao potencial funcionamento presencial e on-line da disciplina (n=17)

Se o Latim passasse a funcionar com 2h presenciais e 2h no “Sapere Aude” consideraria isso	f	%
Positivo	9	52.9
Era-lhe indiferente	1	5.9
Negativo	7	41.2

Mais de metade (52.9%) referiu que considerava positivo, um sujeito indicou ser-lhe indiferente e os restantes (41.2%) reagiram negativamente.

O sujeito que considerou ser-lhe indiferente, assinalou que “prefiro aulas presenciais”. Os sujeitos que reagiram negativamente indicaram que “não gosto de estudar no computador” e “prefiro aulas presenciais”. Os sujeitos que reagiram positivamente assinalaram que “com o ‘Sapere Aude’ aprendo muito em pouco tempo”, “no ‘Sapere Aude’ se aprende o mesmo que nas aulas” e “podia aprender/estudar em casa”.

Conclusão

Os alunos que participaram neste estudo aprovaram a estrutura proposta pelo Flexml, tendo reconhecido a aprendizagem que conseguiram obter ao explorar o “Sapere Aude”, que se reflectiu nos resultados obtidos nos testes. Manifestaram o seu desagrado pela hora agendada para o Chat, tendo, talvez por isso, havido poucos participantes. Muitos queixaram-se da facilidade com que o tema das conversas se desviava da temática em debate, passando a banalidades do dia a dia.

A experiência proporcionada pelo chat e pelo fórum foi novidade para a maioria dos sujeitos, permitindo-lhes compreender outras formas de comunicação que podem estar relacionadas com a aprendizagem.

Muitos dos sujeitos consideraram nove mini-casos por Caso ser um número excessivo de situações para serem desconstruídas ou analisadas. Por outro lado, como este estudo foi um suplemento facultativo à disciplina de Latim, eles consideraram que foi um esforço grande da parte deles porque tinham muito que explorar no “Sapere Aude” e, ainda, que responder às questões lançadas no fórum.

Este estudo permitiu validar não só a estrutura proposta pelo Flexml a nível da aprendizagem, mas também ao nível da interacção proporcionada através das facilidades de comunicação integradas: chat, fórum e correio electrónico. Relativamente ao chat tem que ser feito um ajuste: as mensagens devem aparecer em baixo e não no início do texto e tem que ser disponibilizada a barra de scrolling para os utilizadores poderem rever a sequência de mensagens. Este estudo permitiu, ainda, verificar que mesmo utilizadores com parca experiência informática e da Web conseguem orientar-se na estrutura proposta pelo Flexml.

A utilização do Flexml por outros docentes vai depender do empenho que queiram ter em proporcionar aos seus discentes um estudo complementar ao das aulas, que facilitará aos dois intervenientes educativos um alargar de situações (exemplos) de análise. Claro que temos que alertar que, na fase inicial, é um pouco trabalhoso conceber todos os comentários temáticos, bem como outras informações complementares consideradas relevantes, mas depois do trabalho feito pode ser utilizado por muitos alunos, proporcionando-lhes um excelente apoio à aprendizagem.

Lembramos que o Flexml não é adequado para as fases introdutórias da aprendizagem, mas para os níveis avançados em que situações várias têm que ser analisadas segundo múltiplas perspectivas.

Por fim, para podermos tirar partido de e-learning é necessário que a largura de banda seja suficientemente grande para que os tempos de resposta não desencorajem os utilizadores de aprender através da Web.

Referências bibliográficas

- Carvalho, Ana Amélia Amorim (1999). *Os Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação e validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Braga: Centro de Estudos de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Carvalho, Ana Amélia Amorim (2000). How to Develop Cognitive Flexibility in a Web Course. Gordon Davies e Charles Owen (eds), *Proceedings of Webnet 2000-World Conference on the WWW and Internet*. Charlottesville: AACE, 81-87.
- Carvalho, Ana Amélia Amorim (2002a). Promover a Flexibilidade Cognitiva em Níveis Avançados do Conhecimento. *Revista da FACED*, nº 6, 25-46.
- Carvalho, Ana Amélia Amorim; Pinto, Carlos Sousa e Monteiro, Pedro Martins (2002b). Flexml: Plataforma de Ensino a Distância para Promover Flexibilidade Cognitiva. In Martín L. Nistal, Manuel J. F. Iglesias e Luís E. A. Rifón (eds), *IE'2002*, (ISBN 848158-227-1), sem paginação.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1997). *The Jasper Project: lessons in Curriculum, Instruction, Assessment, and Professional Development*. Mahwah, New Jersey: LEA.
- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. New Jersey: Academic Press.
- Nielsen, J. (2000). *Designing Web Usability: the practice of simplicity*. Indiana, Indiana USA: New Riders.
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Reading, MA: Addison-Wesley.
- Spiro, R., Coulson, R.L., Feltovich, P.J. e Anderson, D.K. (1988). Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 375-383.

- Spiro, R. e Jehng, J.-C. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In Don Nix e R. Spiro (eds.), *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 163-205.
- Spiro, R., Feltovich, P.J., Jacobson, M. e Coulson, R., (1995) "Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: random access instruction for advanced knowledge acquisition in ill-structured domains", in L. Steffe e J. Gale (eds.), *Constructivism in Education*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Estudo em parte financiado pela FCT através do projecto com a referência POCTI/33691/CED/2000

T.I.C. Y RAZONAMIENTO DEDUCTIVO: HERRAMIENTAS LÓGICAS, ARGUMENTACIÓN Y SILOGISMO

Carmen Ubiera Correas
IES “Vadina” Cistierna, León-España
tapinum@terra.es

Fernando Jorge Fraile Fernández
Escuela de Ingenierías Industrial e Informática. Universidad de León, España
dfqfff@unileon.es

Resumen

Buscando favorecer el aprendizaje en la materia de Filosofía de Primer Curso de Bachillerato mediante la utilización de las NTIC, hemos desarrollado una aplicación multimedia que sirve de introducción al estudio de la Lógica y la Silogística Aristotélica. Dicha aplicación informática, cuyo funcionamiento y materiales son descritos en las páginas de esta ponencia, presenta al alumno la información textual de los contenidos conceptuales y procedimentales en consonancia con su nivel educativo, acompañada, cuando sea aconsejable, de imágenes, animaciones y sonidos que faciliten su comprensión. Los contenidos versan sobre conceptos que creemos necesarios para introducir al alumno en el manejo de las herramientas lógicas fundamentales: argumento, elementos del argumento, argumentos inductivos y deductivos, validez y verdad en argumentos deductivos... Estos conceptos están encaminados a centrar al alumno en lo que constituye el objetivo principal de la aplicación: La Silogística Aristotélica. En este apartado incluimos nociones tales como: proposición, término, figura y modo del silogismo, etc. También se incluyen una serie de actividades y ejercicios de aplicación para cada uno de los diferentes apartados de los conceptos desarrollados, un cuestionario de autoevaluación y, como corolario, un comprobador de la validez formal de cualquier silogismo propuesto al programa. Se trata de un material destinado a motivar y despertar el interés del alumno frente a los contenidos que se le proponen. En este sentido, sería un complemento ideal al trabajo desarrollado en el aula. Pero también puede ser una herramienta que facilite la autonomía del alumno en el proceso de aprendizaje y la autoevaluación.

1. Introducción

El empeño de Descartes por dirigir el pensamiento por el camino adecuado o de hacer un uso correcto y eficaz de nuestra capacidad de razonar le llevó al encuentro de un método que facilitara esta tarea y le permitiese alcanzar la verdad de todo cuanto era capaz de conocer.

La preocupación por someter nuestras opiniones y visiones de la realidad al rigor del pensamiento lógico es antigua, pero sigue estando vigente en la actualidad, tal vez porque esa capacidad nos constituye y define; pero también porque, en gran medida, creemos que es el criterio más acertado para alcanzar la verdad.

La antigüedad de esta preocupación se remonta, al menos, al siglo IV a.c.. La silogística aristotélica es su más clara manifestación. El conjunto de la lógica aristotélica fue designado por los pensadores medievales con el nombre de “ÓRGANON”, porque efectivamente la concebía como un órgano o instrumento necesario para trabajar en cualquier ciencia. Aunque fundamentalmente supone un intento por encontrar formas correctas de razonamiento y, en esta medida, recibe frecuentemente el calificativo de formal; puede ampliar nuestra visión del mundo cuando esas formas correctas de razonar se aplican al conocimiento de la realidad. Supone, por tanto, también un modo de acceso a la realidad.

En la actualidad, decíamos, la preocupación continúa vigente. También es compartida por nuestros legisladores en materia educativa. Está especialmente presente en el nuevo curriculum de Bachillerato, aprobado en el Real Decreto 3474/2000. Allí, en referencia a la materia de Filosofía, se dice explícitamente:

“La Filosofía como materia del Bachillerato debe desempeñar las siguientes funciones:

- Propiciar una actitud reflexiva y crítica, acostumbRANDO a los alumnos a no aceptar ninguna idea, hecho o valor, si no es a partir de un análisis riguroso.*
- Potenciar la capacidad de pensar de modo coherente, usando la razón como instrumento de persuasión y diálogo...”*

Más adelante continúa:

“Para cumplir estas funciones, un curso introductorio debe dotar a los alumnos de una estructura conceptual suficiente de carácter filosófico. Si han de adoptar una actitud crítica y reflexiva, se les debe dotar de criterios, habituándoles a exigir de las teorías o los hechos –de modo especial los hechos sociales– un grado suficiente de evidencia o necesidad; si han de aprender a usar la razón, deberán conocer, al menos de modo práctico, las principales reglas lógicas...”

Atendiendo a estas exigencias curriculares y a los objetivos de que los alumnos/as de 1º de Bachillerato adquieran las capacidades de someter el pensamiento y el análisis de los hechos al rigor de las reglas lógicas, aprender a discutir razonadamente, valorar la lógica como instrumento para clarificar nuestro lenguaje y nuestro pensamiento y valorar el rigor de los discursos bien contruidos desde un punto de vista lógico como medio de alcanzar el consenso entre los hombres; proponemos el desarrollo de una aplicación multimedia que permita a los alumnos/as iniciarse en los conceptos y procedimientos de la argumentación deductiva y del silogismo. Esta sería el punto de partida para el desarrollo de otros posibles contenidos lógicos, como puede ser la lógica de clases.

Si bien es cierto que los Institutos de Enseñanza Secundaria cuentan en la actualidad con la infraestructura y los recursos materiales necesarios para utilizar las nuevas tecnologías en el uso de la práctica docente, sabemos también que la mayor dificultad de los profesores para aprovechar estos recursos no radica en el desconocimiento de su manejo y uso ni en su desconfianza respecto a su contribución en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. En concreto en el área de Filosofía el problema está en la práctica inexistencia y/o accesibilidad de un Software que le permita dar nuevas perspectivas metodológicas a la transmisión del saber filosófico.

Con nuestra contribución pretendemos tapar una pequeña parte de ese vacío y animar a otros profesionales de la enseñanza o de la programación a que continúen con esa tarea.

Resulta sorprendente para los informáticos el reducido uso que se hace de los ordenadores por parte de los especialistas en lógica y las escasas aplicaciones informáticas desarrolladas en este campo, cuando informática y lógica son dos campos relacionados íntimamente. Los computadores, además de máquinas para el tratamiento de la información, acostumbran a ser definidos como “máquinas lógicas”. Sus diseñadores pretenden que estas máquinas imiten en lo posible el funcionamiento del cerebro humano y así han trasladado las reglas de inferencia de la lógica formal al funcionamiento interno del ordenador y a la programación informática.

Es de todos conocido que las computadoras funcionan con “ceros y unos” y que uno de los componentes más importantes de su Unidad de Proceso es la “Unidad Aritmético-Lógica” que se encarga de los cálculos matemáticos y lógicos. Los circuitos utilizados en la construcción de estos “cerebros” electrónicos son digitales. Las señales que circulan por ellos son discretas y únicamente pueden tomar dos valores (0 ó 1, verdadero o falso), por lo que su funcionamiento está basado en el Álgebra de Boole. Entre esta circuitería se encuentran, como elementos constituyentes más sencillos, las “puertas lógicas” que realizan una función lógica simple (AND, OR, NOT). También aparecen dispositivos más complejos que son los denominados PLD (Dispositivos Lógicos Programables) que llevan a cabo funciones lógicas complejas.

En cuanto al proceso de la programación, podemos decir que ésta es conocida como parte “lógica” en contraste con la circuitería o parte “material”. Una máquina sin programa no realiza ninguna tarea. Un programa se compone de una secuencia de instrucciones que debe ejecutar el ordenador. Sin embargo, cuando las máquinas programables comienzan a realizar tareas más complejas es cuando se permiten romper la secuencia lineal de instrucciones y son capaces de tomar decisiones, dependiendo del valor de verdad o falsedad de determinadas expresiones condicionales y variables que pueden ser relacionadas mediante las funciones lógicas tradicionales.

Actualmente, la programación ha dado un paso más adelante hacia la denominada “inteligencia artificial”. Se persigue dotar al ordenador de un comportamiento más libre en la toma de decisiones y permitir el aumento de su base de conocimiento a través de un “motor de inferencia”. Su funcionamiento debe basarse en la utilización de un cálculo lógico que defina axiomas, derive teoremas y los aplique a las informaciones ya conocidas para, en combinación con nuevos datos que se le presenten, inferir nuevos conocimientos que se añadan a los ya existentes.

Institucionalmente contamos con proyectos interesantes, como “Aldeas Digitales”, encaminados al uso de Internet como modo de intercambiar información y solucionar problemas concretos en la adquisición de un determinado contenido. Sin duda en este campo se abren perspectivas muy interesantes que los docentes tendremos que aprender a utilizar como recurso didáctico y metodológico en el aula. Es en este ámbito donde pretende incidir la aplicación desarrollada.

2. Desarrollo metodológico de la aplicación

Metodológicamente se pretende presentar al alumno/a , de forma atractiva y amena, una serie de conceptos que le permitan avanzar en el manejo de la lógica a un ritmo completamente personalizado. En la información se intercalan una serie de actividades para que el alumno autoevalúe su progreso, profundice en la materia y sea más consciente de sus aplicaciones prácticas.

Todo ello, además de constituir un apoyo a la explicación del profesor en el aula, facilita el autoaprendizaje; pues el alumno puede contar en cualquier momento (también en su casa) con la información conceptual y procedimental necesaria para conocer la materia objeto de estudio. Es también un tutorial informático que dirige el aprendizaje, aclara dudas y corrige errores. En este sentido el comprobador para silogismos puede ser una herramienta de gran ayuda, ya que no sólo obliga al alumno a crear sus propios argumentos, sino que le muestra la información necesaria para cerciorarse de su validez, forzándole a contrastarla con la solución por él ya imaginada

Los materiales propuestos serían los siguientes:

- Presentar información sobre el lenguaje oral y escrito y sus funciones, así como de la diferencia existente entre un discurso informativo y un discurso argumentativo.

- Ejercicio 1: Sobre una serie de discursos concretos el alumno debe distinguir los informativos de los argumentativos.

- Presentar información sobre las características de un argumento. Acompañar la información de ejemplos aclaratorios.

- Ejercicio 2: Ante determinados argumentos el alumno debe distinguir las premisas de la conclusión. También debe saber inferir una conclusión a partir de unas premisas dadas y, a la inversa, establecer las premisas que darían lugar a una determinada conclusión.

- Presentar información sobre las características de un argumento deductivo. Proponer ejemplos.

- Ejercicio 3: Sobre argumentos deductivos concretos, volvemos a practicar las habilidades desarrolladas en el ejercicio anterior.

- Presentar información sobre las características de un argumento inductivo. Proponer ejemplos.

- Ejercicio 4 Presentar las dos primeras premisas de lo que será un argumento inductivo. El alumno debe escribir dos más y establecer la conclusión.

- Ejercicio 5: Presentar una serie de argumentos. El alumno debe distinguir los que son deductivos de los que son inductivos.

Por el momento el alumno/a se ha iniciado en la técnica de argumentar y sabe que hay varias formas de hacerlo. También sabe que unas merecen mayor confianza que otras. Ahora se trataría de hacerle comprender que la capacidad de razonar podemos utilizarla para hablar de lo que ocurre en el mundo, pero que al razonar utilizamos unas estructuras que son igualmente fiables cuando nuestro discurso no se refiere a la realidad e incluso cuando la niega. Entre otros contenidos y actividades proponemos:

- Presentar el concepto de validez de un argumento deductivo, su carácter puramente formal y su independencia del contenido o verdad del mismo.

- Ejercicio 6 Presentamos un argumento falso para determinar su validez con la siguiente estructura: Los A son B
“a” es A
Por tanto, “a” es B

- Ejercicio 7: Presentar un argumento verdadero para determinar su validez con la siguiente estructura:
Si se cumple A, se cumple B
Se cumple B
Por tanto, se cumple A

- Ejercicio 8: Presentar un argumento falso con la estructura de la transitividad para que el alumno determine su validez.
- Ejercicio 9: Presentar un argumento verdadero para determinar su validez con la siguiente estructura:
 - Los A son B
 - Los B son C
 - Luego, los C son A
- Ejercicio 10: Presentar un argumento verdadero con la estructura del “Modus Tolens” para determinar su validez.
- Ejercicio 11: Presentar un argumento verdadero con la siguiente estructura para determinar su validez:
 - Si se da A, se da B
 - No se da A
 - Por tanto, no se da B.
- Ejercicio 12: Presentar un argumento con la siguiente estructura para determinar su validez:
 - Algunos A tienen la propiedad x
 - “b” es A
 - Por tanto, “b” tiene la propiedad x
- Ejercicio 13: Presentar un argumento con la siguiente estructura para determinar su validez:
 - A es x
 - B es x
 - Luego, B es A

Ahora el alumno está familiarizado con determinadas formas correctas e incorrectas de razonamientos deductivos. Está preparado, por tanto, para abordar el silogismo como una forma muy particular de razonamiento deductivo.

- Presentar información general sobre el silogismo y proponemos un ejemplo. A partir de este ejemplo se establece el concepto de proposición o enunciado.
- Presentar información sobre la clasificación de las proposiciones en 4 grupos: A,E,I ,O.
- Ejercicio 14: Ante una secuencia de oraciones determinar si son proposiciones y en caso afirmativo de qué tipo.
- Presentar información sobre los términos, premisas y conclusión del silogismo. Acompañar la explicación con ejemplos que ayuden al alumno a identificar los términos del silogismo y a familiarizarse con la estructura del mismo.
- Presentar información sobre la figuras del silogismo con un ejemplo para cada una de las estructuras.
- Presentar información sobre los modos del silogismo y sobre las palabras nemotécnicas que se utilizan para referirse a los modos válidos. Presentar ejemplos para que el alumno, atendiendo a estos parámetros, aprenda a identificar los argumentos válidos.
- Ejercicio 15: Presentar una serie de silogismos para que el alumno, de acuerdo a los contenidos previamente expuestos, determine su validez.
- Ejercicio 16: El alumno puede proponer una serie de silogismos al ordenador para que este los analice y determine su posible validez.
- Presentar información sobre representación de silogismos mediante diagramas de Venn.
- Ejercicio 17: Presentar una serie de argumentos silogísticos para que el alumno determine su posible validez mediante la utilización de los diagramas de Venn.
- Ejercicio 18: El alumno/a puede proponer silogismos al ordenador para que este determine su posible validez mediante diagramas de Venn.

3. Evaluación

La actividad puede finalizar con un ejercicio de evaluación para determinar el grado de consecución de los objetivos y valorar hasta qué punto el alumno maneja los conceptos y herramientas lógicas que ha ido aprendiendo con la utilización de la aplicación.

Este ejercicio debe incluir alguna cuestión referente a la valoración que el alumno/a hace del programa: dificultad en su uso, si ha satisfecho las expectativas que tenía, si le ha facilitado el trabajo, si

el trabajo le ha resultado a la vez útil y ameno, etc. Las respuestas a esta última cuestión nos servirán de guía para futuras concepciones de la aplicación.

4. Recursos didácticos

La aplicación multimedia (disponible en <http://saudade.unileon.es/estagirita/silogismo.asp>) se ha desarrollado como un conjunto de Páginas Web dinámicas en HTML. Los módulos correspondientes a los ejercicios y al comprobador de argumentos silogísticos, que exigen una programación más avanzada y precisan mostrar los resultados, se han realizado como Páginas de Servidor Activo (ASP) en lenguaje VBScript.

Para poder ejecutar las páginas ASP se necesita un ordenador que funcione como servidor y en el cual se colocarán los ficheros de la aplicación. Los alumnos acceden a dicho servidor a través de los terminales del aula de informática o desde sus domicilios si cuentan con una conexión a Internet.

El uso del servidor se justifica, precisamente, por la posibilidad de poner la aplicación a disposición pública por parte de cualquier usuario y desde cualquier ubicación. La utilización del servidor disminuye también las necesidades en cuanto a características de los ordenadores del aula de informática del Centro, ya que la mayor parte de las exigencias del proceso se realizan en el servidor.

Aunque la simbología que vamos a utilizar es muy simple, tenemos que advertir que debe respetarse escrupulosamente la cuantificación de enunciados, ya que el ordenador sólo reconocerá las expresiones “todos/as”, “ningún/a”, “algunos/as”, algún/a”, “algunos/as...no son ...”, y “algún/a... no es...”. Nuestro lenguaje natural cuenta con múltiples formas de expresar esta cuantificación. Todas ellas deben ser escritas de acuerdo a estos parámetros.

Actualmente estamos realizando una versión en Flash que permitirá la utilización de la aplicación de manera dual, esto es, en el servidor o en ordenadores independientes.

Por tanto, para llevar a la práctica esta aplicación multimedia con un grupo de aproximadamente 30 alumnos/as se necesita un aula de informática que no precisa de ordenadores de última generación, aunque, eso sí, es imprescindible (hasta que esté disponible la versión Flash) que estén conectados en red al servidor.

The image shows a screenshot of a web application interface. On the left, there is a sidebar menu for 'IES VADINIA (Cistierna-León)' with the subject 'Asignatura: FILOSOFÍA 1º ESO' and 'Tema: LÓGICA I'. The menu lists various topics related to logic and argumentation. The main content area on the right is titled 'COMPROBADOR DE ARGUMENTOS SILOGÍSTICOS'. It displays a syllogism with three premises: 'PM... TODOS LOS ESPAÑOLES SON EUROPEOS (MaP)', 'Pr... TODOS LOS LEONESES SON ESPAÑOLES (SaM)', and 'C... TODOS LOS LEONESES SON EUROPEOS (SaP)'. Below the premises, it states 'Argumento Válido', 'Figura del Silogismo: Primera Figura', and 'Modo del Silogismo: AAA - BARBARA'. A Venn diagram is shown with three overlapping circles labeled 'Españoles', 'Europeos', and 'Leoneses'. The intersection of 'Españoles' and 'Europeos' is labeled 'P', the intersection of 'Españoles' and 'Leoneses' is labeled 'M', and the intersection of 'Europeos' and 'Leoneses' is labeled 'S'. The text 'La conclusión se satisface en todos los diagramas' and 'Argumento Válido' is shown below the diagram. A button labeled 'Introducir nuevo silogismo' is at the bottom.

Ilustración 1: Comprobador de Argumentos Silogísticos

5. Conclusiones

Por último señalar que la presente aplicación comenzó siendo un curso de Lógica por ordenador con características similares a las que tendría si fuese impartido por un profesor en el aula, y terminó siendo un comprobador de argumentos silogísticos a dos niveles: por una parte, mediante el análisis de los elementos que caracterizan este tipo de inferencias (figuras, términos, modos, etc); por otra, mediante representaciones en diagramas de Venn.

No pudimos probar la eficacia de la aplicación en el aula con un grupo de alumnos de 1º de Bachillerato, aunque este era nuestro propósito, porque estuvo lista para ser utilizada en el 2º trimestre, cuando ya habían estudiado la materia. Se experimentó, sin embargo, con un grupo de alumnos voluntarios y el grado de satisfacción ha sido muy elevado.

El desarrollo en forma de páginas HTML permite compartir los contenidos desarrollados y ponerlos a disposición de todos los interesados en la Filosofía, en general, y la Lógica, en particular, para su consulta y visualización a través de Internet.

Pensamos que este tipo de aplicaciones pueden hacerse extensibles a otras partes de la Lógica, especialmente a la Lógica de Clases, que surgió precisamente de la conexión entre la lógica clásica y la moderna teoría matemática de conjuntos. Esta aspiración nos anima a seguir trabajando.

PLATAFORMAS DE GESTÃO DA APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA

Ana Augusta Saraiva de Menezes da Silva Dias

TecMinho - Associação Universidade Empresa para o Desenvolvimento

anadias@tecinho.uminho.pt

Paulo Maria Bastos da Silva Dias

Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia

paulodias@nonio.uminho.pt

Resumo

Apresentamos na presente comunicação uma análise dos níveis e modelos de utilização das Plataformas de Gestão da Aprendizagem (*Learning Management Systems* - LMSs) por instituições de educação e formação, públicas e privadas, da Europa do Sul, realizada no âmbito do projecto *Web Education Systems – Web-Edu* financiado pelo Programa Leonardo P/00/C/P/RF/92553 (2001/2002). No âmbito do estudo foram analisadas 113 instituições, do ensino superior e de formação contínua de 15 Países Europeus, que operam com LMS comerciais ou desenvolvidos à medida. Os dados foram recolhidos através de entrevistas a 20 gestores de e-Learning, de 5 Países desta região, nomeadamente de Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. As análises das entrevistas revelaram a existência de 10 LMSs disponíveis no mercado e 10 desenvolvidos à medida. A presente comunicação apresenta uma análise dos dados destas entrevistas e inclui um conjunto de recomendações importantes tanto para decisores políticos como para responsáveis e tutores da formação online. Mais informação acerca deste projecto pode ser obtida na URL: http://www.nettskolen.com/in_english/webedusite/index.html.

1. Âmbito do estudo

Esta investigação teve como objectivo desenvolver material de referência na área do e-Learning e, ao mesmo tempo, pretendeu identificar recomendações para os potenciais gestores de e-Learning de universidades e instituições de formação. A proposta de investigação, elaborada ainda em 1999, no âmbito do programa Leonardo da Vinci, foi aprovada em 2000, e tinha como objectivo estudar os sistemas de gestão da aprendizagem¹ online (sistemas disponíveis no mercado ou desenvolvidos à medida), analisando experiências de utilização de instituições chave na Europa.

A intenção era compreender as experiências das instituições europeias na utilização de LMSs. Para se ver a importância das tecnologias nos processos de aprendizagem online, basta dizer que em 1999, a classificação destes sistemas informáticos, como LMSs, ainda não era um dado adquirido, sobre o qual Ana Dias (2002:14) referia: “É nossa intenção compreender as experiências das instituições de educação e formação dos Estados Membros no que respeita à utilização de software capaz de usar a Web para conceber, orientar e administrar cursos. Analisando e avaliando as experiências de utilização de soluções standard (Web-ct, Blackboard, Learning Space, etc.) e de soluções não standard (desenvolvidas à medida pelas instituições), e delineando recomendações. O projecto pretende fornecer às Universidade Europeias tradicionais e aos sistemas de educação e formação em geral, uma análise aprofundada dos sistemas de gestão de educação/formação online e de ferramentas para lidar com esta nova dimensão do ensino/aprendizagem”.

Na prática o estudo desenvolveu uma análise dos níveis de satisfação (ou não) das instituições europeias na utilização dos LMSs que compraram ou que desenvolveram no âmbito dos seus projectos de educação a distância e e-Learning. Os dados foram recolhidos, seguindo uma abordagem de investigação qualitativa, através do formato de entrevistas estruturadas aplicadas a 113 peritos europeus, normalmente os gestores do sistema de e-Learning das instituições nos 15 Países envolvidos de Norte a Sul da Europa. Concebido e promovido pela TecMinho, o estudo reuniu uma equipa, constituída por investigadores de reconhecido valor internacional, que, com empenho e dedicação, desenvolveram e aplicaram a investigação, analisando as diferentes experiências Europeias, utilizando uma metodologia comum e produzindo uma análise internacional.

O grupo de investigadores, liderado pelo Professor Desmond Keegan, coordenador científico desta investigação, juntou representantes de várias instituições especializadas em ensino/formação a distância e em e-Learning.

A parte deste estudo que aqui se destaca refere-se apenas à investigação desenvolvida no Sul da Europa, embora faça algumas referências a resultados de outras regiões Europeias.

¹ Learning Management Systems - LMSs

2. Definições e termos utilizados neste estudo

O e-Learning é um domínio emergente na educação e formação com facilidades de gestão das aprendizagens e das interações com os conteúdos em ambientes online. Como refere Paulsen (2002), o facto de se desenvolver em ambiente online conduz à frequente utilização do termo e-Learning de forma genérica para designar qualquer situação de educação em rede, confundindo-se, por vezes, com situações de auto-estudo.

A perspectiva seguida no presente estudo foca a importância dos sistemas de suporte, quer ao nível da gestão dos processos de aprendizagem, quer ao nível das facilidades de interação com os conteúdos, como é sugerido por Paulsen:

Um tipo de aprendizagem interactiva, no qual o conteúdo de aprendizagem se encontra disponível online, estando assegurado feedback automático das actividades de aprendizagem do estudante. A comunicação online em tempo real poderá ou não estar incluída, contudo a tónica do e-Learning centra-se mais no conteúdo de aprendizagem do que na comunicação entre alunos e tutores. (Paulsen, 2002:21)

Uma outra definição resultante deste estudo e crucial para futuros desenvolvimentos dos sistemas de e-Learning, relaciona-se com os sistemas informáticos de suporte à educação online e que são definidos como todos os sistemas que apoiam os diferentes aspectos que integram o processo de educação online. De entre as várias abordagens referidas na literatura, o presente estudo foi desenvolvido com base no modelo “Jigsaw”, definido por Paulsen (2002:22-23) e representado na figura 1.

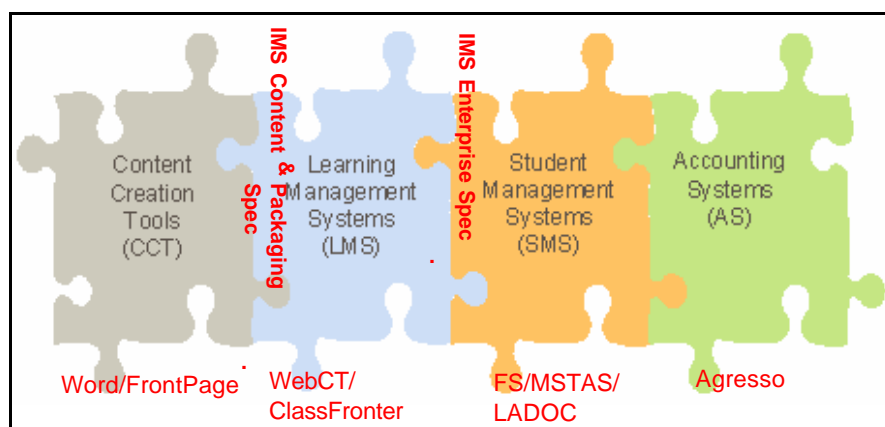


Figura 1 - Modelo *Jigsaw*

O modelo “Jigsaw” baseia-se na identificação das possibilidades de articulação das quatro áreas que caracterizam os sistemas de educação online:

- Ferramenta de Concepção de Conteúdos² (*Content Creation Tools*)
- Sistema de Gestão de Aprendizagem (*Learning Management System*)
- Sistema de Gestão de Estudantes (*Student Management System*)
- Sistema de Gestão Financeira (*Accounting System*)

De acordo com o autor “denomina-se modelo *Jigsaw* uma vez que estes sistemas encaixam uns nos outros a fim de permutarem dados de uma maneira mais ou menos homogénea. A figura ilustra a relação das especificações IMS com as principais características de um sistema de educação online, bem como alguns exemplos de sistemas disponíveis no mercado.”(Paulsen, 2002:23).

Estes termos e definições que servem de base a toda a investigação são, de facto, pilares fundamentais para o desenvolvimento estruturado deste estudo e do e-Learning em geral.

Importante será notar que a utilização de definições de termos neste contexto é essencial para nos localizarmos no tempo. Se antes falávamos de cursos na Internet (1998), falamos no presente destes sistemas que agrupam certas funcionalidades do software, tipo LMSs, CCT, SMS, AC, e amanhã falaremos de outros sistemas e funcionalidades.

A ideia fundamental a reter é que os sistemas informáticos de suporte aos processos de aprendizagem centrados no aluno (formando ou cliente) estão em constante evolução e que, do ponto de vista da gestão, estamos a tratar de processos permanentes de gestão da mudança. Por outro lado, os

² Sistemas de Autor (*Authoring Tools*)

desenvolvimentos nas tecnologias reflectem-se através de mudanças nas abordagens e estratégias pedagógicas a adoptar de acordo com as potencialidades das tecnologias para a criação dos novos contextos de educação e formação em rede (Paulo Dias, 2001).

3. Resultados do Estudo para Portugal e Sul da Europa

O estudo foi realizado entre Janeiro e Maio de 2002, seguindo uma abordagem metodológica qualitativa, baseada na recolha de dados através do método de entrevista estruturada a 20 gestores de e-Learning de instituições de educação e formação públicos e privados, de Portugal, Espanha, França, Itália e Grécia. As instituições foram seleccionadas de acordo com a sua reconhecida experiência na área da formação a distância e e-Learning.

O guião da entrevista foi baseado nos pressupostos da educação a distância e centra-se nos seguintes aspectos:

- Concepção e desenvolvimento de cursos
- Instrumentos de apoio aos formandos
- Mecanismos de tutoria
- Aspectos administrativos
- Aspectos tecnológicos
- Aspectos Financeiros
- Avaliação Global

Uma primeira análise à informação recolhida nas entrevistas permite-nos observar que dos 20 gestores de e-Learning entrevistados, 10 afirmaram utilizar plataformas de e-Learning disponíveis comercialmente e 10 dizem utilizar plataformas desenvolvidas à medida.

Dos sistemas disponíveis comercialmente, o WebCT é utilizado por 4 Instituições, o Blackboard é utilizado por 2 instituições, o Lotus Learning Space é igualmente utilizado por 2 instituições, o Docent é utilizado por uma instituição, e o IntraLearn é também utilizado por uma instituição.

Um outro dado crucial refere a dimensão das estruturas de e-Learning no Sul da Europa e, de facto, conclui-se do estudo que, cinquenta por cento (50%) das instituições entrevistadas e pesquisadas têm menos de 15 cursos *online* o que revela o baixo grau de desenvolvimento do sector, especialmente se comparado com resultados do Norte da Europa, onde mais de cinquenta por cento das instituições apresentam mais de 50 cursos online.

No Sul da Europa as estatísticas regionais em termos de utilizadores da Internet evidenciam valores muito baixos, o que se reflecte nas performances em termos de utilização e gestão de sistemas de e-Learning. A disparidade Norte/Sul que se baseia numa diversidade de desenvolvimentos das respectivas economias, tem também muito a ver com as políticas locais (Nacionais/de cada Estado Membro) de incentivo à utilização da Internet.

Não é difícil concluir, que ligações à Internet de elevados custos no lado do cliente criam grandes dificuldades à respectiva expansão, o que se reflecte directamente no mercado da formação a distância.

Na Tabela 1 apresentam-se algumas estatísticas relacionadas com o Sul da Europa e que se revelam importantes na hora de encontrar as origens do débil crescimento dos sistemas de educação e formação a distância.

Tabela 1 - País, Língua Oficial, População e Penetração na Internet

País	Língua	Área (km ²) ³	População (milhões) ⁴	Fornecedores de Internet (por cada 100 hab) ⁵	Utilizadores da Internet (por cada 100 hab)
Portugal	Português	92 391	10.2	1.2	10.0
Espanha	Castelhano	504 782	39.5	1.4	13.9
França	Francês	547 030	59.5	1.7	16.9
Itália	Italiano	301 230	57.8	2.7	23.3
Grécia	Grego	131 940	10.6	1.0	9.5
Total		1,577,373	177,6		17.5

O número de utilizadores de Internet, em comparação com outras regiões europeias e com os EUA, é muito baixo no Sul da Europa.

³ Dados do CIA World Factbook (<http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>, 6 de Julho 2002)

⁴ Dados do "People in Europe", Eurostat, 2002, referindo-se a 1 de Janeiro de 2001.

⁵ Dados do "Enterprises and their activities", Eurostat, 2002, referindo-se ao ano 2000.

A Tabela 2 apresenta dados referentes a algumas regiões europeias e aos EUA. Sublinhe-se que o nível de utilizadores da Internet nos Países Nórdicos ascende a 50% da população total, muito próximo de valores encontrados nos EUA que são já próximos dos 60% da população.

Tabela 2 País, Língua Oficial, População e Penetração na Internet

País	Língua	Área (km ²) ⁶	População (milhões) ⁷	Fornecedores de Internet (por 100 hab) ⁸	Utilizadores da Internet (por cada 100 hab)
Portugal	Português	92 391	10.2	1.2	10.0
Espanha	Castelhano	504 782	39.5	1.4	13.9
França	Francês	547 030	59.5	1.7	16.9
Itália	Italiano	301 230	57.8	2.7	23.3
Grécia	Grego	131 940	10.6	1.0	9.5
Alemanha	Alemão	357 021	82.2	2.3	29.6
República Checa ⁹	Checo	78 866	10.3	1.6	9.7
Irlanda	Inglês	70 280	3.8	2.3	27.5
Reino Unido	Inglês	244 820	59.8	3.5	33.5
Noruega	Norueguês	324 220	4.5	11.2	52.7
Suécia	Sueco	449 964	8.9	7.0	56.4
Finlândia	Finlandês	337 030	5.2	13.6	44.5

Dos dados da tabela 2, verificamos que apenas 17,5% da população do Sul da Europa utiliza a Internet, muito menos que os 50% de utilizadores nos Países Nórdicos, os 33% no Noroeste da Europa, os 30% na Alemanha, e os 10% de utilizadores existentes na República Checa (semelhante a Portugal e à Grécia).

Estes indicadores são importantes quando pensamos na reduzida oferta de cursos online na Europa do Sul.

De facto, e como reforço às estatísticas, verificamos que a maioria dos entrevistados assume uma posição de experimentação face às plataformas utilizadas e à quantidade de cursos disponibilizados.

É no entanto claro que o aumento do número de utilizadores da Internet está a fazer crescer o mercado do e-Learning no Sul da Europa.

Podemos concluir do estudo que neste momento, há uma tendência para organizar e estruturar a oferta de e-Learning à volta de um tipo de software alguns classificados como *Learning Management System-LMS*. Estes sistemas são dedicados a alguns temas do processo de aprendizagem, mas em quase todos os casos (sistemas disponíveis comercialmente ou desenvolvidos à medida) os sistemas não são capazes de gerir e processar todas as actividades que as instituições necessitam. Os aspectos administrativos, integração com software existente e gestão de conteúdos são alguns dos assuntos que não são muito bem tratados pela maior parte dos LMS estudados. Talvez por essa razão tenham surgido no mercado novo software dedicado ao desenvolvimento de conteúdos.

A língua é um outro aspecto fundamental no Sul da Europa e os LMS cujas interfaces não são traduzidos para as línguas dos respectivos Países, podem tornar-se facilmente um fracasso.

Outra observação interessante é o grande entendimento entre todos os peritos entrevistados, no que respeita a termos e funcionalidades dos sistemas LMS.

A criação de cursos é geralmente vista como a principal facilidade dos LMS. Contudo, as respostas dadas a esta parte das entrevistas mostram tendências diferentes: i) LMS são ambientes acessíveis à criação dos cursos; ii) os LMS são uma forma de apoio à partilha de informação; iii) os LMS mostram dificuldades e levam ao uso de outras ferramentas externas e ao envolvimento de peritos de produção de conteúdos.

⁶ Dados do CIA World Factbook (<http://www.odci.gov/cia/publications/factbook/>, 6 de Julho de 2002)

⁷ Dados do "People in Europe", Eurostat, 2002, referindo-se a 1 de Janeiro de 2001.

⁸ Dados do "Enterprises and their activities", Eurostat, 2002, referindo-se ao ano 2000.

⁹ Dados do "The candidate countries", Eurostat, 2002, referindo-se ao ano 2000.

Observe-se que, algumas instituições necessitam de utilizar outras ferramentas externas ao LMS e necessitam de contratar peritos especializados para a produção dos conteúdos e dos cursos, também sugerindo que as dificuldades são baseadas não na plataforma mas no processo de implementação.

As ferramentas de suporte aos alunos disponíveis no LMS são geralmente os fora, chat, mailing lists e email, embora nem todas as instituições entrevistadas utilizem estes serviços. Algumas adoptaram um modelo pedagógico que desencoraja o uso dos serviços de comunicação chat, por obrigar à "presença" online, diminuindo assim o potencial da formação a distância (independência de tempo e espaço). Outras instituições incluem a videoconferência e as tecnologias colaborativas baseadas em videostreaming entre os meios tecnológicos utilizados.

Verifica-se pelos dados recolhidos que nem todos os LMS têm facilidades de monitorizar o desempenho dos alunos. Também os dados administrativos e o historial dos alunos não são sempre directamente acessíveis pelos formadores/tutores que, em muitas instituições necessitam de fazer uma requisição especial ao administrador do sistema para obter estes dados.

Estas observações levam-nos a concluir que na maioria dos casos, não são os formadores que monitorizam os formandos/alunos.

Parece ser uma tendência geral que as facilidades da administração são muito mais importantes para as instituições de formação profissional quando (no geral) os cursos são mais curtos, são "repetidos", em muitas "edições", em espaços pequenos, do que nas instituições de ensino superior (universidades), onde o modelo adoptado (mais longo, um ano lectivo) favorece uma associação disciplina/professor/aluno mais estável.

No que concerne aos aspectos tecnológicos, o acesso aos LMS através da Internet, e a velocidade do sistema dependem dos limites da largura de banda disponível para cada utilizador. Os utilizadores aceitam esta situação de modo satisfatório, excepto duas das instituições; uma usa conteúdos vídeo nos seus cursos, e a outra tem uma vasta experiência com corporações.

Muitos dos entrevistados mencionaram que os aspectos económicos são difíceis de identificar. Contudo, aqueles que forneceram valores objectivos, convergiram numa equipa de aproximadamente 2-3 pessoas a tempo inteiro (técnicos mais o help desk), e uma equipa de apoio aos utilizadores que necessitam de ajuda. Os formadores / tutores também são um custo adicional, normalmente requerem alguma formação inicial para usar os LMS.

Uma avaliação global permite-nos verificar que as plataformas disponíveis comercialmente podem ser muito práticas quando se está em fase de aprendizagem na utilização de plataformas, mas apresentam barreiras linguísticas, têm problemas na adequação da avaliação aos grupos-alvo e têm preços pouco apelativos.

Os sistemas desenvolvidos à medida, são mais simples e directamente relacionados aos grupos-alvo; ultrapassam as barreiras linguísticas das plataformas comerciais e são constantemente actualizados, de modo a melhorar as suas características de acordo com a evolução dos formadores, formandos e administração. Para além das vantagens linguísticas as estratégias nacionais de marketing juntamente com preços competitivos contribuem em grande parte para a crescente expansão do uso dos LMS à medida nos Países do Sul da Europa.

Outro aspecto importante é que os gestores de e-Learning das universidades estão preocupados com as políticas e estratégias das universidades neste campo. Aparentemente, os decisores responsáveis pelas Universidades do Sul da Europa não dedicam a devida importância e atenção às várias dimensões que envolvem esta matéria, não reservando recursos humanos e materiais ao desenvolvimento estruturado do sector.

A maior parte dos sistemas pesquisados parecem ter problemas na criação e gestão de conteúdos, monitorização dos alunos e ferramentas de avaliação. A integração com outro software existente na instituição, do tipo bases de dados administrativa de formandos e formadores, é também um problema.

4. Recomendações

Com base neste estudo foram elaboradas algumas recomendações, resultantes da análise efectuada no decorrer da investigação, e que se distribuem por dois níveis de recomendações (1) Recomendações Estratégicas para decisores políticos (2) Recomendações para decisores de instituições de educação/formação e gestores de serviços de e-Learning.

4.1. Recomendações Estratégicas para Decisores Políticos

Com base na análise efectuada no Sul da Europa identificamos uma lista de recomendações para decisores políticos, que a seguir se listam.

1. É recomendado que se harmonizem os custos de acesso à Internet, de forma a minimizar as disparidades entre Norte e Sul da Europa (infra-estruturas e largura de banda)
2. Os decisores políticos do Sul da Europa devem criar políticas de incentivo ao desenvolvimento de centros de formação a distância de grande escala, uma vez que os serviços de e-Learning nesses Países são serviços pouco desenvolvidos e de pequena escala.

3. O desenvolvimento de conteúdos pedagógicos reutilizáveis e estruturados em objectos de aprendizagem adequados a serem utilizados em ambientes de e-Learning, e seguindo as normas internacionais devem também ser alvo de incentivos.
4. É recomendável que os decisores políticos reconheçam que a implantação de serviços de e-Learning constitui uma área de negócio potencial que tem de ser incentivado através de políticas que favoreçam a sua implantação e proliferação.
5. É recomendável que os decisores políticos se apercebam do efeito globalização de forma a garantir a rentabilização dos investimentos actuais.

4.2. Recomendações para decisores de instituições de educação/formação e gestores de serviços de e-Learning.

1. É recomendado que as instituições que estejam a considerar a hipótese de criar serviços de e-Learning pensem em estratégias de sustentabilidade dos respectivos serviços. A maior parte dos serviços disponíveis analisados não eram sustentáveis.
2. É recomendado que cada vez mais se melhore os sistemas informáticos e os sistemas de informação que integrem todos os recursos necessários à disponibilização de serviços de e-Learning mais automatizados. À medida que as actividades de educação online aumentam é importante que se reduzam as actividades manuais e se aumente a qualidade e quantidade de informação e serviços online disponíveis.
3. As instituições que queiram passar de ofertas experimentais de pequena escala para sistemas de grande escala, devem ter em conta a rentabilidade do sistema e devem ter ideias claras quanto aos custos envolvidos no desenvolvimento de serviços de e-Learning (análise custo/benefício essencial). Isto inclui sistemas e rotinas para desenvolvimento de cursos, CRM¹⁰, inscrições nos cursos, suporte aos formandos, suporte técnico, formação de formadores e suporte a formadores, exames, pagamentos e logística e administração.
4. As instituições que estejam a considerar a hipótese de migrar para soluções de e-Learning ou mistas, devem analisar cuidadosamente o mercado e as plataformas e sistemas informáticos disponíveis de forma a não escolherem soluções de grande porte, não adequadas ao seu público alvo e às suas circunstâncias particulares como entidade formadora, universidade, empresa de grande dimensão, PME ou micro-empresa.
5. As instituições devem considerar a necessidade de criar equipas multidisciplinares de trabalho com competências não só em áreas científicas e de tecnologias, mas também de educação e formação a distância.

Referências

- Dias, Ana (2002). Introdução. In Desmond Keegan, Ana Dias, Carina Baptista, Gro-Anett Olsen, Helmut Fritsch, Holger Follmer, Mária Micincová, Morten Paulsem, Paulo Dias & Pedro Pimenta (Eds.) *E-Learning: O Papel dos Sistemas de gestão da Aprendizagem na Europa*. Lisboa: INOFOR
- Paulsen, Morten (2002). Sistemas de Educação Online: Discussão e Definição de Termos. In Desmond Keegan, Ana Dias, Carina Baptista, Gro-Anett Olsen, Helmut Fritsch, Holger Follmer, Mária Micincová, Morten Paulsem, Paulo Dias & Pedro Pimenta (Eds.) *E-Learning: O Papel dos Sistemas de gestão da Aprendizagem na Europa*. Lisboa: INOFOR
- Dias, Paulo (2001). Comunidades de Conhecimento e aprendizagem colaborativa. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Actas do Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Portugal: Conselho Nacional de Educação, 85-94.

¹⁰ Customer Relationship Management.

A INTERNET COMO UM MEIO FACILITADOR DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES AO LONGO DA VIDA

Maria José Machado

Universidade do Minho - IEC

mjm@iec.uminho.pt

Resumo

O emergir de Comunidades de Aprendizagem Online através da utilização das ferramentas colaborativas disponíveis na Internet pode constituir nos nossos dias uma mais valia preciosa para a Formação de Professores ao Longo da Vida (Life Long Learning) e para a aquisição de competências ligadas à mudança e à inovação. Neste artigo apresentam-se alguns resultados obtidos através de um estudo sobre a formação de uma comunidade de aprendizagem online através do seu envolvimento num projecto internacional, bem como a sua evolução ao longo do tempo. Também se abordam os diferentes níveis de aprendizagem atingidos pelos participantes no domínio das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), bem como a influência das mesmas nos processos de inovação e mudança adoptados pelos professores envolvidos neste estudo.

1. Introdução

Começaremos por enunciar alguns princípios/convicções adquiridos ao longo dos anos através de experiências ligadas à Formação de Professores e neste caso no domínio da Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

Poderemos resumir estes princípios/convicções da seguinte maneira:

- Não é possível manter um sistema educativo actualizado e dinâmico sem que os professores e outros agentes intervenientes no processo sejam verdadeiros agentes de mudança e de inovação;
- Para os professores poderem ser verdadeiros agentes de mudança precisam de actualizar permanentemente a sua formação, isto é, a formação não pode ficar confinada à formação inicial, mas cada vez mais terá que ser uma formação permanente ao longo da vida (*life long learning*);
- O trabalho em equipa de natureza cooperativa/colaborativa aumenta consideravelmente a capacidade de intervenção dos professores como agentes de mudança e inovação, o que implica profundas alterações na organização, gestão e cultura nas nossas escolas;
- Uma forte e bem orientada formação no domínio das TIC (não tecnicista, mas sim visando aspectos de aplicação pedagógica) pode ser não só uma excelente ferramenta, mas também uma óptima estratégia de introdução de mudanças e inovações no sistema de ensino;
- A utilização do serviço WWW e de ambientes colaborativos suportados pela Internet permite a criação de comunidades (comunidades de aprendizagem) favoráveis à introdução de mudanças e inovações.
- Estas convicções traduzem a nossa firme crença que a formação permanente de professores é a chave do sucesso em educação. Esta formação pode assumir aspectos muito variados e finalidades bem definidas:
- Pode consistir em cursos de formação presencial que incentive o trabalho colaborativo entre os alunos através da execução de trabalhos em equipa, quer presencialmente, quer utilizando os ambientes colaborativos proporcionados pela Internet tais como o correio electrónico, os *chat* ou os *fora* de discussão;
- Pode resultar do envolvimento no desenvolvimento de um projecto em conjunto com outras colegas, podendo assim constituir-se uma verdadeira comunidade de aprendizagem;
- Pode assumir total ou parcialmente as características da formação a distância. (Machado, 2001b).

O que é fundamental, do nosso ponto de vista, é que essa formação não se preocupe somente com o ministrar de conteúdos, mas em desenvolver nos professores capacidades de liderança, de apetência para a mudança, de vontade de inovar, de aprender colaborativamente, de dinamizar projectos e de reflectir criticamente sobre as suas práticas.

Em 1993 Michael Fullan escreveu em relação à importância da formação dos professores o seguinte: “A formação foi a oportunidade perdida pela sociedade” (p.104) e continuando na página seguinte: “a formação de professores ainda tem a honra de ser simultaneamente o pior problema e a melhor solução em educação... necessitamos desesperadamente de dimensionar o problema, e ver o que

pode ser feito para tornar o *continuum* de aprendizagem ao longo da carreira de um professor uma realidade” (p.105).

As TIC são o motor das grandes mudanças que hoje em dia acontecem na sociedade. O sociólogo Castells (1999) apresenta essas transformações do seguinte modo:

- Tradicionalmente tínhamos informação para manipular a tecnologia, agora temos a tecnologia que utiliza a própria informação como matéria prima;
- A sua penetração social é enorme, pois a informação é essencial a toda a actividade humana;
- A sua estruturação em rede apresenta uma morfologia capaz de responder à dimensão e ao carácter universal dos desafios que apresenta.

Por outro lado, Tedesco (1999) também refere que as TIC alteram permanentemente o que pensamos, como pensamos e onde desenvolvemos os nossos pensamentos. Este autor, dá ênfase ao facto de as TIC alterarem a estrutura dos nossos interesses, o carácter dos símbolos e a natureza das comunidades. Segundo Andrade e Machado (2001) este enquadramento acentua a adequação das TIC na Educação e ainda o potencial das comunidades de aprendizagem no desenvolvimento profissional dos professores, num tempo em que o ciclo de vida dos conhecimentos é cada vez menor, obrigando assim a uma formação e actualização contínuas, se possível de forma não completamente isolada.

Em relação ao estudo que apresentaremos poderemos afirmar, usando como síntese o pensamento de Andrade e Machado (2001) que:

“As comunidades de aprendizagem suportadas pelas tecnologias da informação e comunicação, poderão constituir um impacto positivo na inovação e na mudança educativa através do desenvolvimento profissional dos professores ... desde logo pelo facto de juntar indivíduos com competências e motivações diferenciadas num processo de comunicação e colaboração mediado por tecnologia onde se desempenham papéis de liderança e participação” (Andrade e Machado, 2001, p. 451).

2. As comunidades virtuais ou online e sua evolução

Começaremos por clarificar o nosso entendimento de comunidades *online* e comunidades *virtuais*.

Serão designadas por comunidades *online* aquelas em que os seus elementos já se conheciam do mundo físico e que para trabalhar/comunicar utilizam ferramentas disponíveis nomeadamente na Internet.

Comunidades *virtuais* serão constituídas por elementos que não se conhecem, não se encontram fisicamente e que comunicam através de meios semelhantes aos das comunidades *online*. Estas comunidades podem posteriormente evoluir em comunidades *online*.

Uma das críticas que frequentemente se faz sobre a formação a distância sobretudo se envolver comunidades do tipo virtual, é que se pressupõe que as pessoas estarão em isolamento num modelo de ensino apoiado na tecnologia. Neste ponto e quer consideremos a aprendizagem com alunos de um curso superior, quer se trate de uma comunidade de professores, concordamos com Wheeler (2000) quando afirma que as dimensões sociais da aprendizagem não podem ser ignoradas e o apoio social deve ser um elemento forte em todo o processo.

De acordo com Andrade e Machado (2001), tanto no caso das comunidades *virtuais* como nas comunidades *online*, e apresentando aspectos de dificuldades distintas, “é possível a sua evolução para comunidades de aprendizagem. Isto é, desenvolvendo interacção capaz de gerar informação, conhecimento e recursos valiosos no plano educativo” (p.453).

Muitas vezes é a medida que estas comunidades evoluem, seguindo um processo dinâmico normal, vão-se gradualmente transformando em comunidades de aprendizagem, e concomitantemente surge com naturalidade um processo de colaboração entre os intervenientes que favorece a aprendizagem.

O interesse despertado pelas comunidades de aprendizagem “gira em torno de três aspectos fundamentais: enquadra-se numa mudança de paradigma, é coerente com os resultados dos mais recentes estudos sobre aprendizagem e, as experiências realizadas têm demonstrado grandes potencialidades” (Afonso, 2001, p. 429). Ora, comunidades de aprendizagem compostas por elementos inter-culturais podem favorecer uma real compreensão entre povos de culturas muito diferentes, contudo ambientes deste género também podem introduzir desafios especiais na comunicação (Cifuentes e Murphy, 2000). Os mesmos autores consideram ainda que no caso de parcerias bem sucedidas, estas tem uma história de colaboração, lidam quase sempre com problemas reais tomando conhecimento deles e confrontando-os à medida que vão surgindo e além de tudo o mais, respeitam-se mutuamente. Cifuentes e Murphy (2000) referem ainda que é necessário partilhar os objectivos, os interesses e o respeito, manter-se fiel aos conteúdos e ao modo de os comunicar, incluindo nisso o uso de tecnologias semelhantes bem como comunicar regularmente para informar cada um dos participantes do progresso feito, abordando simultaneamente alguns problemas que eventualmente surjam. Em nosso entender a resposta para o sucesso do grupo estudado, encontra-se em grande parte na fundamentação apresentada por Cifuentes e Murphy (2000) para comunidades bem sucedidas.

À medida que as comunidades evoluem, a colaboração começa a ter cada vez mais importância na relação entre os seus elementos.

A aprendizagem colaborativa comporta-se como “o núcleo do funcionamento das comunidades de aprendizagem, visando a construção do conhecimento em contextos colaborativos de aprendizagem colectiva” (Afonso, 2001, p. 430)

3. Os cursos a distância e a aprendizagem ao longo da vida

Contudo, apesar do enorme número de cursos a distância de tipos variados, que todos os dias surgem, por todo o mundo, ainda hoje não é muito claro, do ponto de vista dos resultados, qual será a melhor abordagem, se o ensino presencial, o ensino a distância ou um modelo misto.

Num estudo feito por Harasim et al. (1997) relativa ao fornecimento de cursos superiores em educação, os alunos identificaram os seguintes benefícios dos cursos a distância:

- Interacção melhorada, quer em qualidade, quer em quantidade.
- Maior acesso ao conhecimento do grupo e ao suporte às actividades individuais.
- Um sistema mais democrático onde as oportunidades são mais iguais e as barreiras culturais, sociais, políticas, religiosas e económicas podem ser anuladas.
- Acesso quando é mais oportuno.
- Motivação acrescida.

Uma das características mais importantes para o sucesso dos estudantes deste tipo de sistema de ensino/aprendizagem é a motivação.

Harasim et al. (1997) afirmam que a interacção via redes de comunicação ajuda a quebrar as barreiras de comunicação e as inibições que ainda hoje se verificam nas trocas de ideias que ocorrem em salas de aula tradicionais.

Além das vantagens apresentadas neste novo espaço do saber, “o conhecimento, o pensamento, a invenção, a aprendizagem colectivos oferecem a cada um a participação numa multiplicidade de mundos, lançam pontes por cima das separações, das fronteiras e das escalas graduadas do território” (Lévy, 1994, p.159).

É aquilo a que hoje em dia se designa por espaço da comunidade virtual de aprendizagem.

Este é um espaço que não compreende a referência ao tempo. O tempo da comunicação digital não é o tempo da história, da sucessão linear, é um tempo da actualidade perene, o tempo global, sintético (Lévy, 1994).

O papel das tecnologias interactivas e comunicativas não é substituir as pessoas, mas “favorecer a construção de colectivos inteligentes em que as potencialidades sociais e cognitivas de cada um poderão desenvolver-se e ampliar-se mutuamente” (Lévy, 1994, p.25).

Os seres humanos não habitam somente no espaço físico, vivem também e simultaneamente nos espaços afectivos, estéticos, históricos, etc. Por isso mesmo, Lévy defende que: “os grandes eventos são aqueles que na ordem intelectual, técnica, social ou histórica têm a capacidade de reorganizar as proximidades e as distâncias em tal ou tal espaço, ou mesmo de inventar novos espaços-tempos, novos sistemas de proximidade (Lévy, 1994, p. 142).

Neste novo mundo o espaço do saber é uma construção e consequência dos universos informativos dos nossos dias. Neste contexto a combinação das metodologias de ensino aberto e a distância com as TIC representam uma mistura poderosa. Este conjunto, assumindo sempre que a pedagogia é mais importante do que a tecnologia, significa que nós podemos estar envolvidos na mudança do ensino (Evans, 2000). Ensinar é cada vez menos uma actividade solitária de um professor numa sala de aula, tornando-se mais um trabalho colaborativo e de equipa de professores e especialistas em geral e colocados mesmo em locais fisicamente distintos, que em conjunto formam parte do sistema de ensino.

De acordo com Fullan (1993): “As organizações de aprendizagem respeitam o ambiente porque as ideias, os políticos e os parceiros estão lá e em última análise estamos lá todos. Elas não ignoram nem tentam dominar o seu ambiente, em vez disso aprendem a viver com ele interactivamente. As forças de mudança são vistas como inevitáveis e essenciais para a aprendizagem e a mudança “(p.84).

Como resultado disto é natural que os professores confiem, valorizem e legitimem a sua sabedoria partilhada.

Quanto às comunidades que se ligam às tecnologias, não restam muitas dúvidas de que: “a revolução das telecomunicações aumentará o papel dos indivíduos com mais acesso à informação, maior velocidade de execução de tarefas, maior capacidade de comunicação com qualquer pessoa, em qualquer parte do mundo e a qualquer hora. Todas as tendências vão na direcção de fazer o mais insignificante jogador nesta economia global cada vez mais poderoso” (Naisbitt, 1994, referido por Day, 1997, p. 49).

Para que os presentes alunos se mantenham actualizados e sobrevivam neste mundo cada vez mais dominado pela tecnologia não poderão deixar de ser aprendizes para toda a vida (*life long learners*).

Um dos contributos do trabalho que a seguir se descreve passa pela constatação que no futuro as organizações ou serão totalmente virtuais ou terão uma grande componente desmaterializada. Assim sendo, será cada vez mais necessário chamar a atenção para o desenvolvimento de competências que visem o trabalho em equipas virtuais, que no caso do ensino assumirão as características de comunidades de aprendizagem, através da utilização de ferramentas disponíveis em ambientes colaborativos com algumas das funcionalidades já existentes na Internet. “Na maior parte dos países as universidades deparam-se com desafios sem precedentes: mudanças sociais e tecnológicas muito rápidas, mudança dos paradigmas educacionais, a entrada na era digital para aprender e ensinar, as crónicas dificuldades financeiras, o cada vez maior significado de um ensino aberto e a distância e a cada maior exigência de qualidade pelo aumento da industrialização, comercialização e globalização” (Peters, 2000, p.10).

4. Resultados do estudo realizado

O estudo referido foi desenvolvido tendo como base um grupo de professores do ensino superior com formação académica completamente distinta: Artes, Tecnologia Educativa, História, Inglês, Pedagogia, Estudos Sociais e Matemática de 7 nacionalidades diferentes. Para além dos aspectos relacionados com a formação académica já referida, seria difícil conseguir maior diversidade cultural dentro do contexto europeu¹!

Do nosso ponto de vista “o grande interesse deste estudo reside no facto de o grupo ser internacional e muito variado”, Machado (2001b,p.17)

Efectivamente o grupo tinha uma razão muito forte para colaborar! Tinha um projecto financiado pela Comissão Europeia e tinha que apresentar um produto destinado a constituir um Curso de Ensino a Distância (ODL), (Machado,1999 e 2000a). Além disso o prazo de execução era de três anos. De qualquer modo, “a natureza do trabalho desenvolvido e a qualidade alcançada no protótipo foram reconhecidas pela Comissão Europeia através da concessão de financiamento e do prolongamento do tempo de execução do projecto” (Machado, 2001b, p. 15).

Nestas condições, e tendo unicamente a possibilidade de se reunir todo o grupo em média duas vezes por ano, a única hipótese viável seria a tentativa de conseguir funcionar como uma *comunidade de aprendizagem online*.

A experiência foi extremamente interessante sob vários pontos de vista:

- 1.Pela diversidade existente entre os diferentes membros do grupo em termos culturais. Excepto dois elementos, todos eram provenientes de países diferentes;
- 2.Pela diversidade existente em termos de formação académica. O único traço comum era o facto de todos estarem ligados à formação de professores do Ensino Básico;
- 3.Só dois dos elementos tinham alguma formação no domínio das aplicações multimédia, quando todo o processo se iniciou;
- 4.A diversidade de equipamentos disponibilizados pelas instituições intervenientes no início do Projecto (Machado,2001b).

O apoio moral que se gerou entre os diversos elementos do grupo foi notável. Este tipo de apoio é extremamente importante para ajudar a superar a incerteza e a ansiedade que acompanham as mudanças nos primeiros momentos. É um processo característico dos processos de inovação (Alonso,1998).

Contudo, apesar das dificuldades inerentes, à distância, ao incipiente domínio das tecnologias, pelo menos no início, às diferenças culturais, para não referirmos muitas outras, todos estes elementos se uniram trabalharam e aprenderam em conjunto, de tal modo que sem qualquer dúvida podemos considerar que a comunidade de aprendizagem existiu, uma vez que tal como afirma Afonso (2001): “Qualquer comunidade de aprendizagem deve ser entendida como resultante da combinação de vários elementos cuja dinâmica lhe permite constituir-se como um sistema em constante crescimento e renovação” (p. 429).

Por outro lado, embora neste momento se estivesse a dar início ao funcionamento de uma comunidade *online* a sua evolução natural, dentro dos condicionalismos existentes, seria para uma comunidade de aprendizagem.

Exactamente por isso, quase todos os elementos do grupo reforçam a ideia de acharem muito importante os encontros face a face para o sucesso do grupo. Contudo, neste caso pudemos constatar que a comunicação a distância funcionou bastante bem.

Para o estudo realizado consideramos importante de acordo com (Yin,1994) definir algumas proposições orientadoras do estudo, sendo uma delas:

¹ As nacionalidades dos intervenientes eram: Alemã, Austríaca, Holandesa, Inglesa, Irlandesa, Portuguesa e Sueca.

O envolvimento dos professores em projectos recorrendo a tecnologias da informação e da comunicação (TIC) contribui para o desenvolvimento de competências associadas à inovação e à mudança.

E a outra:

A participação dos professores em comunidades de aprendizagem com recurso a estratégias de trabalho colaborativo, contribui para o desenvolvimento de competências associadas à Inovação e à Mudança.

Uma das vertentes que constituiu para alguns nova fonte de conhecimento, foi o facto de se ir construir o projecto utilizando a Web como suporte e portanto envolvendo o conhecimento de uma filosofia hipertexto com as suas implicações de leitura não linear e conceitos de interactividade (Machado, 1998).

Isto implicava um conhecimento de uma tecnologia que modificava princípios fundamentais de ensino/aprendizagem e que introduzia novos paradigmas.

O simples facto de estes professores terem de se envolver com tecnologias de ponta que lhes deram a possibilidade não só de conhecer, como de utilizar novas maneiras de ensinar e aprender, recorrendo às ferramentas colaborativas disponíveis na Internet, proporcionou-lhes uma vivência completamente nova e que de outro modo dificilmente acederiam, pelo menos em tão curto espaço de tempo.

Por outro lado sendo um grupo tão diversificado produziu resultados que se complementaram e contribuíram para que cada um aprendesse à sua maneira.

O trabalho colaborativo começou a esboçar-se em alguns casos mais rapidamente do que noutros, mas de qualquer modo foi importante ver como naturalmente foi acontecendo.

Através dos depoimentos obtidos podemos corroborar o pensamento de Carvalho, (1998), afirmando que o hipertexto permite mais facilmente a mudança do paradigma educacional. A mudança do controlo da aprendizagem passa do professor para o aluno e isto tem sido sobejamente realçado, como uma característica fundamental do Ensino a Distância, sobretudo em cursos que tem como suporte a Web (Jonassen, 1998).

Curiosamente todos os participantes foram unânimes em considerar que a Tecnologia foi a principal responsável pela actuação dos diversos intervenientes como Agentes Inovadores e de Mudança.

No caso do surgir de uma natural colaboração entre alguns dos intervenientes que gradualmente se foi alargando a todo o grupo, não iremos analisar a influência do trabalho colaborativo em relação a conteúdos que não fossem os relacionados com a tecnologia, por não se encontrarem abrangidos pelos objectivos da investigação em curso.

Claro que através dos diferentes depoimentos facilmente se concluiu que nem todos os componentes do grupo chegaram ao mesmo nível de maestria das tecnologias, mas houve um esforço sério de aprendizagem e todo o processo dependeu em certa medida do grau de competência que no início cada um apresentava e nalguns casos das facilidades que foram encontrar nas suas próprias instituições.

Apesar de estarmos a estudar uma comunidade que apresenta características indiscutíveis de uma comunidade *online* tal como definimos no início, não poderemos deixar de referir o facto de existirem algumas divergências de opinião sobre o funcionamento de *comunidades virtuais* e *comunidades online*. No caso deste grupo de professores, houve claramente uma posição bastante favorável em relação às comunidades *online* por sentirem a enorme importância do ponto de vista afectivo dos encontros ocasionais face a face.

Um outro aspecto que mais nos interessava nesta investigação, era saber se de facto as pessoas se sentiam inovadores e verdadeiros agentes de mudança nas suas instituições, sobretudo no que se relacionava com a tecnologia. Tal como Casey (1996), também estamos convencidos que a tecnologia é um bom meio para a inovação educacional, nas suas mais variadas formas.

Tínhamos necessidade de saber se o que no início não passava de uma comunidade *online*, teria ou não evoluído numa Comunidade de Aprendizagem *online*. Este foi um ponto forte da nossa investigação, pois era importante saber se o grupo estudado sentia ou não que tinha funcionado como uma comunidade de aprendizagem.

Tal como se pôde verificar, pelo que foi apresentado nesta secção, os intervenientes no Projecto TELMIE² e que serviram de base para este estudo, para mostrar como um grupo diversificado em termos de culturas e mesmo nacionalidades, pode adquirir formação por auto-formação e através de trabalho colaborativo e vir mesmo a constituir uma comunidade aprendizagem *online* com resultados extremamente positivos.

Todos acharam que no fim se sentiam bastante mais seguros na utilização das tecnologias colaborativas e outras oferecidas pela Internet e passaram mesmo a descobrir as potencialidades

² TELMIE – Telematic European Learning Materials for Inclusive Education.

educativas através da utilização de materiais hipermédia. Passaram a ter consciência, como já referimos, que pelo facto de permitirem uma abordagem não linear da informação e por facultarem aos alunos um maior controlo sobre a sua própria aprendizagem permitiam a introdução de um novo paradigma de ensino/aprendizagem (Dias, 1995). Além do que já foi dito, também se pôde comprovar que a introdução de uma nova variável que permita aos alunos a liberdade de organizarem a sua vida, de molde a poderem ter tempos próprios para a aprendizagem, que não se reduzia ao tempo de frequência de uma aula formal, lhes proporcionava novas possibilidades.

Um outro ponto importante foi o facto de todos se sentirem elementos de mudança e inovação nos seus locais de trabalho e mesmo a nível familiar em relação à tecnologia.

Cada vez há mais necessidade de dar aos nossos professores a possibilidade de ter acesso a formação ao longo da vida que facilite o desenvolvimento de capacidades cognitivas para os tornar mais aptos a cumprir o seu papel como profissionais.

5. Conclusões

Com este estudo pretendíamos fundamentalmente encontrar o reconhecimento que a formação nas TIC e através da utilização das TIC colaborativas, tem no processo de inovação e mudança nas nossas escolas; e por outro lado, focar a diversidade de situações de formação, e sua contribuição para o desenvolvimento e aquisição das capacidades dos professores compatíveis com os desafios que se põem pela Sociedade do Conhecimento em que vivemos.

Por outro lado, a *formação ao longo da vida* é de importância capital para acompanhar o ritmo a que as mudanças cada vez mais se vão fazendo sentir. No caso do nosso estudo, de modo ainda mais premente, por se tratar de acompanhar mudanças não ao ritmo de qualquer mudança, mas sobretudo de mudanças ligadas às Tecnologias da Informação e Comunicação que se processam a velocidades cada vez mais impressionantes. A informação tem sido gradualmente libertada do seu corpo físico e cada vez está mais livre não para correr, mas voar pelas auto-estradas virtuais, onde a sua forma, o seu conteúdo, a sua acessibilidade, a sua velocidade, a sua organização, todos estão a passar por incríveis mutações. Temos obrigação de tentar compreender estas transformações para desenvolver nos nossos alunos e professores as capacidades e qualidades que lhes permitam lidar eficazmente com esta verdadeira inundação que surge em catadupa no nosso dia a dia. Não é tarefa fácil!

Geralmente os professores começam a trabalhar com entusiasmo e dedicação, acreditando que o seu trabalho será socialmente importante e bem visto o que lhes trará grande satisfação pessoal (Delors et al. 1998).

Deste modo poderemos considerar que o presente estudo poderá constituir-se como um razoável contributo para o desenvolvimento de uma cultura de aprendizagem que ajude a construir uma sociedade coesa e ao mesmo tempo diversificada, encorajando a colaboração, a criatividade e a inovação.

Referências

- Afonso, A.P. (2001). Comunidades de Aprendizagem: um Modelo para a Gestão da Aprendizagem. In *Actas do Congresso "Challenges 2001"*. Braga: Universidade do Minho.(pp.427-432).
- Alonso, M.L.G. (1998).*Inovação Curricular, Formação de Professores e Melhoria da Escola*. Tese de Doutoramento.Braga: Universidade do Minho-IEC.
- Andrade, A. & Machado, A.B. (2001). Comunidades de Aprendizagem do Urbanismo à Gestão. In *Actas do Congresso "Challenges 2001"*. Braga: Universidade do Minho.(pp.451-461)
- Carvalho, A. A. S. (1998). *Os Documentos Hipermédia Estruturados segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: Importância dos Comentários Temáticos e das Travessias Temáticas na Transferência do Conhecimento para Novas Situações*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho - IEP.
- Casey, P. J.(1996). Computing as Educational Innovation: A model of distributed expertise. *Journal of Information Technology for Teacher Education*. Vol.5, nº ½, 13-23.
- Castells, M.(1999). *A Sociedade em Rede, Vol. I – A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura, Paz e Terra*. Brasil: S.Paulo.
- Cifuentes, L. AND MURPHY, K. L. (2000). Cultural Connections: A Model for Eliminating Boundaries and Crossing Borders. *Quarterly Review of Distance Education*. Vol.1, nº 1, Spring 2000, 17-30.
- Delors, J. et al.(1998)(1ª ed.1996).*Educação: Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI*. Porto: Edições ASA.
- Dias, P. (1995). Hipertexto e Comunicação Multidimensional. In *Actas do II Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, Ciências de Educação: Investigação e Acção*, vol I. Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 467-473.
- Fullan, M.(1993). *Change Forces. Probing the Depth of Educational Reform*.London: Falmer Press.
- Jonassen, D. H.(1998). Designing Constructivist Learning Environments. In Reigluth, C. (Ed.), *Instructional theories and models* (2nd ed.) Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

- Machado, M. J. (1998). Uma nova forma de narrativa - características da leitura de documentos Hipermedia. in *Actas do XIII Encontro de Literatura para Crianças no Século XXI* - Lisboa: Fundação Calouste (pp.31-34).
- Machado, M. J. (2001a). Fundamental Issues in the Design of Web-based Courses. In *Actas do Congresso "Challenges 2001"*. Braga: Universidade do Minho, (pp.375-384).
- Machado, M. J. (2001b). A Formação de Professores em Tecnologias da Informação e Comunicação como promotora da Mudança em Educação. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho-IEC.
- Machado, M. J. e Freitas, C. V. (1999) A Caracterização de Professores Utilizadores das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) através do Estudo das suas Atitudes e do Perfil Comportamental. In *Actas do Congresso "Challenges 99"*. Braga: Universidade do Minho, (419-434).
- Tedesco, J. C. (1999). *O Novo Pacto Educativo*. V.N. de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Wheeler, S. (2000). Instructional Design in Distance Education Through Telematics. *The Quarterly Review of Distance Education*. Vol.1,nº 1, Spring 2000, 31-44.
- Yin, R. (1994). *Case Study Research and Methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.

CULTIVATING COMMUNITIES OF PRACTICE WITHIN PROJECT WEBLABS

João Filipe Matos, Ana Sofia Alves, Cláudia Rodrigues, João Carlos Sousa, Madalena Pinto dos Santos, Paula Félix, Raquel Palermo, Susana David, Vanda Ramos

Project Weblabs¹

Centro de Investigação em Educação, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

jfmatos@fc.ul.pt

Abstract

This paper gives a brief account of the way communities of practice are developed and sustained within school based activities using ToonTalk². First, we give general information about the aims and activities of the project WebLabs. Secondly we present a brief rationale on the idea of community of practice according to Wenger (1998) and Wenger, McDermott & Snyder (2002). Thirdly we illustrate how communities are being developed within the project. And finally we discuss the relevance of a framework derived from a situated perspective on learning (Lave & Wenger, 1991) to address the issue of the way technology constitutes the practices of the children within WebLabs.

The project WebLabs

According to the proposal submitted to the EC, Project WebLabs aims to investigate the creation of new ways of representing and expressing mathematical and scientific knowledge in European communities of young learners. The focus of the project is on collaborative construction, description and interpretation of how things work. Our aim is to transform the web into a medium in which students collaboratively construct and critique each others' evolving knowledge and working models.

Sets of Transparent Modules are being developed that are simultaneously reusable and composable for building more complex functionalities, shareable, adaptable to multiple grain sizes according to learner needs, transparent (mechanisms can be easily inspected and modified), and employ multimedia and multimodal functionalities. The project uses ToonTalk, a programming system where computational concepts are represented by concrete animated analogues. One set of TMs will control tangible physical sensors and actuators that afford a two-way connection between computer models and corresponding physical experiments (Project WebLabs, 2001).

Within the project activities, students across European sites create, share and modify multimedia web-based reports of their understandings of selected knowledge domains as they develop during work on carefully designed educationally powerful activities that involve building and debugging models with sets of TMs. The web reports will include working models along with multimedia descriptions, interpretations and reflections that include audio and video clips, textual and graphical explanations and reflective guidance. These will be enhanced by agents that can speak, listen and move around web pages to guide reflection and learning. The project is also developing evaluation methodologies for assessing learning of individuals and communities.

Within the project, elearning is seen as a natural process that occurs by people interaction at distance (but possibly including real encounters) when people develop activities within some practices where we can identify common enterprises and a shared repertoire (Wenger, 1998). The project Weblabs is mainly concerned with learning in the domains of science and mathematics.

WebLabs is coordinated by a team of researchers in the Institute of Education of the University of London. Different teams were constituted in different countries according to the specific tasks they have within the project. A set of sites were defined to allow the empirical experiments to take place with children. The dimension of the groups of children varies from 4 to 18 according to the context, the space and the resources. In the United Kingdom, WebLabs' children develop their activities in the South Camden City Learning Centre (CLC). This is not a school, but rather a provider of ICT facilities to learners in the local area. The WebLabs' site in Sofia, Bulgaria, consists of a group of students from 5th grade, coming from a public school located in the neighbourhood of the Faculty of Mathematics and

¹ Project *WebLabs: new representational infrastructures for elearning* is funded by the European Commission Programme Information Society Technology under contract No. IST 2001-32220 WEBLABS. The coordination of the project includes Richard Noss (director) and Celia Hoyles in the Institute of Education of the University of London.

² For details about ToonTalk see www.toontalk.com

Informatics, University of Sofia. The kids in Plovdiv, Bulgaria, belong to the "Academy 21 Century" - a private educational enterprise that doesn't replace, but supplements regular school activities. The WebLabs groups of 7th grade pupils in Sines, Portugal, belong to the Secondary School Poeta Al Berto. The room where sessions take place is equipped with 4 PC computers and Internet access. The room is shared with groups of students who have special needs support from teachers. The second Portuguese group is based in Corroios Basics School, in the village of Corroios, where a group of 8th graders meet in the school computer lab. The third site in Portugal is located in Alfredo da Silva Secondary School, Barreiro. The school gives students who already dropout the school the opportunity to get a diploma on Basic Education provided that they get a number of special compulsory courses and here the WebLabs' group is formed by 9th graders who are not very motivated for studying (and usually don't like to engage in activities that extend the regular class schedule) that meet in the school computer lab once a week. The Swedish WebLab' group belong to the school Eriksbergsskolan, Stockholm. The school has an educational profile focusing on communication, which means that students are encouraged to make presentations to the whole group, to have open discussions and to engage in performing arts. In Nicosia, WebLabs activities with students come from four different schools take place in the meetings of the club Using computers for the learning of Mathematics and Science in the Mathematics Education Lab, in the University of Cyprus.

In summary, the table 1 shows the situation of the different sites in May 2003:

Table 1- WebLabs sites

Partner	City	Institution	Number of groups	Total of children by group
UK	London	CLC	1	4
Portugal	Sines	EB Poeta Al Berto	2	10
	Corroios	EB Corroios	1	18
	Barreiro	ES Alfredo Silva	1	7
Cyprus	Nicosia	Univ. of Cyprus	3	15
Sweden	Stockolm	Eriksbergsskolan	1	8
Bulgaria	Sofia	Univ. Sofia	1	8
	Plovdiv	Academy 21 Century	3	18

Rationale

The notion of 'community of practice' as it is used within the situated approach to learning is helpful to address the analysis of children activities in a computer environment – and particularly within the project WebLabs - in two aspects: (i) as an analytical tool, in order to better understand how students, as a whole and in each site, evolve along the work within the project; (ii) as a tool for thinking-in-action, a guide for researchers and teachers to organize the principles of action and efforts for implementing and sustaining communities. We will summarize some ideas we consider central to the concept of community of practice. This framework is organized following key ideas coming from Wenger (1998), Lave & Wenger (1991), Wenger, McDermott, & Snyder (2002), and Bliss, Säljö, & Light (1999).

Communities of practice are about content, not about form. However and despite the various forms they can take, Wenger, McDermott & Snyder (2002) consider that there are three key structural elements of a community of practice: the domain, the community and the practice.

Domain. This is what creates a common ground and a sense of the development of a common identity, legitimizing the community through "the affirmation of its purpose and value to members and stakeholders" (Wenger at al., 2002, p.27). It is the main source of inspiration for the members to contribute and to participate in order that they make sense of the meanings of their actions and initiatives. But the domain is not a fixed set of problems or elements; it's an evolving thing encompassing the evolution of the social world and the community itself.

Community. "The community creates the social fabric of learning" (Wenger at al., 2002, p.28). Assuming that learning is a matter of belonging and participating, community becomes a central element as a group of people that interact, learn together, construct relationships, develop a sense of mutual engagement and belonging. The idea of community does not imply homogeneity. If "long term interaction creates a common history and communal identity, it also encourages differentiation among members [who] take various roles [...] creating their various specialties and styles." (Wenger at al., 2002, p.35). Regarding the dimension of a community, the relevant issue is that we need a critical mass of people to sustain participation but we should be aware that if the community becomes too large that can inhibit interaction: At the same time the community changes its nature as its dimension grows. Issues of leadership and the creation of a learning atmosphere come also to the core of the elements of a 'successful' community.

Practice. Practice is constituted by a set of “frameworks, ideas, tools, information, styles, language, stories, and documents that the community members share. Whereas the domain denotes the topic the community focuses on, the practice is the specific knowledge the community develops, shares and maintains” (Wenger at al., 2002, p.29). Practice evolves as a “collective product” integrated into participants’ work organizing knowledge in a way that becomes useful to participants as it reflects their perspective.

The development of communities of practice within WebLabs

Different teams in the various countries started from different previous experiences with the use of ToonTalk and planned for the implementation of sites according to the possibilities and conditions found as more appropriate regarding the aims of the project. The implementation of sites for WebLabs’ activities with children started with negotiation with the people in charge of the institutions where the activities would develop and the definition of conditions for working. In all sites described in the previous section, the activities with children started with the introduction and consolidation of the use of ToonTalk. This was meant to create good conditions both to the development of children competence with the software and to set up a common tool within the different sites. As sessions with children take 60 or 90 minutes (depending on the site and the group) many opportunities were created for children to develop oriented activities and to freely explore ToonTalk.

In www.weblabs.eu.com several web-reports show how communication between children and researchers develop denoting engagement both from the part of children and researchers, for example in the discussion of ToonTalk features. In fact, ToonTalk (as the software that comes to be the basis for the development of activities in WebLabs) and its use became the key domain (Wenger, 1998) for the communities in the first sessions denoting the topic they focused on. It worked as a common ground and began to help the development of a common practice.

For example, in Corroios Basic School in Portugal, the children participating in WebLabs belong to regular 8th grade classes of a mathematics teacher. The option for the beginning sessions with ToonTalk activity was to follow carefully step by step the quiz game suggested when children open the software. This allowed the teacher and the whole Portuguese WebLabs team to appreciate the way children were living the new activity. We should note that most of the first comments coming from children deal with the software itself and not with other features of the activity, meaning that they were focused in the specific domain of the software as expected in the first sessions. The teachers wrote down as a web-report their comments on the first sessions and referred for instance that “the explicit intention was not to give much information but to allow children some space for exploration [...] some children understood this option as part of the game and others felt it was a bit stressful”. It was clear that the introduction of ToonTalk through the puzzle game generated an effect of enthusiasm as the teacher refers that “pupils got addicted in TT”.

In Eriksbergsskolan, Sweden, the first session started by researchers Jacob and Ylva holding an informal lecture, introducing the WebLabs project for the whole class. They showed some ToonTalk examples from the previous Playground project on an big screen and asked the children what they know about computer programming, what they use computers for and what they would like to do on the computer. It was found that most students had computers at home and that they used them a lot for playing games, chatting, sending emails, looking up things on the internet and for typing school-related work into the computer. Although a few students seemed fairly advanced computer users (knowing how to download and install programs, making web pages, etc) none of them were familiar with computer programming.

Children had a worksheet to follow which contained roughly the following:

First start ToonTalk, land with the helicopter and enter the house, and sit down.
Write your names on to text pads and put them on each other (*Bammer* concatenates the names), write your ages on number pads and put them on each other (*Bammer* adds them together), write “/2” on a number card and put it on top of the age card and see what happens (*Bammer* divides by 2).
Play the game, suck out an object and flip it. What do you think the objects on the back does?
Do we want to make any changes to the game? (the game is really dull so most kids would like to improve it in some way). Do some changes (change speed of objects, add/remove behaviours, change appearance of objects, etc).
[...]
(original in Swedish)

The worksheet makes explicit reference to *Bammer*, a character of ToonTalk that “put things together” once we drop one over the other and gives some suggestions for children to follow in order to make sense of the way *Bammer* works. In the second part, children are asked to play a game (a kind of

puzzle where they have to travel from one side of the screen to the other without being eaten by the “enemies”. But the game is very easy and thus children are encouraged to make it more complex and inspect the way it is constructed (flipping objects and looking at the robots behind them). Finally children are asked to go and program their own robots to make some arithmetics.

At the introductory sessions if the different sites, ToonTalk was seen as a domain of work both by children and by researchers and teachers. In London, we could talk about ToonTalk in use, in Portugal it was ToonTalk as a game, in Sweden ToonTalk as a high-level computer programming tool and in Bulgaria a mediation tool to implement solutions to problems. However different sites took different approaches according to the background of the people coordinating the sessions, ToonTalk didn’t play the role of a fixed set of problems, instead it was seen as an a concrete opportunity for the exploration of a whole field of ideas – in a range going from programming to representation of behaviors by objects on the screen.

In Sofia, Bulgaria, ToonTalk was introduced to children through worksheets that the researchers prepared before and putting it in the context of problems of coding/decoding messages. This is an example of a module plan. The researchers made the following report after one of the sessions:

Session web-report

[...] The researcher introduced the Greek system of representing the numbers. Kids grasped immediately the idea that numbers can be expressed not as usual (by digits) but by other symbols (letters). So the Greek “n” means 50 and the Greek “a” is 1 and their concatenation “na” is 51. One of them said:

“I can add letters to letters and get the decimal numbers corresponding to them.”

Only knowing the key table putting in correspondence the Greek symbols against decimal numbers would reveal the actual meaning of letter strings such as “na”. It was the leading clue to the core of the subject – changing the information so that only those who knew the key would know its actual meaning.

Further the researcher [...] showed how numbers could be added to the first and the last letter of a word written on a text pad. The kids asked then how numbers could be added to the letters in the middle of a word. We encouraged them to think for a solution and they concluded that word had to be broken apart in letters before coding them with a number. After experimenting with sucking/erasing Dusty modes they began to erase boxes relatively handy.

[...] After successfully coding the first short word some kids rushed into coding longer words and even whole phrases. One of the kids asked:

“Is the space between words also a symbol for the computer?”

They were amazed when the result of the coding was a new resonant word. One of them asked his friend:

“Do you have a *gex*?”

]”What, what...?”

“This is *cat* coded with 4.”

After having performed the same operation many times one of them became lazy enough to ask:

“Can we use robots to do this for us?”

Then we made a plan how to train a robot and how to get the result from the coding/decoding back. Kids were curious to see that the robot repeated every single movement of theirs (even the ones done sometimes by mistake).

For those who were teaching the robot for the first time it was not an easy work. The task had to be redone several times before a successful completion. This was partly due to the fact that the robot had to perform many consecutive actions of different kind: breaking and assembling a word, using an intermediate box which had to be erased afterwards, coding and working with a bird. So far kids had trained robots to do one, (at most) two tasks.

[...]

At the end of the lesson one of the kids said:

“I am so glad that I came here!”

(adapted by the authors from a web-report produced by the Bulgarian WebLabs team)

Sustaining activities in the communities

The activities developed quickly in the different sites and soon ideas, successes and difficulties were reported and discussed within the communities through the internet. This happened both at a local

level (for example, the whole team meeting on Saturday afternoon at the University of Lisbon to share and discuss issues emerging from the work done with children during the week in the three sites or the chat through instant messaging in the evening after the Weblabs' sessions in the schools) and at a global level (for instance, the Swedish team sharing through a web report posted on the WebLabs home page the problems encountered and having comment and input from other partners). This happened in a variety of topics showing how interaction between all partners – including teachers, researchers and pupils – builds up communities and creates the social fabric of learning.

The reflective reports written by teachers or by researchers (with input from children) are examples of the ways how members of the community (again both at a local and a global level) share frameworks, ideas, tools and information making specific the knowledge the community develops and maintains. Practice within those communities tend to evolve as a “collective product”. For this development several contributions seem to be relevant. First, the interactional facilities provided by the WebLabs setting – both in terms of physical space in the different sites and the possibility of publishing web reports and exchanging emails as a virtual space for communication – bring in opportunities for members of the communities to define joint tasks and take initiatives making them knowledgeable to others and thus creating a sense of mutuality. As children and researchers keep building and maintaining the history of their practice - recording and sharing information about the on going activities and discussing and making representations of the results of the discussion through the web reports - they are producing a reificative memory of the practice (Wenger, 1998). Because the different teams create spaces of interaction that allow people to participate in the negotiation of the ways events are reported within the community and thus creating ways of showing the developments, the communities contribute to maintain a participative memory therefore allowing continuity of the practice. All these contribute to the development of the competence of members creating entry points for the negotiation and development of new enterprises shaping the engagement of people a rather crucial dimension of belonging to the communities (Wenger, 1998) and as a condition for the community to develop in a certain direction.

Inducing consciousness that one belongs to an international WebLabs' community is helping to create possibilities for people to realize their location in the space of the different local communities and at the same time creating possibilities for people to locate themselves in the meanings shared by the members allowing orientation within the community. In WebLabs' communities knowledge and power are being distributed among researchers, teachers and children and this seems to create conditions for people to locate themselves in the project. Although communication between sites in different countries is now starting, we envisage that this is a crucial dimension that can make more concrete and help the development of imagination – as a key dimension of the belonging to the communities (Wenger, 1998). This dimension of the development of the communities is reinforced as the design of the WebLabs project proposal allows and requires space to participate in the definition of the next steps of the project, this enlarges the vision of “what's coming” and allows members to think of possible trajectories of the practice creating hypothetical scenarios and virtually inventing the future.

In different forms, both the voice of children and the questions and voice of researchers focus on the domain of practice of the community as constituted by ToonTalk use. However we see this as a fundamental stage in this first phase of the project the tendency will be to see ToonTalk becoming more and more transparent and children focusing more and more on the topics in science and mathematics.

Topics for reflection

It seems that in different sites children have different ways of working, positioning themselves as members of a group or assuming a more individual role in the sessions. It can be the case that a tendency of some children to work on an individual basis creates difficulties to the development of the community. Although we certainly agree that individual tasks should have a place in all kinds of activities, we also maintain that a collaborative dimension should be part of the work at all levels. Teachers and researchers should be very attentive to the format of the sessions and make the modifications according to their options – not letting it just happen. This is one of the topics that will be focus of analysis and discussion in the different sites and among sites in different countries.

A second topic for reflection emerging from the first phase of work refers to the type and nature of structuring resources that are brought in by participants. On one side we have worksheets including a set of structured instructions and/or ToonTalk objects in a file to be explored and inspected, short experiments with ToonTalk pre-programmed robots, etc, that children use as guidelines for the session with a certain degree of freedom to go and open new avenues in the exploration of the situation given by the teacher/researcher. On the other side, children are using peers and researchers as structuring resources (in different forms and with different orientation) both within a certain local group and also in distance communication. And finally we can see ToonTalk as a basic resource that children are using to represent and express knowledge in new and innovative forms. How these resources are acting as a platform to the

development of ways of represent, express and communicate knowledge, within and among communities, is a topic for further analysis.

A third topic of reflection deals with the need to find ways of assessing learning within these communities. It seems to be easy to find symptoms of learning but we need criteria that we can use to describe learning with some kind of evidence. However we see knowledge as distributed among the participants and the resources they are using and we sustain that learning is an integral part of the practice taking place, we feel a need to find ways of describing that practices in order to make more explicit how and what learning is taking place, avoiding methods used in school - like written tests. That is the challenge we face in the next phase of the project.

References

- Bliss, J. Säljö, R. & Light, P. (Eds) (1999). *Learning Sites – Social and Technological Resources for Learning*. New York: Pergamon Press.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Project WebLabs (2001). *WebLabs: new representational infrastructures for e-learning - Proposal submitted to the EC*.
- Wenger, E. (1998). *Communities of Practice – learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R. & Snyder, W. (2002). *Cultivating Communities of Practice*. Boston: Harvard Business School Press.

AMBIENTES DE COMUNICAÇÃO SÍNCRONA NA WEB COMO RECURSO DE APOIO À APRENDIZAGEM DE ALUNOS DO ENSINO SUPERIOR

Luísa Miranda

Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

lmiranda@ipb.pt

Paulo Dias

Universidade do Minho, Portugal

pdias@iep.uminho.pt

Resumo

Com esta comunicação pretendemos contribuir para uma reflexão aprofundada sobre a utilização de ambientes de aprendizagem baseados na *web* no contexto educativo e, de um modo particular, analisar a interação entre os alunos em ambientes de aprendizagem suportados por redes síncronas. Esta análise é sustentada na revisão da literatura sobre o assunto e nos conhecimentos resultantes da participação num estudo experimental com alunos do ensino superior, suportado por um ambiente de aprendizagem baseado na *web*, designado por *alfamat*. As actividades de ensino aprendizagem que decorreram nesse ambiente foram consideradas como um complemento das actividades desenvolvidas no ambiente de sala de aula, no âmbito da disciplina de Desenvolvimento Curricular, Técnicas e Métodos de Ensino do 2º ano do Curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança. Pretendemos ainda, salientar algumas das características dos ambientes de aprendizagem suportados por redes síncronas e assíncronas, as quais, os tornam ferramentas privilegiadas de suporte à criação e desenvolvimento de comunidades de aprendizagem, onde a partir da experiência e da partilha de interesses comuns seja possível a construção de conhecimento.

Introdução

As características dos ambientes de aprendizagem suportados por redes síncronas e assíncronas, a natureza das interações neles desenvolvidas, assim como a sua relação com o processo de ensino e aprendizagem têm sido objecto de estudo por vários investigadores (Bonk & Cunningham, 1998; Jonassen & Carr, 2000; Rintel, 2001). As investigações acerca desses ambientes mostram que as discussões ocorridas *online* têm um carácter significativamente diferente das discussões ocorridas em ambiente de sala de aula. De um modo particular e referindo-se concretamente à utilização do IRC na aprendizagem de uma língua estrangeira (Hudson & Bruckman, 2002) consideram que as características importantes do ambiente fazem com que os alunos sintam este ambiente como adequado, nomeadamente, a natureza “quase em tempo real”, conjugando os benefícios da conversação face a face com a interacção assíncrona.

No sentido de conhecer a natureza das interações ocorridas em ambientes de aprendizagem suportados por redes síncronas e assíncronas construiu-se um site, que disponibiliza fóruns de discussão, chat, textos de apoio e *links* a outros sites de interesse, o qual serve como estrutura de apoio ao ensino e aprendizagem de uma comunidade de alunos do ensino superior do Instituto Politécnico de Bragança.

As actividades de ensino e aprendizagem decorreram no âmbito de uma disciplina de um curso de formação de professores, no ambiente *online* referido anteriormente e, portanto, num ambiente diferente da sala de aula tradicional. As sessões foram planificadas tendo em conta os conteúdos do programa curricular e a respectiva sequência, sendo desenvolvidos como um complemento das actividades presenciais, isto é, o professor na sala de aula iniciava o desenvolvimento dos assuntos e nas sessões complementares ocorridas *online*, os alunos conjuntamente com o professor discutiam com pormenor os assuntos colocados para debate.

Atendendo às vantagens enunciadas por diversos autores, nomeadamente os referidos no texto, vamos evidenciar a relevância destes ambientes, particularizados no ambiente de aprendizagem *alfamat*, e apresentaremos os resultados da interacção ocorrida entre os alunos em contexto de chat. As contribuições dos alunos durante a discussão dos assuntos, designadas por publicações em chat, foram consideradas como a representação da interacção desenvolvida e deste modo constituíram alguns dos dados considerados neste estudo. As publicações dos alunos foram analisadas como expressão do envolvimento dos alunos e neste sentido foram classificadas em “publicações relacionadas com a tarefa” e “publicações não relacionadas com a tarefa”. As publicações relacionadas com a tarefa foram ainda

analisadas como uma expressão do envolvimento dos alunos no processo de construção conjunta do conhecimento.

Ambientes de aprendizagem baseados em redes de comunicação síncrona

As tecnologias de informação e comunicação estão a tornar-se ferramentas cada vez mais interactivas e distribuídas, proporcionando a alunos e professores um conjunto de meios para poderem partilhar uma complexa rede de informação e recursos. As potencialidades da Internet e dos serviços suportados por esta, estão a provocar mudanças no processo de ensino e aprendizagem, não só pela influência da elevada quantidade e variedade de meios que disponibilizam, mas também, pelas múltiplas perspectivas de abordagem que proporcionam.

A conjugação dos avanços tecnológicos e pedagógicos tem contribuído para a importância da investigação no diálogo electrónico, comunicação baseada em texto, partilha de informação, e outras formas de colaboração (Bonk & Cunningham, 1998). Os mesmos autores consideram que as ferramentas que fomentam a interacção social e estratégias de ensino centradas no aluno podem transformar a aprendizagem de actos silenciosos e solitários em acontecimentos significativos ricos em discussão e partilha.

Alguns educadores consideram que os ambientes *online*, quando bem desenhados, podem ser particularmente adequados à aprendizagem interactiva, discursiva e situada, funcionando como suportes sócio-cognitivos da aprendizagem (Lapadat, 2002).

Os ambientes de aprendizagem baseados na Web, atendendo às suas características, surgem como ambientes flexíveis que favorecem o modo de trabalhar de cada aluno, nomeadamente, de poder trabalhar ao seu próprio ritmo em qualquer lugar e a qualquer hora, de actuar de modo individual ou em grupo, de aprender a relacionar-se com os outros, comunicar, colaborar e partilhar com outros intervenientes da sua comunidade de aprendizagem.

Dada a importância com que se revestem estes ambientes na aprendizagem é relevante conhecer e analisar as interacções dos alunos perante ambientes proporcionados por redes síncronas e assíncronas e a sua relação com a aprendizagem.

Dois tipos de ferramentas podem ser usadas para fomentar a partilha de conhecimento através de conversações: ferramentas de comunicação síncrona, familiares aos utilizadores da Internet como IRC (Internet Relay Chat), vulgarmente designado por chat, e sistemas de mensagens instantâneas; e ferramentas de comunicação assíncrona, tais como, correio electrónico, fóruns de discussão e listas de discussão. Os ambientes suportados por redes de comunicação síncrona funcionam como ambientes virtuais baseados em texto, apelativos para imersão dos alunos na conversação, enquanto que os ambientes suportados por redes de comunicação assíncrona, são tipicamente menos envolventes, focando-se mais na conversação reflexiva do que na imersão (Jonassen & Carr, 2000).

No chat, como um meio de comunicação síncrona, toda a comunicação é gerada em tempo real, atributo que o transforma num ambiente com grande amplitude de diálogo e deste modo com muitas semelhanças com o discurso falado. Atendendo a estas características particulares, o chat é um ambiente convidativo a uma maior informalidade, apresentando condições para que o fluxo dos diálogos ocorra com uma naturalidade próxima da linguagem falada.

Os ambientes síncronos tendo como principal característica a interactividade que é gerada pela quase presença dos participantes, criam um clima social que é propício à construção de comunidades de aprendizagem que partilham metas comuns. O sentimento de presença e de pertença a um grupo que partilha uma tarefa é evidenciado por (Morais, 2000:334-335), quando refere: “O tipo de interacção desenvolvido indicia que a estratégia referida responde à necessidade dos alunos interagirem uns com os outros e proporciona novas formas de sentirem a aula, na qual podem cultivar modos de participação e de se relacionarem. Enquanto que na interacção relacionada com a tarefa evidencia-se a disponibilidade dos alunos colaborarem com os colegas na execução das tarefas propostas, na interacção não relacionada com a tarefa mostra-se o desejo dos alunos manifestarem a sua existência na aula como elementos de um grupo, a turma, no qual a interacção manifestada através da comunicação constitui um elo de união entre os seus membros”.

Contudo, não se pode esquecer que a comunicação é feita através da escrita, em pequenas dimensões do ecrã do computador, com um reduzido espaço visual uma vez que sucessivamente é ocupado por novas mensagens. Por este motivo, os participantes precisam de fazer um esforço mental adicional para ler o conteúdo das novas mensagens, assim como para dar resposta às contribuições dos outros intervenientes no sentido de contribuir e acompanhar o ritmo da discussão, por outro lado, a preocupação com o acompanhamento do discurso exige a construção de respostas rápidas que poderão eventualmente ser expressões espontâneas e menos reflectidas.

Os ambientes síncronos são caracterizados pelo uso de contribuições breves e rápidas que são muitas vezes superficiais, orientadas socialmente, e ambíguas, que aparecem numa sequência linear cronológica e não por sequência de assunto, (Lapadat, 2002), por esse motivo, a transcrição impressa de

uma sessão síncrona pode parecer fracturada e incoerente a uma pessoa não participante na sessão. Motteram (2001) sublinha a contradição entre a necessidade de dizer “coisas profundas” e a natureza de um ambiente que encoraja intervenções curtas, acrescentando que a actividade síncrona não proporciona aprendizagem profunda, mas a subsequente reflexão de um modo assíncrono pode conduzir os participantes a uma mais profunda compreensão das ideias em discussão.

A combinação da função social de um chat educacional estruturado, com discussões mais reflectidas em ambientes de comunicação assíncrona e com todos os recursos de informação proporcionados pela Web pode constituir um conjunto de ferramentas que sustentado por teorias de aprendizagem construtivistas oferecem uma plataforma de aprendizagem que conduz os alunos a uma visão mais profunda dos temas em estudo e, assim conjuntamente com os outros alunos e o professor, à promoção dos processos de partilha e construção do conhecimento.

Os ambientes de aprendizagem baseados na web vêm questionar as problemáticas ligadas ao processo de ensino e aprendizagem, nomeadamente o papel do aluno, o papel do professor e as próprias dimensões da sala de aula, pois as suas potencialidades permitem alargar o tempo e o espaço de sala de aula, possibilitando a continuação da discussão dos assuntos, aprofundando a reflexão sobre os mesmos para além da sala de aula.

A Comunidade de aprendizagem alfamat no desenvolvimento de uma experiência com alunos do ensino superior

As tecnologias de informação e comunicação e de um modo particular as tecnologias baseadas na Web facultam a professores e alunos outros modos de ensinar e de aprender, permitindo aos intervenientes no processo de ensino aprendizagem construir os ambientes de aprendizagem que possam ir de encontro aos modos de aprender dos alunos. Na procura de um ambiente aberto à aprendizagem e que fosse de encontro às expectativas dos alunos construiu-se a comunidade de aprendizagem *alfamat*, que consiste num *site* que entre outras potencialidades disponibiliza fóruns de discussão e chat, o qual serve como estrutura de apoio ao ensino e aprendizagem de uma comunidade de alunos do ensino superior do Instituto Politécnico de Bragança, a qual designamos por comunidade *alfamat*.

Na construção da comunidade *alfamat* procurou-se construir uma interface que fosse intuitiva e o mais amigável possível, permitindo a todos os utilizadores, mesmo àqueles que possuem reduzidos conhecimentos informáticos, aceder aos recursos que integra, de um modo simples e agradável. A interface de acesso à comunidade *alfamat* é a apresentada na figura 1.



Figura 1 - Interface da comunidade *alfamat*

Pela figura 1 verifica-se que na interface da comunidade *alfamat* estão representados os nomes de um conjunto de disciplinas que fazem parte dos Cursos de Professores do Ensino Básico Variante de Matemática e Ciências da Natureza (M/C), e de Complemento da Formação Científica e Pedagógica da Educação Básica – 1º Ciclo (CF1°C) da Escola Superior de Educação de Bragança, que constituem, respectivamente, um conjunto de comunidades de aprendizagem, formadas pelos alunos inscritos nas respectivas disciplinas.

Assim, cada participante para aceder à respectiva comunidade, após aceder à comunidade *alfamat*, basta-lhe seleccionar a disciplina em que está inscrito e introduzir o respectivo login, ou seja, a sua senha de entrada. Para além das potencialidades de comunicação síncrona e assíncrona que disponibiliza, tais como chat e fóruns de discussão, também proporciona textos de apoio e ligações a *sites* de interesse para cada comunidade.

Dado que neste artigo vamos apresentar alguns resultados da interacção ocorrida no contexto de chat da comunidade *alfamat*, apresenta-se na figura 2 a interface com a qual os alunos interagem quando comunicam uns com os outros e com o professor. A interface apresentada é uma imagem com características idênticas à de outros ambientes de IRC.

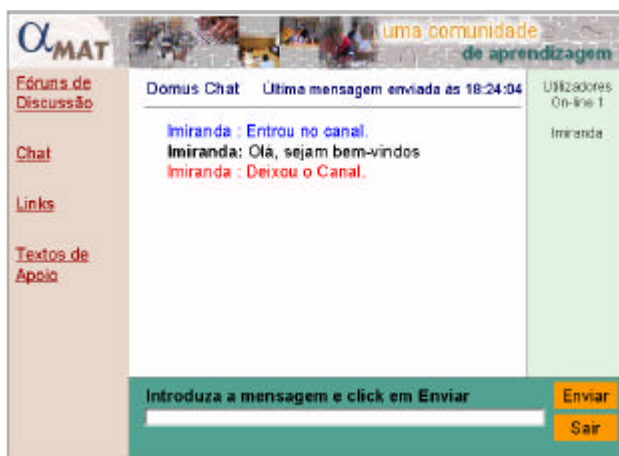


Figura 2: Interface da comunidade *alfamat*, em contexto de chat

Depois de apresentarmos algumas das particularidades da comunidade *alfamat* onde decorreram as actividades de ensino e aprendizagem que permitiram obter dados acerca da interacção dos alunos em ambientes de aprendizagem em rede, salientaremos algumas referências sobre o contexto da investigação em curso, nomeadamente: população e amostra, metodologia utilizada e os resultados obtidos no âmbito de alguns dos aspectos que estão a ser objecto de investigação.

População e Amostra

No estudo participaram 32 alunos que frequentaram a disciplina de Desenvolvimento Curricular e Técnicas e Métodos de Ensino do 2º ano do Curso de Professores do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências da Natureza, da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, no ano lectivo 2001/2002. Optou-se por seleccionar os alunos da disciplina de Desenvolvimento Curricular e Técnicas e Métodos de Ensino, por ser uma disciplina que faz parte do plano curricular de vários cursos da Escola Superior de Educação, factor que contribui para que seja uma das disciplinas dos cursos da Escola com maior número de alunos inscritos, o que permitiu ter uma amostra mais representativa de acordo com a disponibilidade dos alunos e os objectivos da investigação. Esta amostra faz parte de uma população de aproximadamente 5500 alunos, matriculados nas escolas do Instituto Politécnico de Bragança, no referido ano lectivo.

Os alunos da amostra são maioritariamente do sexo feminino (84,4%), sendo apenas 15,6% do sexo masculino e as suas idades assumem valores de 18 a 24 anos, sendo a média de 20,6 anos e a moda de 20 anos.

Metodologia

A análise da interacção em ambientes de aprendizagem baseados em redes de comunicação síncrona centrou-se, de um modo particular, na interacção entre alunos e foi concretizada a partir dos registos das publicações de uma amostra de 32 alunos do ensino superior, na comunidade *alfamat*.

As actividades de ensino e aprendizagem desenvolvidas pelos alunos decorreram de acordo com as exigências programáticas e a sequência definida pela docente da disciplina de Desenvolvimento Curricular e Métodos e Técnicas de Ensino, do Curso de Professores do 2º Ciclo do Ensino Básico, Variante de Matemática e Ciências. Para além da planificação das aulas curriculares previstas no programa da disciplina, a docente da disciplina, com a colaboração da investigadora, planificou sete sessões de ensino e aprendizagem, acerca dos temas “O Professor Agente Educativo” e “Planificação Didáctica”, tendo cada uma a duração de duas horas, e que serviram de suporte ao desenvolvimento da parte experimental deste estudo.

Dado que a disciplina de Desenvolvimento Curricular e Métodos e Técnicas de Ensino, aborda temas fundamentais para a formação de professores e no sentido de ir ao encontro dos objectivos desta disciplina procurou-se adoptar uma estratégia de ensino e aprendizagem a partir da qual os alunos trabalhassem activamente, de uma forma colaborativa, e empenhados na construção conjunta do conhecimento. Neste sentido, as sete sessões de trabalho consideradas como um complemento de actividades de sala de aula, decorreram na comunidade *alfamat* onde, professor e alunos comunicando de

uma forma síncrona ou assíncrona, discutiram os assuntos em estudo, de uma forma mais profunda, participada e descontraída. Assim, após a apresentação do tema pelo professor no ambiente de sala de aula e da sua discussão no fórum de discussão, os alunos no ambiente de chat, de um modo mais imediato, esclareceram quaisquer dúvidas sobre o tema, questionando o professor e os outros colegas ou prolongaram a discussão sobre particularidades do tema em estudo.

As actividades de ensino e aprendizagem desenvolvidas na comunidade *alfamat* tiveram a supervisão da investigadora no apoio à funcionalidade dos recursos informáticos e da docente da disciplina na estruturação das actividades assumindo, também um papel de facilitadora e orientadora do discurso ocorrido.

Para a implementação desta estratégia foram disponibilizados recursos que permitiram a cada participante neste estudo ter no horário acordado, um computador com ligação à Internet e respectivamente, acesso à comunidade *alfamat*, o que permitiu melhores condições de trabalho e uma maior liberdade de intervenção. Para além dos recursos informáticos, foi também proporcionado material com textos de apoio e diversas questões, acerca dos assuntos programáticos da disciplina, que se pretendeu que fosse motivador de discussão e de reflexão à realização das actividades propostas para cada sessão.

As intervenções dos alunos ficaram registadas em bases de dados, as quais serviram de suporte ao seu posterior tratamento. Foram objecto de análise as publicações escritas pelos alunos no espaço temporal compreendido entre a primeira intervenção da professora que dava início a cada sessão e a última publicação da professora a anunciar o final da respectiva sessão. Após a recolha e a organização dos dados procedeu-se à análise das publicações no chat, em termos da sua frequência, envolvimento dos alunos na tarefa e no processo de construção conjunta de conhecimento.

A metodologia de investigação no presente estudo seguiu uma abordagem mista, quantitativa e qualitativa com o objectivo de procurar formas de interpretação dos processos de aprendizagem em rede, nomeadamente através da criação de categorias para análise do discurso nas sessões síncronas e assíncronas.

Resultados

Interação em chat como expressão do envolvimento dos alunos

A análise da interação em ambientes de aprendizagem baseados em redes de comunicação síncrona centrou-se, de um modo particular, na interação entre os alunos e foi concretizada a partir dos registos das publicações dos alunos da amostra no contexto de chat da comunidade *alfamat*.

Os alunos no desenvolvimento das actividades de ensino e aprendizagem que lhe foram propostas participaram de uma forma activa na discussão dos assuntos com a apresentação de 1017 publicações, no entanto, perante a análise global do número de publicações pelos vários alunos pode-se observar que a distribuição não é uniforme, variando de 1 a 114 publicações e sendo a média de 31,8 publicações.

Como todos os alunos participaram em, pelo menos numa das sessões, considerou-se como unidade de análise da frequência das publicações para cada aluno, a média das publicações por sessão, que será designada neste estudo por “publicação por sessão”, o qual assumiu valores de 1 a 57 publicações por sessão. De acordo com a interpretação dada, às publicações de cada sujeito, considerando como unidade de análise a média das publicações por sujeito, verifica-se que a média das publicações dos sujeitos que participaram no estudo é de 17,5 e o desvio padrão de 13,6.

A caracterização da interação entre os alunos em contexto de chat relativamente, à frequência das publicações, sendo uma medida da dimensão da participação dos alunos na comunidade, através do número de publicações, proporciona apenas indicadores acerca do nível de participação na comunidade de aprendizagem. Para além de avaliar o nível de participação, ou seja, saber quem participa e em que extensão é útil conhecer o envolvimento e a qualidade de participação de cada um dos membros da comunidade de aprendizagem, nomeadamente, quanto a aspectos relacionados com o conteúdo e com os aspectos de carácter social.

No sentido de responder a questões acerca do envolvimento e tipo de interação dos alunos relacionada com os conteúdos específicos da tarefa de aprendizagem, procedeu-se à caracterização da interação através do conteúdo das publicações na sua relação com a tarefa implementada na comunidade de aprendizagem *alfamat*. As publicações dos alunos foram classificadas em duas categorias que se designaram por publicações relacionadas com a tarefa, em contexto de chat, e por publicações não relacionadas com a tarefa, em contexto de chat. Consideraram-se publicações relacionadas com a tarefa, as intervenções escritas relacionadas directamente com a tarefa de aprendizagem, nomeadamente, expressões que representam definições de conceitos, identificação ou descrição de problemas, clarificações, acordos, desacordos e comentários com determinada posição. As publicações não relacionadas com a tarefa são as intervenções escritas, não directamente relacionadas com a discussão dos temas em estudo, ou seja, as correspondentes à interação social entre os membros do grupo,

nomeadamente, expressões de saudação, simples brincadeiras e comentários relativos a aspectos pessoais dos participantes.

No sentido de considerarmos as duas categorias – publicações relacionadas com a tarefa e publicações não relacionadas com a tarefa, como categorias disjuntas, e de modo que a sua reunião englobe a totalidade das publicações, convencionou-se que todas as publicações que constituem um misto entre relacionado com a tarefa e não relacionado com a tarefa serão consideradas como publicações não relacionadas com a tarefa.

Apresentam-se dois pequenos extractos das interacções desenvolvidas na comunidade de aprendizagem *alfamat*, durante uma das sessões de ensino aprendizagem, em contexto de chat, como uma amostragem de exemplos das publicações e da sua categorização de acordo com o critério exposto.

Publicações relacionadas com a tarefa, em contexto de chat:

Prof.: Ficou claro o que significa planificar?

A18: Acho que sim !

A13: Então diz o q é???????

Prof.: Podemos então dizer que planificar é.... A questão está em aberto.

A18: Planificar é um plano de orientação que nos é útil no percorrer da aula, e não só.

A19: É estruturar de forma clara e precisa os objectivos que achamos importantes para leccionar.

Prof.: Apenas os objectivos? A discussão está aberta a todos. Participem.

A18: No meu ver A19 não são só os objectivos, mas, tudo aquilo que pretendemos alcançar através de vários factores.

A32: Planificar é um bom método visto que ao longo de uma aula podemos verificar se estamos a seguir aquilo a que nos propusemos e caso nos tenha escapado alguma coisa podemos verificar e retomar a aula.

A13: Planificar é definir objectivos, métodos de aprendizagem, o tempo destinado à aquisição de cada aprendizagem.

A19: Os objectivos, os conteúdos, os métodos, etc. tudo o que é importante para a apresentação de uma aula. Pois a planificação serve de guia para o professor na execução de uma aula.

A9: Planificar é organizar, estruturar e prever uma aula, isto no sentido de planificação de aula. Dentro da planificação vão ter que se seguir passos importantes para a estruturação de planos.

A20: Pensar, reflectir, encontrar a melhor forma de adaptar a aula, aos alunos, ao processo ensino-aprendizagem.

Publicações não relacionadas com a tarefa, em contexto de chat:

A12: Cheguei.

A9: Quem é o A13?

A7: A10, diz qualquer coisa!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!

A13: Cala-te!!!!!!!!!!!!!!

Contabilizadas as respectivas publicações, verificou-se que num total de 1017 publicações em chat, 850 foram publicações relacionadas com a tarefa e 167 foram publicações não relacionadas com a tarefa. No gráfico 1 evidencia-se o envolvimento dos alunos nas actividades de ensino aprendizagem, expresso na percentagem de publicações relacionadas com a tarefa, ou seja, 83,6% comparativamente, com 16,4% de publicações não relacionadas com a tarefa.

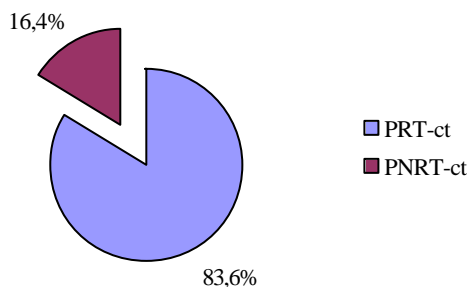


Gráfico1 - Publicações dos alunos em chat

PRT-ct: Total das publicações relacionadas com a tarefa, em chat

PNRT-ct: Total das publicações não relacionadas com a tarefa, em chat

Procedeu-se, também, à análise da interação de cada um dos alunos considerando como unidade de medida de interação como já foi referido, a média das publicações que cada aluno publicou por sessão, em cada uma das categorias. No desenvolvimento das actividades os alunos publicaram em chat, por sessão, uma média de 14,6 publicações relacionadas com a tarefa, distribuídas pelo intervalo [0; 43,5], com um desvio padrão de 11,2 e uma média de 2,9 publicações não relacionadas com a tarefa, distribuídas no intervalo [0; 13,5], com um desvio padrão de 3,4. Neste sentido podemos concluir que por cada 5 publicações relacionadas com a tarefa apenas publicaram aproximadamente, 1 não relacionada com a tarefa. Com o objectivo de analisar o tipo de envolvimento individual, apresenta-se no gráfico 2, a comparação das distribuições das publicações relacionadas com a tarefa por sessão com as publicações não relacionadas com a tarefa por sessão, apresentando os valores ordenados de forma crescente de acordo com o número de publicações por sessão apresentadas por aluno.

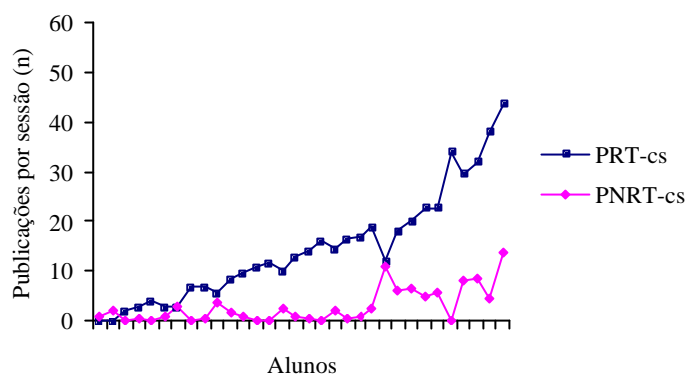


Gráfico2 - Publicações relacionadas com a tarefa e publicações não relacionadas com a tarefa, por sessão em chat

PRT-cs: Publicações relacionadas com a tarefa, por sessão, em chat

PNRT-cs: Publicações não relacionadas com a tarefa, por sessão, em chat

Pela análise dos resultados constatou-se que os participantes de um modo geral apresentaram um maior número de publicações relacionadas com a tarefa do que não relacionadas com a tarefa. Somente um aluno apresentou igual número de publicações, 2 alunos apresentaram apenas publicações não relacionadas com a tarefa, e 7 alunos (21,9%) apresentaram unicamente publicações relacionadas com a tarefa. Ainda, pela observação do gráfico 4.2 constata-se que não parece ser possível estabelecer uma relação que permita a partir do conhecimento de uma actividade relacionada com a tarefa, inferir conclusões acerca do comportamento dos alunos acerca das interações não relacionadas com a tarefa. No entanto, verifica-se que os alunos que publicaram menos de 20 publicações por sessão apresentaram um número de publicações relacionadas com a tarefa muito próximo do número total de publicações por sessão, e nota-se também, uma certa tendência nos alunos que apresentaram 20 ou mais publicações por sessão apresentarem um maior número de publicações não relacionadas com a tarefa.

Em síntese, a partir dos dados apresentados verifica-se que os alunos se envolveram na concretização das actividades que lhe foram propostas, pois para além do número elevado de publicações por sessão, 83,6% dessas publicações foram relacionadas com a tarefa, no entanto, observaram-se diferentes níveis de envolvimento por parte de cada aluno, traduzido pela variação quer do número total de publicações por sessão, quer na sua distribuição pelas categorias definidas em relação à tarefa.

Interação em chat como expressão do processo de construção conjunta do conhecimento

A comunidade *alfamat* foi apresentada aos alunos como um ambiente de aprendizagem, no qual os seus membros podiam partilhar ideias e reflectir sobre as ideias dos outros, procurando dar resposta a questões colocadas por qualquer participante na comunidade, e no qual podem comunicar quer de um modo síncrono, quer de um modo assíncrono.

Construiu-se este ambiente partindo do pressuposto que os ambientes de aprendizagem *online* têm potencialidades para a promoção da interação, da partilha e da colaboração dos vários intervenientes, que são factores considerados muito relevantes para a construção de aprendizagens significativas. Neste sentido, conhecido o tipo de envolvimento dos alunos em relação às actividades propostas procurou-se estudar o tipo de interação num ambiente de aprendizagem *online*, em termos de partilha e troca de

informação, tendo em vista a construção de conhecimento, quando a estratégia de ensino aprendizagem utilizada é suportada pelo debate, em contexto de chat.

As propriedades referenciadas dos ambientes de aprendizagem *online*, em contexto de chat, associadas às características dos alunos, papel do professor, recursos de apoio utilizados, constituem algumas das componentes que podem afectar a qualidade de uma discussão *online* e fazer com que esta seja, ou não, uma discussão efectiva. Guzdial & Turns (2000) sugerem que discussão efectiva é toda a discussão que é sustentada, com ampla participação e que é focada no assunto em estudo. Para esses autores, o indicador mais directo que os alunos podem estar a aprender acerca dos assuntos em discussão é que eles conversem acerca desses mesmos assuntos, neste sentido, para provar que a discussão pode conduzir à aprendizagem, deve haver não só a preocupação de conhecer os intervenientes que participaram, e em que extensão, mas também, identificar os assuntos acerca dos quais a discussão aconteceu.

Admitindo a importância da partilha de informação e a exploração de múltiplas perspectivas no desenvolvimento de uma compreensão partilhada, em ambientes de aprendizagem *online*, é fundamental ter uma compreensão qualitativa do processo de interacção, pois, enquanto que, as abordagens quantitativas podem ser um indicador da frequência das contribuições dos alunos, as abordagens qualitativas podem proporcionar uma imagem do diálogo educacional ocorrido.

Com o objectivo de conhecer o discurso dos alunos acerca das actividades propostas ou da discussão de questões levantadas por estes na comunidade de aprendizagem *alfamat*, foi analisado o comportamento global dos alunos em termos de publicações relacionadas com a tarefa, e assim obter uma imagem da interacção dos alunos como expressão do processo da construção conjunta do conhecimento.

As publicações relacionadas com a tarefa foram classificadas em 3 subcategorias: partilha de informação (PI), questões (Quest), comentários relacionados com a tarefa (CRT) e outras (Out). A inclusão das publicações relacionadas com a tarefa nas subcategorias referidas obedeceu aos seguintes critérios:

- Partilha de informação (PI): foram incluídas nesta subcategoria as intervenções dos alunos directamente relacionadas com os conteúdos em discussão, nomeadamente, definição de conceitos, exploração de ideias, sugestões, expressões que acrescentam informação de clarificação, reflexões sobre os assuntos, justificações ou propostas de solução para os problemas e respectivas implicações.
- Questões (Quest): foram incluídas nesta subcategoria as intervenções dos alunos que correspondem a expressões de colocação de perguntas ou levantamento de dúvidas.
- Comentários relacionados com a tarefa (CRT): foram incluídas nesta subcategoria as intervenções dos alunos que contêm expressões que não estão directamente relacionadas com o assunto em discussão, mas que estão relacionadas com a tarefa, nomeadamente, expressões de reforço e pedidos de esclarecimento.
- Outras (Out): foram incluídas nesta subcategoria as intervenções dos alunos que contêm expressões relacionadas com a tarefa que não foi possível incluir nas categorias anteriores. Incluíram-se nesta subcategoria, intervenções que eram compostas por expressões relacionadas com mais do que uma subcategoria.

Um dos grandes desafios que se coloca ao investigador é analisar o conteúdo das publicações para a partir desse estudo fazer inferências que se projectem no processo de ensino aprendizagem. Tendo presente a importância da análise das discussões *online* e em contraponto a dificuldade inerente à sua classificação, atendendo à subjectividade da avaliação, assim como aos critérios expostos, foram categorizadas as intervenções dos alunos relacionadas com a tarefa nas subcategorias referidas.

No quadro 1 apresenta-se a distribuição das publicações relacionadas com a tarefa, realizadas pelos alunos na comunidade de aprendizagem *alfamat*, em contexto de chat, nas subcategorias: partilha de informação (PI-ct), questões (Quest-ct), comentários relacionados com a tarefa (CRT-ct) e outras (Out-ct). Os caracteres “ct” foram acrescentados às siglas que representam cada uma das subcategorias, para evidenciar a referência ao contexto de chat, representada pela letra “c” e a referência à totalidade das publicações de cada subcategoria representada pela letra “t”.

Quadro 1 - Distribuição das publicações relacionadas com a tarefa

Publicações relacionadas com a tarefa	n	%
Partilha de Informação (PI-ct)	645	75,9
Questões (Quest-ct)	120	14,1
Comentários relacionados com a tarefa (CRT-ct)	82	9,6
Outras (Out-ct)	3	0,4
Total	850	100

Pela análise do quadro anterior verifica-se que nas sessões ocorridas em chat, os alunos apresentaram uma elevada predisposição para comunicarem e partilharem informação, colocaram questões, e fizeram comentários de apoio à tarefa, procurando ir ao encontro dos objectivos das sessões de trabalho em contexto de chat, expressos em intervenções da professora, nomeadamente, quando refere na sua primeira sessão em chat: “De uma forma sintética, teremos hoje oportunidade de continuar a levantar questões e a esclarecer dúvidas. As questões podem ser respondidas com o auxílio de todos. A colaboração mútua deve ser incentivada”.

Pode-se assim constatar que, a subcategoria partilha de informação teve uma grande expressão, na qual foram incluídas 645 publicações que representam expressões, apresentadas na forma afirmativa, relativas à apresentação de ideias chave, definições de conceitos, esclarecimentos, expressões de concordância ou expressões de discordância, e reflexões sobre os temas em estudo. O elevado número de intervenções aponta para um grande envolvimento dos alunos, com elevada predisposição para comunicarem e partilharem informação, representada por expressões breves, o que permite inferir que os alunos, na maioria das suas intervenções, não tiveram a preocupação em apresentar publicações elaboradas, com desenvolvimento de posição e justificação com argumentos que traduzissem uma profunda reflexão sobre os assuntos em discussão.

A identificação de dúvidas e problemas e a sua exposição perante outros membros da comunidade de aprendizagem pode ser tradutora de uma dinâmica de empenhamento na tarefa e na partilha de informação, pois é a partir da colocação de questões que se desenvolve o processo da construção de conhecimento. O valor registado na subcategoria “questões” representa 14,1% das publicações relacionadas com a tarefa.

Quanto às publicações classificadas na subcategoria comentários relacionados com a tarefa são expressões relativas a pedidos de esclarecimento, pedidos de desculpa de determinadas atitudes relacionadas com a tarefa, comentários de incentivo ou de crítica a respostas dos alunos relacionadas com a tarefa, com um valor de 9,6% do conjunto das publicações relacionadas com a tarefa.

A subcategoria “outras” tem uma expressão quase sem significado no conjunto das publicações relacionadas com a tarefa, pois apenas inclui 3 publicações que contêm expressões com características de mais do que uma subcategoria e que correspondem a 0,4% das publicações relacionadas com a tarefa.

Os dados mostram pois que, 90% das publicações relacionadas com a tarefa são publicações directamente relacionadas com os conteúdos abordados, fazendo parte deste conjunto, 75,9% de publicações de partilha de informação e 14,1% publicações apresentadas sob a forma de questões. Os restantes 10% foram comentários que podem ser considerados factores motivadores da discussão.

No sentido de procurar padrões de interacção, após a análise global da distribuição das publicações relacionadas com a tarefa, procedeu-se à análise das distribuições das mesmas publicações por aluno e por subcategoria.

Pela análise dos dados verifica-se que:

- O número de publicações de partilha de informação registadas por aluno e por sessão variou de 0 a 28, com uma média de 11,2 publicações e um desvio padrão de 7,5. O mínimo de publicações nesta subcategoria é zero, dado que houve dois alunos que não apresentaram qualquer publicação não relacionada com a tarefa.

- Todos os alunos que apresentaram publicações relacionadas com a tarefa apresentaram publicações de partilha de informação;

Acrescenta-se ainda que esta é a subcategoria que mais evidencia o desenvolvimento das actividades dos alunos, pois, para além de todos os alunos que apresentaram publicações relacionadas com a tarefa terem publicado nesta subcategoria, existem 37% dos alunos que não publicaram em qualquer uma das outras subcategorias. Portanto, pode-se referir que a subcategoria partilha de informação foi a categoria mais representativa das actividades dos alunos no contexto de chat, na medida em que representam 75,9% das publicações relacionadas com a tarefa e 63% do total de publicações. Todos os alunos que apresentaram publicações relacionadas com a tarefa apresentaram publicações de partilha de informação, no entanto, os alunos comportaram-se de uma forma bastante diversificada. De um modo geral, os alunos que apresentaram um número reduzido de publicações relacionadas com a tarefa, todas elas puderam ser integradas na subcategoria partilha de informação, enquanto que, os alunos com maior número de publicações relacionadas com a tarefa demonstraram uma certa tendência para divergirem no tipo de publicação, pois para além das integradas na partilha de informação também emitiram outras publicações que foram integradas nas restantes subcategorias.

Como já foi referido, 14,1% das publicações relacionadas com tarefa foram classificadas como questões, no entanto, este valor não se distribuiu uniformemente pelos alunos, pois houve um número considerável de alunos que não colocou qualquer questão e houve alunos que colocaram em média 12 questões por sessão. A análise dos dados permite constatar que 15 alunos, ou seja, 46,9% apresentaram publicações incluídas na subcategoria questões; a média do número de publicações registadas na

subcategoria “questões” por aluno e por sessão variou de 0 a 12,5 publicações, com uma média de 1,9 e um desvio padrão de 3,3 publicações.

Podemos dizer que, de um modo geral, os alunos que apresentaram um número de publicações por sessão inferior a 12 parecem mostrar uma certa tendência em colocar um pequeno número de publicações incluídas na subcategoria questões, e que os alunos que apresentaram um maior número de questões foram aqueles que apresentaram mais de 36 publicações por sessão.

A análise de dados permite constatar que:

- As publicações classificadas na subcategoria “comentários relacionados com a tarefa” foram apresentadas por 20 alunos, ou seja, por 62,5% dos sujeitos da amostra;

- O número de publicações classificadas na subcategoria comentários relacionados com a tarefa registadas por aluno e por sessão variou de 0 a 6, com uma média de 1,4 e um desvio padrão de 1,7 publicações.

- O aluno que colocou mais comentários relacionados com a tarefa foi o que fez mais intervenções categorizadas como publicações relacionadas com a tarefa e mais intervenções no conjunto global.

O comportamento dos alunos relativamente, ao número de publicações consideradas como comentários relacionado com a tarefa, não foi muito diferente de aluno para aluno, notando-se, no entanto, pequenas diferenças. Salienta-se que os alunos que publicaram menos do que 12 publicações por sessão, que representam 43,8% dos alunos da amostra, apresentaram em média um número de publicações, na subcategoria comentários relacionados com a tarefa, que representa 3% do conjunto das publicações relacionadas com a tarefa destes mesmos alunos. Perante estes dados, pode-se referir que os alunos que publicaram menos de 12 publicações por sessão não demonstraram tendência em apresentar publicações consideradas neste estudo como comentários relacionados com a tarefa.

Na subcategoria “outras” foram incluídas publicações compostas por mais do que uma frase, em que uma ou várias frases assumiam características de distintas subcategorias. De acordo com o critério exposto, foram classificadas na subcategoria “outras” apenas 3 publicações que incluem expressões referentes a partilha de informação e questões, que foram apresentadas por 2 alunos, a que corresponde a média de 1,5 publicações por sessão. Refira-se que duas dessas publicações foram apresentadas pelo mesmo aluno, o qual registou o maior número de intervenções no contexto de chat.

Em síntese, a distribuição das publicações relacionadas com a tarefa pelas várias subcategorias permite admitir que, a comunidade de aprendizagem *alfamat* no seu contexto de chat foi um espaço social partilhado pelos vários intervenientes. No desenvolvimento das actividades de aprendizagem os alunos empenharam-se, de um modo particular, na partilha de informação, em que num ambiente de reciprocidade e colaboração apresentaram opiniões, compararam as suas ideias com as do professor e dos outros colegas, e também deram e receberam feedback aos outros intervenientes. Para além de partilharem informação houve um número reduzido de alunos que demonstrou um modo bastante interventivo, questionando os outros colegas, apresentando pedidos de esclarecimento e expressões de reforço. Estas expressões de motivação, como por exemplo, as publicações dos alunos: boa questão A13; muito bem; bravo; explica-te melhor A27; A8 agora responde tu, apesar de terem sido em pequeno número, considera-se que foram um incentivo à comunicação, tornando este ambiente de aprendizagem a distância, um ambiente amigável, dinâmico, directo, relativamente próximo de um ambiente de aprendizagem presencial.

O gráfico 3 transmite uma imagem da distribuição das publicações relacionadas com a tarefa, por aluno e por sessão, em cada uma das subcategorias consideradas representativas dos diferentes comportamentos dos alunos, nomeadamente, partilha de informação, questões e comentários relacionados com a tarefa, cujos valores se encontram ordenados por ordem crescente do número de publicações relacionadas com a tarefa. Deste modo, não se incluiu o número de publicações registado na subcategoria “outras” por ser considerado sem significado no seu conjunto e a sua inclusão no gráfico poderia tornar esta representação menos inteligível.

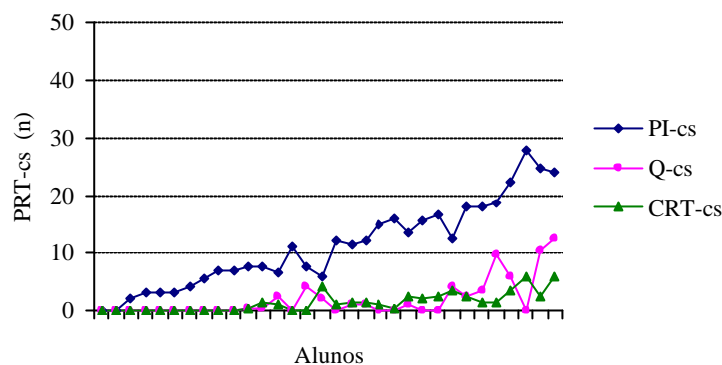


Gráfico 3 - Distribuição das publicações relacionadas com a tarefa por subcategorias

PI-Cs: Publicações de partilha de informação, por sessão, em chat
 Quest-cs: Publicações incluídas na subcategoria questões, por sessão, em chat
 CRT-cs: Publicações incluídas na subcategoria comentários relacionados com a tarefa, por sessão, em chat
 PRT-cs: Publicações relacionados com a tarefa, por sessão, em chat

A comparação expressa no gráfico 3 representa pois, a diversidade de comportamentos dos alunos da amostra, traduzido pela distribuição das publicações relacionadas com a tarefa pelas subcategorias definidas. Salienta-se que, de um modo geral, os alunos que apresentaram menos de 12 publicações por sessão mostraram tendência em não apresentar publicações nas subcategorias questões e comentários relacionados com a tarefa e, portanto, o número de publicações relacionadas com a tarefa apresentadas por esses alunos foi coincidente com o número de publicações consideradas de partilha de informação. Os alunos que apresentaram mais de 36 publicações por sessão, de um modo geral, apresentaram publicações nas três subcategorias representadas no gráfico 3.

Conclusões

A interação, a partilha e a colaboração entre os vários intervenientes estiveram presentes durante o desenvolvimento dos trabalhos na comunidade *alfamat*. A observação das sessões de trabalho, o registo e a análise das contribuições dos alunos permitem inferir que estes se envolveram na discussão dos temas em estudo, ressaltando o número de publicações apresentadas, bem como e o número elevado de publicações relacionadas com a tarefa (83,6%). O número de publicações consideradas de partilha de informação é representativo da interacção desenvolvida, salientando-se, no entanto, a diversidade de actuação entre os vários alunos. Esta variedade de actuação por parte dos alunos leva-nos a questionar a adequação destes ambientes de aprendizagem a todos os estilos de aprendizagem, ou será que os alunos com um reduzido número de intervenções, apesar de “silenciosos” não estiveram do mesmo modo envolvidos na tarefa a realizar?

Os comentários relacionados com a tarefa, parecem corresponder a elementos fundamentais que alimentam a discussão, tornando-a viva e dinâmica, e que contribuem para que os ambientes de aprendizagem suportados por redes de comunicação síncrona sejam considerados espontâneos, interactivos e próximos do ambiente natural. Pensamos que seria interessante continuar a estudar os problemas de interacção e de um modo particular, o grau de presença social fundamental à discussão e que não seja perturbador de um aprofundamento da compreensão dos assuntos em estudo.

A estratégia seguida teve, entre outras, a vantagem de manter os alunos motivados e interessados, com opiniões muito favoráveis acerca de todas as sessões, permitindo admitir que pode abrir outras perspectivas de ensino e aprendizagem, quer pela oportunidade de experimentar em tecnologias diversificadas e desenvolver competências informáticas, quer pela oportunidade de partilhar a implementação de estratégias de ensino e aprendizagem centradas na colaboração e na construção conjunta do conhecimento.

Bibliografia

- Bonk, C. J., & Cunningham, D. J. (1998). Searching for learner-centered, constructivist, and sociocultural components of collaborative educational learning tools. In C. J. Bonk, & K. S. King (Eds.), *Electronic collaborators: Learner-centered technologies for literacy, apprenticeship, and discourse* Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Dias, P. (2001). Collaborative learning in virtual learning communities: The TTVLC project. In Paulo Dias & Cândido Varela de Freitas (Orgs.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e*

- Comunicação na Educação, Desafios 2001 / Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, 2001, pp. 291–299
- Guzdial, M., & Turns, J. (2000). Effective Discussion Through a Computer-Mediated Anchored Forum. *The Journal Of The Learning Sciences*, 9(4), pp 437 – 469.
- Hudson, J. & Bruckman, A. (2002). IRC Français: The creation of an Internet-Based SLA Community. *Journal Assisted Language Learning*, Vol. 15, Nº 2, pp 109-134.
- Jonassen, D & Carr, C. (2000). Mindtools: Affording Multiple knowledge representations. In S. P. Lajoie, (Eds.), *Computers as Cognitive Tools, No more Walls*. London, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Lapadat, J. (2002). Written Interaction: A Key Component in Online Learning. *Journal of Computer-Mediated Communication* 7.4. <http://www.ascusc.org/jcmc/vol7/issue4/lapadat.html> (consultado na Internet em 10 de Abril de 2003).
- Miranda, L., Morais, C., Dias, P., & Almeida, C. (2002). Comunidades de aprendizagem na web: Uma experiência com alunos do ensino superior. In M. Nistal, M. Iglésias, & L. Rifón (Eds.), *Resumos das Actas do 6 Congresso Iberoamericano, 4 Simposio Internacional de Informática no Ensino, 7 Taller Internacional de Software Educativo*. Vigo: Servicio de Publicacións da Universidade de Vigo, p.44
- Morais, C. (2000). *Complexidade e comunicação mediada por computador na aprendizagem de conceitos matemáticos: Um estudo no 3º ciclo do ensino básico*. Tese de Doutoramento em Educação – Área do Conhecimento de Metodologia do Ensino da Matemática. Braga: Universidade do Minho.
- Motteram, G. (2001). The role of synchronous communication in fully distance education. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(2),pp 131-149.
- Rintel, E. (2001). First Things First: Internet Relay Chat Openings. *Journal of Computer-Mediated Communication* 6.3. <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue1/liu.html> (consultado na Internet em 10 de Outubro de 2002).

A PROPÓSITO DE ELEARNING E DE *CAMPUS VIRTUAL**

Lia Raquel Oliveira & Elías Blanco

Universidade do Minho

lia@iep.uminho.pt, eblanco@iep.uminho.pt

Resumo

Este texto pretende suscitar uma reflexão e discussão sobre o chamado eLearning mediante a apresentação de algumas opiniões que, no actual momento, julgamos pertinentes. Reflete, de alguma forma, o que é o eLearning, o que pode ser e o que gostaríamos que fosse. Aborda o binómio ensino-aprendizagem, o significado da expressão eLearning, as suas áreas e modalidades de intervenção, as ferramentas e interfaces de implementação e a necessária formatação dos conteúdos (objectos de aprendizagem). Refere o Programa Europeu eLearning para 2004-2006 e aborda algumas questões relativas aos *Campi Virtuais*.

Introdução

Este texto surge na sequência de uma breve palestra proferida num painel integrado nas I Jornadas de BIOGEO, realizadas na Universidade do Minho em 2 de Abril de 2003 e cujo título foi proposto pela organização do evento: O papel do eLearning no ensino da Biologia e Geologia. Surge ainda a pretexto do programa Iniciativa *Campus Virtual*, lançado pelo governo português através da UMIC-Unidade de Missão Inovação e Conhecimento¹, sendo que a Universidade do Minho aceitou o convite feito por esta unidade para integrar um grupo de seis universidades, com o objectivo de desenvolver, durante o primeiro trimestre de 2003, um projecto piloto de *Campus Virtual*². Esta aceitação por parte da Universidade implicou a operacionalização deste projecto piloto e ainda uma candidatura ao POSI-Programa Operacional Sistemas de Informação (concurso anunciado em finais de Janeiro na Imprensa), da responsabilidade de um grupo de trabalho designado para o efeito³ e que a tal procedeu⁴. No âmbito desta iniciativa, foi também designado pela Reitoria um outro grupo de trabalho para o eLearning que, numa primeira reunião que ocorreu em 29 de Janeiro, reuniu representantes enviados por todas as escolas da universidade. Esta reunião deu lugar à constituição do “grupo eLearning”, constituído por esses representantes, que ficou encarregue de dar continuidade a projectos já em curso na área e de iniciar novos projectos e experimentações com diferentes plataformas técnicas disponibilizadas para o efeito.

O título da palestra acima referida suscitou-nos desde logo uma reflexão e um esclarecimento: ensinar Biologia e Geologia a quem e em que contexto? Ou seja, ensino na escola ou na universidade? Ensino de alunos do ensino básico e secundário ou ensino de estudantes universitários, futuros professores? Ensino do ponto de vista do professor ou ensino do ponto de vista do aluno ou estudante?

Decidimos, na ocasião e, dado que a palestra era dirigida a estudantes dos vários anos da licenciatura em ensino, abordar o assunto tendo em conta as possíveis motivações do estudante universitário que, em princípio, tenciona tornar-se professor. Assim, não abordámos o ensino específico destas disciplinas mas, antes, o papel do eLearning no ensino, tal justificando o presente artigo. Como tentaremos demonstrar, não seria possível começar pela apresentação, pura e simples, de uma definição de eLearning que, em teoria, já seria do domínio do senso comum.

Ensino e aprendizagem

Ensinar na escola ou ensinar na universidade é substancialmente diferente, mesmo que o paradigma epistemológico e o modelo pedagógico sejam os mesmos. Estamos perante dois dispositivos curriculares distintos a vários níveis: ao nível das intenções e das finalidades, dos objectivos, dos actores,

¹ Unidade directamente ligada ao Ministro Adjunto do Primeiro Ministro e da Presidência do Conselho de Ministros: www.unic.pcm.gov.pt.

² Cf. mensagem de correio electrónico para a lista de difusão UM-Net com o assunto Campus Virtual, remetida por campusvirtual@reitoria.uminho.pt, em 21 de Janeiro de 2003.

³ Cf. Circular Rt-3/2003 difundida em anexo de mensagem de correio electrónico para a lista de difusão UM-Net, com o assunto Circular RT-e/2003, remetida por camorim@reitoria.uminho.pt, em 13 de Janeiro de 2003.

⁴ Cf. mensagem de correio electrónico para a lista de difusão UM-Net com o assunto Resumo da Reunião do Senado de 28 de Abril, remetida por senado@reitoria.uminho.pt, em 29 de Abril de 2003.

da organização. Podemos dizer, de modo muito geral e simplificado, que na escola se educam cidadãos⁵ e na universidade se formam profissionais, sejam quais forem as profissões. É claro que a escola também pode ser profissionalizante (o ensino profissional) e a universidade pode não o ser, pelo menos aparentemente ou integralmente. Aliás, como se pode constatar em documento recente, emanado do Ministério da Ciência e do Ensino Superior que apresenta as grandes opções para a revisão da legislação do ensino superior e que mereceria, na nossa opinião, vários comentários que aqui não cabem:

« Assim, justifica-se: (...)

Precisar a definição recíproca da natureza do **ensino universitário e politécnico**, em torno dos seguintes eixos conceptuais:

investigação como direito e dever das universidades;

experimentação como direito e dever do ensino politécnico;

carácter mais directamente **profissionalizante** do ensino politécnico.» (MCES, 2003: 14)⁶

Pensamos que, fundamentalmente, a Educação é um processo de socialização no qual confluem e do qual decorrem, para além de questões sociológicas e políticas, questões pedagógicas (e neuro-psicológicas), questões de desenvolvimento do currículo e questões de didáctica.

Por esse motivo utilizámos acima o termo dispositivo cuja noção tem origem na dimensão do relacionamento do Homem com os objectos técnicos (Jacquinot-Delaunay & Monnoyer, 1999). Está associada a uma lógica de meios postos em acção tendo em vista um fim — intencionalidade — visando, portanto, a eficácia e a optimização das condições de realização, estando intimamente ligada ao conceito de estratégia (Peeters & Charlier, 1999:18-19). Contudo, desde o carácter constrangedor e normalizador do dispositivo teorizado por Foucault, passando pelas máquinas de Comunicar de Pierre Schaeffer, aos nossos dias o conceito deslocou-se na direcção do indivíduo que não é mais orientado pelo dispositivo mas que se orienta no dispositivo. Este fenómeno ilustrando bem o deslocamento da problemática do conhecimento de uma lógica de transmissão do saber para uma lógica de experiência ou de experimentação do saber. (*id.ib.*). Assim, o dispositivo define-se numa função de suporte, de balisa, de quadro organizador da acção, não garantindo, porém que essa acção se produza (*id.ib.*). Pensar que o dispositivo produz sentido, é esquecer que o sentido só existe porque é socialmente partilhado — o simbólico não existe fora do social (Hert, 1999:102).

Esta ideia de deslocamento do conceito para uma focalização no indivíduo pretextua a reflexão sobre o ensino-aprendizagem.

O binómio ensino-aprendizagem faz sentido porque não existe ensino sem aprendizagem. Contudo, existe aprendizagem sem ensino. A aprendizagem no quadro do ensino-aprendizagem ocorre na sequência de um esforço intencional, formal e dirigido — o ensino. Ocorre num ambiente “concertado” para o efeito. Nesta concertação participam, necessariamente, aqueles que aprendem ou querem aprender. Portanto, desde os idos da universidade e da escola o binómio sempre esteve presente mesmo que não expresso enquanto tal. Mas, os tempos mudam e quando se começa a utilizar o binómio de forma expressa? Em meados do século XX com o comportamentalismo e, posteriormente com o cognitivismo e construtivismo. De algum modo, a Figura 1 ilustra o deslocamento que, entretanto, também se operou no binómio.

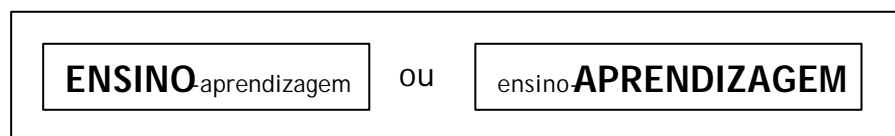


Figura 1 – A passagem do ensino à aprendizagem.

Sem entrar em detalhes, podemos considerar que o acento colocado no Ensino corresponde a uma escola/universidade de tipo “século XIX” e que o acento colocado na aprendizagem corresponde a uma escola/universidade de tipo “século XX”.

No primeiro caso, o modelo pedagógico fundado no paradigma epistemológico da acumulação do conhecimento (ênfase no conhecimento) e no pressuposto da doxa, logo, transmissão de saberes, aluno passivo, competências básicas equivalentes a ler, escrever e contar com aplicação de métodos passivos baseados na repetição e na reprodução.

⁵ «it seems necessary to think back of the ultimate goal of schooling, which is not to prepare the adults of tomorrow for the labour market of today, but to educate autonomous, responsible and creative citizens.» (Magli, 2003).

⁶ O negrito não é nosso, consta do original.

No segundo caso, o modelo fundado no paradigma da construção do conhecimento (ênfase no estudante e ênfase nos processos), logo, construção de saberes, aluno activo, competências básicas traduzidas em consciência crítica, capacidade de raciocínio e de transferência de conhecimentos com aplicação de métodos activos baseados em projectos e resolução de problemas.

Como aconteceu esta mudança ultrapassa os limites deste texto, contudo é impossível não referir a influência do quase incrível progresso tecnológico a que assistiu o século XX, particularmente após a a IIª Guerra Mundial. Com isto queremos deixar claro que não consideramos que as TIC, que “explodiram” na segunda metade dos anos oitenta e durante a década de 90, sejam ou tenham sido as responsáveis por esta mudança de paradigma e por esta valorização do indivíduo enquanto sujeito que decide ou determina a sua aprendizagem. O mesmo pensamos sobre o eLearning.

Agora, todos sabemos que a “escola/universidade século XIX”⁷ se eternizou e vive ainda enraizada na maioria esmagadora das mentalidades e das práticas docentes. A explicação que costuma ser apresentada alicerça-se no argumento do conservadorismo da escola e da universidade que, no nosso entender, comporta não apenas defeitos mas algumas virtudes: em tempos de acelerada mudança esse conservadorismo pode garantir alguma estabilidade que permita às sucessivas gerações a construção de um referencial.

Portanto, só podemos aceitar que se aplique a designação “tradicional” às práticas generalizadas de ensino no terreno e não ao modelo pedagógico há tantas décadas estabelecido e que consta do currículo da formação de professores. Um bom exemplo pode ser o da Universidade do Minho que há 25 anos “ensina”, em princípio, os futuros professores no quadro de modelos centrados na aprendizagem. A formação pedagógica (excluindo a formação ministrada nas antigas Escolas do Magistério) só começou a ser prestada em Portugal com a instituição das Universidades Novas (década de 70) e com a criação dos cursos em “Ensino de”. Durante a década de 80 tornou-se comum, (quase um “cliché”) ouvir-se apelidar, em sentido depreciativo, as Ciências da Educação de “ciências ocultas”, quer entre professores do ensino secundário quer entre professores universitários. É ainda frequente ouvir-se esta expressão que, no nosso entender, deriva de uma certa facilidade associada à aprendizagem e ensino das disciplinas pedagógicas por oposição às disciplinas ditas científicas das especialidades. Esta facilidade é associada rapidamente a facilitação do ensino e a um conseqüente decréscimo das aprendizagens realizadas pelos alunos. Por decréscimo entende-se quantidade de conhecimentos adquiridos. É claro que as razões para este entendimento perverso da pedagogia — que transita pelos mecanismos normais para o senso comum — poderá e deverá ser explicada de formas múltiplas e rigorosas que não encontram aqui o seu lugar.

Então, porque é que nem as mentalidades nem as práticas mudaram? Faltaram, provavelmente, mudanças estruturais no nível macro do sistema educativo: no que respeita às carreiras docentes, às condições de trabalho, aos horários e funções dos professores... Terá faltado, também e eventualmente, um maior pragmatismo da parte dos académicos, responsáveis pela introdução e divulgação das “novidades” científicas no domínio da pedagogia... A verdade é que de qualquer professor ainda se espera, apenas, que “dê aulas” e que “dê notas”. E de qualquer aluno se espera que assista às aulas ordeiramente, “estude” e debite o que “aprendeu” em testes e exames.

Alfabetização e competências

Um dos problemas, hoje, reside no facto de alunos e professores estarem imersos num oceano de informação que se movimenta em fluxos tecnologicamente suportados por electricidade. Para “nadar” nesse oceano são, de facto, necessários novos “estilos”.

Esses “estilos” traduzem-se nas competências básicas que o conceito de alfabetização tem procurado reunir e clarificar. Entre o definido na conferência da Unesco em Montréal, em 1960 (alfabetização básica) e a publicação do Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal, em 1997 (info-alfabetização), um longo caminho foi percorrido. Nas conferências da Unesco a alfabetização foi sucessivamente designada por funcional, em função do desenvolvimento, crítica, permanente (Nairóbi, 1976), cultural e tecnológica (Paris, 1985). Paralelamente, desenvolveram-se os conceitos de alfabetização visual e audiovisual. Na década de 90 surgiram designações como alfabetização nos media, digital, global, com responsabilidade....

Propusémos em 1997 (cf. Oliveira, 2002, 1997) uma abordagem ao conceito designada por alfabetização informacional que procurava entrever uma resposta à questão “Como aceder à informação e como geri-la?”. Por gestão entendemos o uso produtivo dos recursos disponíveis (a informação) no sentido de construção de novo conhecimento, claro. A abordagem foi proposta no contexto do crescimento exponencial da informação, da diversidade de suportes e de linguagens, dos novos modos de comunicação. Este contexto exigindo competências de linguagem — audio-scripto-visuais — e

⁷ No que toca à universidade, poderíamos discutir aqui o “retrocesso” que esta sofreu, em certos aspectos, relativamente ao modelo da universidade medieval que configurou a cultura europeia (Garito, 2003).

competências de discurso — linear, hierárquico e reticular. Um dos pressupostos sendo a dificuldade em reconhecer, localizar, avaliar e usar a informação no momento exacto em que dela precisamos, as três primeiras acções sendo por si sós já muito complexas como se pode ver no cone da informação representado na figura 2.

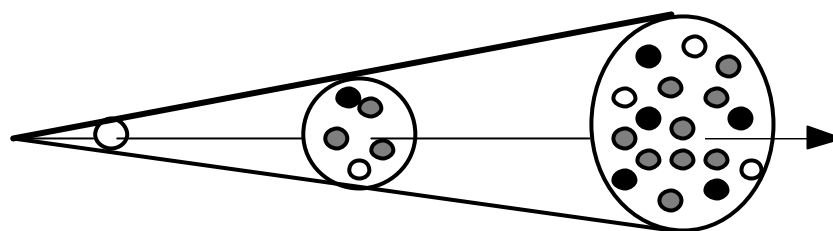


Figura 2 - A informação em várias áreas aumenta rapidamente. O cone de informação cresce. Alguma informação é muito importante para nós (círculos brancos), alguma é correcta mas nada interessante (cinzentos), e alguma não interessa ou constitui mesmo desinformação (pretos) (Pettersson, 1993: 29 apud Oliveira, 1997, 2002).

Pensamos que essa abordagem se mantém operacional e pragmática e que suporta bem outros aprofundamentos.

O anglicismo eLearning

Traduzir o termo eLearning resulta em “aprendizagem electrónica” (é esse o sentido que se obtém em qualquer língua) e, como tal expressão se aproxima bastante do absurdo, existem diversos entendimentos sobre o seu significado e múltiplas interpretações. Se é aceitável e compreensível o correio electrónico, o comércio electrónico e mesmo, de certo modo, a democracia electrónica (pelo acesso facilitado a petições ou votações online) tal não nos parece ser o caso da aprendizagem electrónica, pelo seu carácter redutor. Convenhamos, contudo, que não soaria tão bem uma “e-education” e que um “e-teaching” seria “academicamente incorrecto”. Assim, desde ser apresentado como ensino a distância, formação contínua, auto-formação até solução para todas as ineficácias da educação, tudo pode ser encontrado em toda a literatura. Em comum encontramos sempre o contexto em que ocorre o eLearning, ou seja, a Sociedade da Informação que se pretende Sociedade do Conhecimento.

Porém e segundo um consagrado autor francês nestas matérias de ensino, aprendizagem e tecnologias, a expressão eLearning é objectiva e é pedagogicamente correcta (Pouts-Lajus, 2002). Objectiva porque significa (traduzindo-a da tradução francesa) “aprender através de redes electrónicas”, designando, portanto, o acto de aprender e não o acto de ensinar. Pedagogicamente correcta porque coloca o acento na actividade autónoma do aluno, exigindo, portanto, mudança de métodos e de organização (*idem*). Concordamos com esta interpretação — aprendizagem em redes electrónicas — por ser clara e permitir todos os matizes que são próprios da Educação.

Por outro lado, e tendo em mente o argumento atrás referido do conservadorismo da escola, também não podemos deixar de concordar, pela nossa experiência e leituras que

«it is rather the emerging e-learning concept nowadays that is extremely conservative and incomplete. It is so conservative and incomplete that one can even sympathize with teachers if they refuse to undergo such a hassle to change their usual practices.» (Magli, 2003).

Do mesmo modo que,

«In disregard of socio-constructivist theories, although always advocated to legitimize the discourse in question, the vision that emerges is that of ICT for e-learning as tools for information transmission, as opposed to ICT as tools for production of meaning and expression. In case there is a reference to user’s appropriation, it is reduced to the mere mastery of the media functionalities. No reference is ever made to user’s internalisation processes, generation and expression of meanings, as a result of the interaction with the medium, with the community of peers and teachers and with the context in which the educational activity takes place.» (Magli, 2003).

Em França, caso que conhecemos melhor, o eLearning é, de forma generalizada, associado a aprendizagem a distância. Contudo é definido como sendo qualquer dispositivo de formação que utilize uma rede local, alargada ou a Internet para difundir, interagir ou comunicar; incluindo o ensino a distância, em ambiente distribuído, o acesso a fontes para download ou consulta online; podendo fazer intervir o síncrono ou o assíncrono, sistemas tutoriais, sistemas de auto-formação, ou uma combinação destes elementos; resultando, portanto, da associação de conteúdos interactivos e multimédia, de suportes

de distribuição (PC, internet, intranet, extranet), de um conjunto de ferramentas digitais (software) que permitem a gestão de uma formação online e de ferramentas de criação de formações interactivas. O acesso aos recursos sendo assim consideravelmente alargado bem como as possibilidades de comunicação e interactividade⁸.

Se todos temos o direito e o dever de interpretar livremente a expressão em causa, já não nos parece, porém, muito legítimo que essas interpretações extrapolem a definição oficial, legal que dá forma e situa o eLearning. Referimo -nos ao Programa Europeu eLearning para 2004-2006 e ao Plano de Acção eLearning resultantes do Conselho Europeu de Ministros de Lisboa, em 2000. Deste modo, o eLearning é definido como sendo

«a utilização das novas tecnologias multimédia e da Internet, para melhorar a qualidade da aprendizagem, facilitando o acesso a recursos e a serviços, bem como a intercâmbios e colaboração a distância.» (COM, 2001: 2 ou JOCE, 2002: C 179/16).

Esta definição, suportada por uma necessidade afirmada de mudança (da escola e da universidade, do paradigma da educação, das competências de professores e de alunos, dos métodos e estratégias), tendo em vista a competitividade europeia numa economia globalizada, sugere-nos, também a nós, uma interpretação.

Por «intercâmbios e colaboração a distância» entendemos as fantásticas facilidades de comunicação síncrona e assíncrona que a Internet proporciona. Por «acesso a recursos e a serviços» entendemos as igualmente fantásticas facilidades de distribuição de “objectos de aprendizagem” (sobre os quais falaremos adiante). Por «qualidade da aprendizagem» temos, perante as informações disponíveis, alguma dificuldade em entender seja o que fôr. Pensamos que a qualidade da aprendizagem se traduz nas competências que um indivíduo “adquire”, constrói ou desenvolve. Essas competências precisam de ser, como é evidente, claramente definidas para que possam ser observáveis, com o uso dos instrumentos adequados. Essas competências podendo ser do domínio dos conhecimentos declarativos, dos comportamentos e das atitudes. Esta questão levar-nos-ia à questão da avaliação que consideramos determinante em qualquer processo educativo.

«The evaluation of one’s own learning is one of the major means by which self-initiated learning becomes also responsible learning. It is when the individual has to take responsibility for deciding what criteria are important to him, what goals must be achieved, and the extent to which he has achieved those goals, that he truly learns to take responsibility for himself and his directions.» (Rogers, 1983:158).

Assim, no nosso entender e numa tentativa de clarificação, temos que, as áreas de intervenção do eLearning podem ser: a escola e o ensino superior, a formação contínua, as comunidades virtuais (profissionais ou de interesse).

Na mesma linha de pensamento, as modalidades de intervenção do eLearning podem ser: a do ensino formal; a do ensino presencial; a do ensino a distância (WBInstruction, WBTraining, WBLearning⁹); a do ensino informal.

Ou seja, não julgamos correcto que eLearning seja considerado sinónimo de ensino a distância ou de ensino aberto e a distância. As suas aplicações podem ser tão variadas que seria absurdo reduzi-las a essa vertente da educação. Em cada contexto e em cada situação devem ser utilizados os recursos disponíveis para patrocinar a “qualidade da aprendizagem”. Temos consciência, porém, que a intenção subjacente a esta focalização no eLearning, é a de transferir, dentro do possível o ensino e a formação para modalidades cada vez mais online, a distância. Isto por razões decorrentes das características actuais da economia mundial, apesar de os resultados económicos das aplicações de eLearning não terem sido até ao momento rentáveis. Espera-se que a médio prazo venham a sê-lo.

A verdade é que, a famosa convergência (Oliveira & Blanco, 2003: 70 apud Jacquinet, 1993) entre os dois sistemas ou modalidades de ensino é uma realidade. Uma realidade que ultrapassa o conceito que temos de sistemas “mistos”. Algo de novo surgirá: podemos entrevê-lo e participamos com os nossos trabalhos nesta efectivamente nova “criação colectiva”.

Portanto, não encontramos problema algum na expressão eLearning. Está, sem dúvida, na moda e quando a “virmos nas fotografias” vamos rir-nos imenso. Mas, como todas as modas, esta é também o

⁸ Cf. site da responsabilidade do Ministère de la Jeunesse, de l’Education Nationale et de la Recherche em www.educnet.education.fr/superieur, na secção Glossaire de la FOAD (Formation Ouverte et A Distance).

⁹ Estas designações suportadas no WB — Web Based — foram sendo sucessivamente aplicadas, no decorrer da década de 90, até serem substituídas pela designação eLearning, o que atesta a evolução do conceito de ensino a distância e de formação a distância no sentido de uma convergência com o conceito de presencial, propiciada pelas tecnologias Web.

resultado de um consenso social, bem delimitado e sustentado que é necessário respeitar e compreender para que se possa avançar e evoluir. Uma grande evolução é já notória: já não se pode falar de ensino, é preciso falar de aprendizagem. Finalmente! Já se verbalizou o assunto, falta agir em conformidade, de forma alargada mas coerente. Será esse o próximo passo? Esperamos que sim pois tem sido essa a nossa prática docente — suportada num quadro teórico definido — e os resultados obtidos, apesar das contrariedades conjunturais, têm sido positivos.

O Campus Virtual

O Programa europeu eLearning para 2004-2006, tendo como objectivo promover e facilitar o uso efectivo das TIC na educação europeia e nos sistemas de formação, assenta em quatro áreas prioritárias, a saber:

- «1. luta contra o fosso digital (literacia digital, identificação de projectos de sucesso, suporte a redes europeias)
2. implementação de *campi* virtuais europeus (desenvolvimento de novos modelos organizacionais, esquemas de troca e partilha conducentes a mobilidade virtual)
3. geminação electrónica de escolas (parcerias pedagógicas tendo em vista a aprendizagem das línguas e o diálogo intercultural)
4. promoção e acompanhamento da implementação do Plano de Acção eLearning (Conselho Europeu de Lisboa, 2000) (apoio à troca de experiências a à disseminação de boas práticas)» (Reding, 2003).

Interessa-nos aqui “a implementação dos *campi* virtuais europeus”.

Em França, também, este processo de constituição de universidades virtuais, digitais, começou já em 2000 com o primeiro apelo a candidaturas (49 projectos aprovados em 86 candidaturas). Em 2001, no segundo apelo, foram seleccionados 66 projectos em 118 candidaturas. Em Julho de 2002, no terceiro apelo, foram aprovados 36 projectos em 82 candidaturas¹⁰.

O primeiro e o segundo apelos incidiram sobre ofertas de formação parcialmente ou inteiramente a distância. O terceiro apelo incluiu uma vertente específica destinada a encorajar o desenvolvimento de novos ambientes digitais de trabalho do género portal personalizado com acesso a “escritório virtual”. Ou seja, ambientes que permitam a estudantes e professores um acesso facilitado à quase totalidade dos recursos, serviços e ferramentas digitais relacionadas com as suas actividades¹¹.

Portanto, a questão do campus virtual, apesar de nova, não é propriamente recente e goza já de alguma história.

O que é então o Campus Virtual, para além de «uma declaração de guerra à papelada e às fotocópias»¹²?

O Campus virtual funciona numa lógica de cooperação e implica a constituição de consórcios (europeus e mundiais) entre universidades devendo e podendo neles participar empresas e outras instituições. Trata-se de um dispositivo de formação modularizada que reforça a qualidade dos conteúdos entendidos como objectos de formação ou, mais especificamente, “objectos de aprendizagem”. Acresce a responsabilidade dos estudantes porque deles exige maior autonomia. Permite escolher o espaço e o tempo da formação facilitando o acesso a informação e permitindo a construção de conhecimento.

Por outro lado, responde a necessidades bem identificadas, combina recursos do multimédia, da interactividade, dos ambientes digitais com o enquadramento humano e administrativo necessário à aprendizagem e à sua validação. Enfrenta grandes desafios, particularmente no que respeita a normas e standards (e.g. validação das competências adquiridas, ou seja, a avaliação). A sua implementação é progressiva e exige um quadro jurídico específico¹³.

Para a implementação do campus virtual, parece-nos importante (mesmo crucial) pensar e realizar, de forma sistemática e participada: um levantamento dos públicos potenciais (formação inicial e contínua); um levantamento de temáticas ou disciplinas prioritárias; uma avaliação dos custos que preveja o auto-financiamento a prazo; atentar na importância da repartição das tarefas entre os parceiros (quem contribui com quê? Que competências oferece cada um? Como se comprovam essas competências?);

¹⁰ Cf. site já referido, www.educnet.education.fr/superieur

¹¹ Cf. Site referido na nota anterior.

¹² Citamos artigo publicado no Jornal de Notícias e disponibilizado no site da iniciativa, já referido em nota e rodapé, www.umic.pcm.gov.pt.

¹³ O quadro jurídico francês pode ser encontrado em formato pdf no já referido site: www.educnet.education.fr/superieur.

prever a necessária formação dos professores e estudantes ao longo do desenvolvimento o que não é evidente nem pacífico; identificar a colaboração internacional, europeia e mundial.

Para pensar estas questões parece-nos importante: a constituição de equipas multidisciplinares (capazes de gerar transdisciplinaridade) por áreas de intervenção do Campus Virtual; a formação de recursos humanos que possam vir a desenvolver formação (inicial, complementar, contínua, auto-formação) e suporte, apoio e consultadoria a comunidades virtuais (de aprendizagem, de interesse, profissionais); a “reconceptualização” do Centro de Recursos Multimédia para incremento da sua vertente Produção de documentos e ambientes (sobretudo no âmbito dos conteúdos que deverão ser autónomos e reutilizáveis).

Conteúdos e objectos de aprendizagem

Para a prática do eLearning é necessário o recurso a ferramentas e interfaces de implementação: aplicações amigáveis (editores web wysiwyg¹⁴); plataformas de gestão da aprendizagem (LMS); e de “gestão do conhecimento” (KMS)¹⁵. Em suma, ambientes virtuais destinados a suportar actividades conducentes a aprendizagem.

A formatação dos conteúdos para o eLearning assume proporções importantes e por isso a valorizamos no contexto de trabalhos que temos vindo a realizar. Enquadra-se na área abrangente do Design de Documento (Schriver, 1997) que, no caso, se declina em design de documento para a web (Oliveira & Blanco, 2001). Nenhuma discussão sobre ensino-aprendizagem pode omitir a questão dos conteúdos — objectos de aprendizagem — e da sua formatação.

«Cognitive psychology suggests that a mental-model consists of two major components: knowledge structures (schema) and processes for using this knowledge (mental operations). A major concern of instructional design is the representation and organization of subject matter content to facilitate learning. The thesis of this paper is that the careful analysis of subject matter content (knowledge) can facilitate both the external representation of knowledge for purposes of instruction (knowledge objects) and the internal representation and use of knowledge by learners (mental-models).»(Merrill, 2000:1).

A noção de conteúdo é muito abrangente. Tão abrangente quanto a capacidade humana de produzir sentido a partir do processamento de tudo o que os seus sistemas sensoriais lhe permitem receber. No quadro do campus virtual existem, como é evidente, vários tipos de conteúdos. Interessamos os conteúdos que servem directamente a aprendizagem, aqueles sobre os quais os estudantes se vão debruçar para desenvolver as suas actividades de aprendizagem — os conteúdos da aprendizagem ou da formação, se quisermos. Não nos referimos, portanto, a disponibilização electrónica de planos de estudos, a listas de contactos, em suma, a conteúdos que configuram o dispositivo administrativo. Não nos referimos, também, aos conteúdos que constituem os serviços prestados, actualmente, pelas bibliotecas.

Estes conteúdos de aprendizagem estão directamente relacionados com o conceito de objectos de aprendizagem (LO-Learning Objects) que se pretendem granulares e autónomos e que podem ser desde um simples ficheiro de texto a um módulo completo ou um sistema integrado.

Um objecto de aprendizagem é então um “grão” de conteúdo autónomo que, associado a certos dados chamados meta-dados (informação sobre a informação), poderá ser reutilizado em contextos e situações diferentes, permitindo a sua personalização em função de diferentes objectivos de aprendizagem e de diferentes perfis de estudantes. Esta granularização permite desdobrar o conteúdo relativo a um assunto em vários tópicos que podem ser recombinações em diferentes percursos pedagógicos.

«(...) this chapter will define a learning object as “any digital resource that can be reused to support learning.” This definition includes anything that can be delivered across the network on demand, be it large or small. Examples of smaller reusable digital resources include digital images or photos, live data feeds (like stock tickers), live or prerecorded video or audio snippets, small bits of text, animations, and smaller web-delivered applications, like a Java calculator. Examples of larger reusable digital resources include entire web pages that combine text, images and other media or applications to deliver complete experiences, such as a complete instructional event.»(Wiley, 2000: 7).

Estes objectos de aprendizagem devem ser acolhidos em sistemas de gestão de conteúdos de aprendizagem (LCMS-Learning Content Management System) ou sistemas de gestão do conhecimento, ainda em desenvolvimento. Estes sistemas poderão permitir encontrar, escolher, organizar e apresentar os

¹⁴ Software idêntico a um comum processador de texto (e.g. “word”) que permite construir páginas para a Internet. WISIWIG significa, como é sabido, What You See Is What You Get, ou seja, o resultado final do trabalho assemelha-se ao concebido no ecrã. Amigável porque não exige conhecimentos de programação específicos. No caso, podem não estar visíveis os códigos subjacentes às operações executadas (e.g. HTML).

¹⁵ LMS significa Learning Management System. KMS significa Knowledge Management System.

conhecimentos em bases de conhecimento organizacionais. Para o desenvolvimento de tais sistemas são determinantes as normas e os standards. Estas bases de conhecimento configurarão a “web semântica”¹⁶ cuja filosofia se declina em três níveis: recursos, meta-informação (meta-data) e pesquisa de informação (por agentes inteligentes). O seu desenvolvimento está em curso. Falta definir as ontologias e precisar as ligações entre elas. Ontologias para cada documento (minimalistas) e para cada sector (ricas mas limitadas).

A necessidade de trabalhar os conteúdos segundo esta óptica tem sido sentida por quem trabalha nestas áreas:

«(...) we had to stop trying to produce whole courses in a linear fashion and instead produce “learning objects. (...) These learning objects are digital “atoms” of teaching material based on a single concept or learning objective. Users can put them together in any way they wish so that although they are using a resource of high standard, the way they are assembled and used is entirely under control of the lecturer.»(Davies, 2003).

Este tipo de colaboração que acabamos de citar consegue menores custos, maior flexibilidade, mais envolvimento e maior qualidade pela revisão por pares — uma das possíveis vantagens do *campus* virtual, atrás enunciada.

E a quem compete a criação destes objectos de aprendizagem?

«There is a need for European content. However, I am not entirely clear that University staff should be creating it as a part of the process of producing courses that they offer.» (Hodgson, 2002).

O uso e costume, é que cada professor prepare os seus materiais de estudo e organize as suas aulas. Mas,

«a lecturer/university professor does not write a book for every course he/she offers so why would we expect them to develop their own e-content. This is not to say that they should not be involved in the “writing” of e-content but as a separate activity with different reward structures and incentives — like as it is currently the case for course books.» (Hodgson, 2002).

No tempo do audiovisual, algumas vezes defendiam que o professor devia preparar os seus próprios diapositivos e realizar os seus próprios filmes. Nunca concordamos com esta posição dado o respeito que nos merecem as profissões de fotógrafo ou realizador e dado apreciarmos documentos de elevada qualidade (profissionais). No caso da disciplina de Tecnologia Educativa que leccionamos na Universidade do Minho, não é nossa intenção que os estudantes se convertam em profissionais do audiovisual quando realizam produções audiovisuais. A nossa intenção é que fiquem a conhecer os rudimentos das suas linguagens para que possam apreciar, compreender, seleccionar, eventualmente, “fazer”. Trata-se de aprender fazendo, contactando directamente com o objecto de aprendizagem e resolvendo problemas.

Pelos mesmos motivos (profissionalismo e qualidade final), no tempo das redes e da Internet, também não defendemos que os professores devam produzir, obrigatoriamente, os seus conteúdos digitais. Sem dúvida, os professores deverão ser cada vez mais “generalistas” mas, cada caso sendo um caso porque todas as pessoas são diferentes e os professores são, antes de mais, pessoas. Pensamos que pode ser muito mais frutífero e produtivo formar bons tutores, bons conceptores de conteúdos, bons especialistas nas matérias, bons técnicos informáticos (entre outras especialidades) — cujas competências são absolutamente distintas — que deverão trabalhar em equipas.

Por estas razões que apenas superficialmente expusémos, atribuímos uma enorme importância ao Centro de Recursos Multimédia no quadro do eLearning e do *Campus* Virtual.

Referências

- COM (2001) 172 final. Comunicação da Comissão ao Conselho e ao Parlamento Europeu: Plano de Acção eLearning, Pensar o Futuro da Educação. Bruxelas, 28.3.2001. <http://www.europa.eu.int>, ficheiro com2001_0172pt01.pdf (consultado na Internet em 20 de Março de 2003).
- Davies, T. (2003, 10 de Mar.) Some personal Thoughts from a “Traditional” Academic Moving Towards e-Learning. <http://www.elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003).
- Garito, M. A. (2003) Reinventing in a Virtual Way the European Model of University: the Medieval University. <http://elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003)

¹⁶ A representação indexada da informação no WWW, de forma substantiva (cf. www.w3.org/2001/sw). Ou seja, uma representação que possa fazer sentido para as pessoas para além de o ter de fazer também para as “máquinas” e, particularmente, para os motores de pesquisa.

- Hert, P. (1999). *Internet Comme Dispositif Hétérotopique*. Hermès. *Cognition, Communication, Politique*, 25, 93-107.
- Hodgson, V. (2002, 1 de Dez.) How Should Universities Develop eContent? <http://www.elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003).
- Jacquinet, G. (1993) Apprivoiser la distance et supprimer l'absence? Ou les défis de la formation à distance. *Revue Française de Pédagogie*, 102, janvier-février-mars, 55-67.
- Jacquinet-Delaunay, G. & Monnoyer, L. (1999). Avant-propos: Il Etait Une fois. Hermès. *Cognition, Communication, Politique*, 25, 9-14.
- JOCE (2002) Jornal Oficial das Comunidades Europeias de 27.7.2002. Convite à Apresentação de Propostas DG EAC/46/02. Acções preparatórias e inovadoras 2002/b. *e-Learning* (2002/C 179/07). C 179/14-C 179/20.
- Magli, R. (2003) eLearning Lost in Time and Space? The conservative and incomplete Emerging eLearning Concept. <http://www.elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003)
- MCES-Ministério da Ciência e Ensino Superior (2003“Um Ensino Superior de Qualidade”, Avaliação, Revisão e Consolidação da Legislação do Ensino Superior, Documento de Orientação, 22 de Abril de 2003, difundido em 26 de Maio de 2003 pelo SPN, via correio electrónico.
- Merrill, M. D. (2000). Knowledge Objects and Mental-Models. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. <http://reusability.org/read/chapters/merrill.doc> (consultado na Internet em 2 de Junho de 2003).
- Oliveira, L. R. & Blanco, E. (2003) Uso da Internet na Formação de Base de Professores: uma proposta de plataforma de suporte a actividades de aprendizagem. *Elo Especial*, Janeiro 2003, 67-81.
- Oliveira, L. R. (2002, 1997) *Alfabetização Informacional na Sociedade da Informação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional (1997, tese de mestrado, Universidade do Minho)
- Peeters, H. & Charlier, P. (1999). Contributions A Une Théorie Du Dispositif. Hermès. *Cognition, Communication, Politique*, 25, 15-23.
- Petterson R. (1993) *Visual Information*. New Jersey: Educational Technology Publications
- Pouts-Lajus, S. (2002, 22 de Nov.) Trois Raisons de Dire e-Learning. <http://www.elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003).
- Reding, V. (2003, 11 de Fev.) Viviane Reding Presents the Future eLearning Programme (2004-2006). <http://www.elearningeuropa.info/> (consultado na Internet em 20 de Março de 2003)
- Schriner, K. (1997) *Dynamics in document design*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Wiley, D. A. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.), *The Instructional Use of Learning Objects: Online Version*. <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc> (consultado na Internet em 2 de Junho de 2003).

* Este trabalho é financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) com a referência SFRH/BD/1297/2000.

A INTERNET COMO ALTERNATIVA PRÁTICA E ACESSÍVEL PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE ACÇÕES DE EDUCAÇÃO PARA A SEXUALIDADE NAS ESCOLAS SECUNDÁRIAS

Sandra Oliveira Palhares

Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

sandra@learning.online.pt

Maria Emília Costa

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto

ecosta@psi.up.pt

Resumo

Há já algum tempo que os professores e educadores têm sentido a falta de recursos multimédia na área da Educação para a Sexualidade. Este é um tema abordado nos currículos escolares, mas cujo conteúdo se limita à saúde física e aos aspectos morfofisiológicos da reprodução. Existem, na Internet, alguns *sites* portugueses de devada qualidade na área, mas a sua utilização em contexto escolar é ainda muito escassa e tem como único objectivo a recolha de informação. O acesso a esses sites por parte dos adolescentes é feito de forma independente e não no contexto próprio de uma acção de Educação para a Sexualidade. Com a implementação do programa “Internet nas Escolas” do Ministério da Educação, praticamente todas as escolas secundárias de Portugal dispõem de acesso à Internet. Dada a crescente acessibilidade da Internet e as oport unidades que os adolescentes têm para procurar de forma independente informação relacionada com a sexualidade, os *sites* de Educação para a Sexualidade acrescentam uma nova dimensão, ainda pouco explorada, à adopção de valores e normas por parte dos adolescentes. A pesquisa baseia-se numa actividade prática de análise crítica de *sites*, mails, imagens, etc., e de exposição e debate de ideias entre alunos de diversas escolas secundárias, tendo como tema central a gravidez na adolescência. Para que tal fosse possível, foi disponibilizado, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o acesso à plataforma de ensino à distância LUVIT.

Introdução

O planeamento familiar é hoje encarado como um direito humano e os direitos sexuais e reprodutivos estão consagrados internacionalmente. Na sociedade portuguesa detectam-se ainda muitos problemas e necessidades não resolvidas relativamente aos direitos sexuais e reprodutivos. Segundo os últimos dados fornecidos pela UNICEF (2001) sobre o nosso país, em cada mil partos, 17 são de mães que têm entre 15 e 19 anos. Nas últimas décadas o desenvolvimento físico e sexual dos adolescentes modificou-se acentuadamente, os jovens estão a atingir a puberdade muito mais cedo do que as gerações anteriores. Talvez por isso têm, também, os seus relacionamentos sexuais mais cedo, sabendo-se que, entre os 15 e os 19 anos, 60% são já sexualmente activos e 13% desse grupo, com 14 anos e menos, já tiveram relacionamentos sexuais completos (Lemos, 2002).

Sendo essa a vontade de pais e educadores, a Educação para a Sexualidade tornou-se obrigatória nas escolas do ensino público (Lei 90/97, de 30 de Julho), no entanto “*a investigação na área das Ciências Sociais, nomeadamente da Psicologia, parece não ter produzido ainda conhecimento suficiente sobre estas questões e especificamente sobre o papel mediador das atitudes nos comportamentos sexualizados do quotidiano.*” (Roque, 2001, p.54).

A necessidade de colmatar as lacunas existentes na Educação para a Sexualidade parece-nos óbvia. Por outro lado, surge a crescente utilização da Internet por parte da população em geral, mas essencialmente por parte dos adolescentes.

A Internet pode ser, portanto, um meio prático e acessível para implementar acções de Educação para a Sexualidade para adolescentes, principalmente se estiverem integrados em actividades e *sites* do seu interesse.

Pretendeu-se, portanto, avaliar a possibilidade de usar um recurso disponível em praticamente todas as escolas secundárias do país – a Internet – como um meio alternativo ou complementar de promoção de actividades de Educação para a Sexualidade para adolescentes.

O projecto tem como principais objectivos fazer um estudo das interacções entre os elementos das comunidades virtuais que se formaram e, de acordo com os objectivos da Educação para a Sexualidade no ensino secundário propostos pelos Ministérios da Educação e da Saúde em Outubro de 2000 (Marques et al, 2000), avaliar a evolução dos alunos relativamente:

- Ao aumento e consolidação de conhecimentos acerca:
 - das dimensões anátomo-fisiológica, psico-afectiva e sociocultural da expressão da sexualidade;

- do corpo sexuado e dos seus órgãos internos e externos;
- da diversidade de comportamentos e diferenças individuais;
- dos mecanismos da reprodução;
- do planeamento familiar e dos métodos contraceptivos;
- dos mecanismos de resposta sexual humana;
- das ideias e valores com que os diversos elementos da sociedade encaram a sexualidade, o amor, a reprodução e a relação entre os sexos;
- Ao desenvolvimento de atitudes:
 - de aceitação das mudanças fisiológicas e emocionais próprias da idade;
 - de reflexão e de crítica face aos papéis estereotipados atribuídos socialmente a homens e mulheres;
 - de reconhecimento da importância dos sentimentos e da afectividade na vivência da sexualidade;
 - de prevenção face a riscos para a saúde sexual e reprodutiva;
- Ao desenvolvimento de competências para:
 - expressar os seus sentimentos e opiniões;
 - tomar decisões responsáveis e aceitar as decisões dos outros;
 - recusar comportamentos não desejados ou que violem a dignidade e os direitos pessoais;
 - comunicar acerca do tema da sexualidade;
 - adoptar comportamentos informados em matérias como a contracepção e a prevenção das infecções de transmissão sexual;
 - pedir ajuda e saber recorrer a apoios, quando necessário.

Segundo um estudo que teve como objectivo avaliar o uso da Internet entre estudantes do 10º ano de escolaridade de Nottingham, Reino Unido, (Goold, 2003):

- Todos (287 alunos de idêntica distribuição de sexos) tinham acesso à Internet na escola e 224 (78%) também noutro local;
- Acediam pelo menos uma vez por semana 178 (62%) para ler e enviar *e-mails*, jogar, conversar em salas de *chat* e fazer trabalhos de casa;
- Ninguém tinha como objectivo obter informação sobre saúde, mas 179 (64,4%) participantes afirmaram que utilizariam um *site* de informação e auxílio médico sobre doenças de transmissão sexual e planeamento familiar;
- 202 (70,4%) participantes mostraram-se interessados numa “linha” onde pudessem colocar questões por *e-mail* a um profissional da área.

Com a implementação do programa “Internet nas Escolas” do Ministério da Educação, praticamente todas as escolas secundárias de Portugal dispõem de acesso à Internet, portanto, e na falta de estudos semelhantes relativos à realidade portuguesa, parece-nos que os resultados não seriam muito diferentes com estudantes portugueses.

Há também evidências de que os adolescentes não só utilizam a Internet, mas usam-na como recurso para encontrar respostas às suas questões. Por exemplo, 25% das questões recebidas em www.drgreen.com, que é um *site* direccionado para os pais interessados em cuidados pediátricos, são de adolescentes (Bay-Cheng, 2001).

Assim, dada a crescente acessibilidade da Internet e as oportunidades que os adolescentes têm para procurar de forma independente informação relacionada com a sexualidade, os *sites* de Educação para a Sexualidade acrescentam uma nova dimensão, ainda pouco explorada, à adopção de valores e normas por parte dos adolescentes.

Obviamente, qualquer acção inovadora de Educação para a Sexualidade pode e deve beneficiar da experiência e dos resultados obtidos com outras acções já implementadas. Um estudo de avaliação da eficácia de vários programas de prevenção da gravidez na adolescência (Card, 1999) reuniu as características principais dos programas com resultados mais positivos (30) e, no que diz respeito às metodologias utilizadas nesses programas, predominaram as seguintes:

- discussões de grupo (25 programas);
- palestras (21 programas);
- representação de papéis – *role playing* (20 programas);
- vídeos (14 programas).

Metodologia

A pesquisa baseia-se numa actividade prática de análise crítica de *sites*, mails, imagens, etc., e de exposição e debate de ideias entre alunos de 4 escolas secundárias – E.S. Águas Santas, E. S. Ermesinde,

E.S. Valongo e E.S. Paredes – tendo como tema central a gravidez na adolescência. O meio de comunicação entre as escolas é a Internet. Para que tal seja possível, foi disponibilizado, pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, o acesso à plataforma de ensino à distância LUVIT. Criou-se um curso (Figura 1) – “Sexualidade Online” – ao qual os alunos podem aceder mediante uma palavra-chave que lhes é atribuída e da qual só eles têm conhecimento e tendo como identificação um nome à sua escolha (existe, portanto, a possibilidade de anonimato).

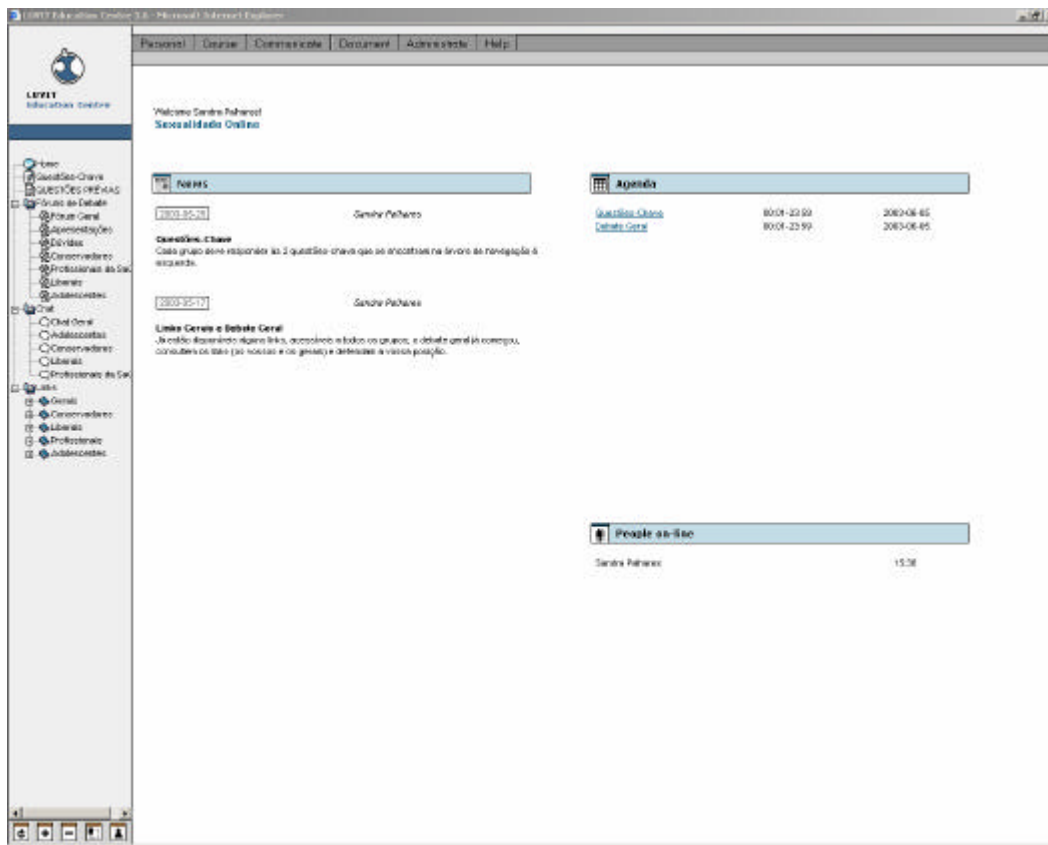


Figura 1 – Página inicial do curso “Sexualidade Online”

Uma plataforma de ensino à distância como a LUVIT permite:

- A criação e utilização de fóruns de discussão;
- A utilização de uma caixa de correio (e-mail) interna e pessoal;
- A participação em chats (“salas” de conversa);
- A organização em grupos;
- A criação de uma página pessoal;
- A implementação de pré-testes e pós-testes;
- O acesso, por parte do administrador do curso, às estatísticas de vários parâmetros relativamente ao comportamento dos alunos: número e duração dos acessos, progressão, documentos abertos, etc. (Figura 2).

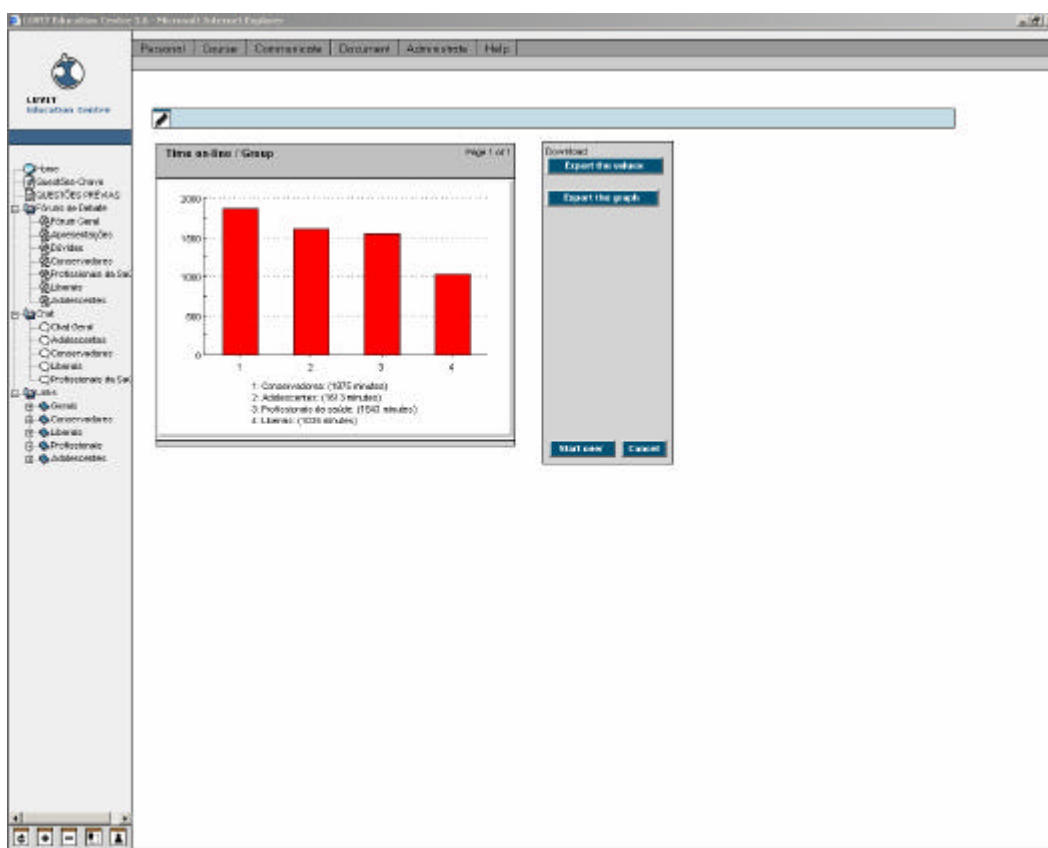


Figura 2 – Página de visualização das estatísticas.

Em cada escola foram seleccionados 4 ou 5 alunos do ensino secundário para participar nesta pesquisa; a actividade decorreu durante cinco semanas e, para tal, bastava que os alunos tivessem acesso a, pelo menos, um computador com ligação à Internet na escola. Os alunos de cada escola trabalharam em conjunto formando um sub-grupo por escola. Segundo as novas teorias da Cognição Distribuída (Fischer, 2003), a mente humana é limitada, o que torna a colaboração com outros seres humanos e com objectos (neste caso o computador e a Internet) uma necessidade. O conhecimento relevante para o trabalho e para a aprendizagem está distribuído na nossa cabeça, na cabeça dos outros e no ambiente. Aprender faz parte da vida, é uma consequência natural do facto de estar vivo e em contacto com o mundo, e não um processo separado de todo o resto. A aquisição de conhecimento não se pode restringir a um acto educativo levado a cabo num determinado momento. Os alunos não precisam só de instrução, mas também do acesso ao mundo que os rodeia.

Um trabalho de natureza cooperativa como o que é sugerido nesta actividade permite o contacto com o mundo envolvente graças não só aos problemas da vida real que são colocados (gravidez na adolescência), mas principalmente devido ao contacto e partilha de informação e opiniões entre os elementos de cada sub-grupo e entre os sub-grupos.

A opção pela divisão do grupo em sub-grupos (um por escola) reside no facto de as vantagens do trabalho cooperativo serem mais visíveis quando o número de elementos não é muito elevado, de preferência de 3 a 5 (Jaques, 2003):

- torna-se mais fácil o funcionamento como equipa e não apenas como grupo;
- todos os elementos conseguem estar activamente envolvidos;
- a cooperação é mais fácil;
- os alunos apercebem-se melhor das diferentes características e formas de aprendizagem dos seus colegas;
- definem-se e dividem-se tarefas mais facilmente;
- as decisões são tomadas por consenso, e não por maioria;
- cada elemento desempenha um papel importante para o sucesso da equipa e sabe que a sua falta a pode prejudicar.

A variedade entre os elementos do grupo e dos sub-grupos (sexo, experiências, idade,...), tornou mais ricos os diálogos e discussões e mais completas as respostas às questões orientadoras da actividade – Questões-Chave. É claro que a possibilidade de conflito poder-se-ia tornar mais evidente, mas isso

contribui para a procura de um equilíbrio e estabilidade entre os elementos, com vista ao sucesso da tarefa proposta. Segundo as teorias cognitivistas, cada pessoa cria uma imagem interna do problema e, por isso, pode haver muitas formas de o representar. É, portanto, importante o diálogo entre os vários elementos do grupo na tentativa de chegar a um consenso para a resposta, como é sugerido. Piaget falou do «pensamento perspectivista» que se desenvolve no «estádio das operações formais» (entre os 11 e os 16 anos) e que está intimamente ligado com a metacognição; surge uma nova consciência sobre o facto de pessoas diferentes terem pensamentos diferentes sobre a mesma ideia ou situação. Os adolescentes já são capazes de reconhecer que o ponto de vista dos outros é diferente do seu e compreendem que as outras pessoas têm interesses, conhecimentos e formas de pensar diferentes das suas (Sprinthall, 1990).

Quanto à opção de usar a análise de problemas reais como forma de aprendizagem, segundo Jonassen (2002), “*é a forma mais autêntica de aprendizagem em situações do dia-a-dia e profissionais*”. Na Educação para a Sexualidade, os alunos devem ser preparados para assumir papéis de índole social e relacional e essa preparação requer a prática de resolução de problemas e não apenas a recepção e memorização de informação. Esta estratégia de ensino/aprendizagem vai de encontro à Aprendizagem Baseada em Problemas (*PBL – Problem Based Learning*) defendida por Woods (1996). Neste tipo de aprendizagem, a tarefa do aluno é descobrir *o que precisa saber* para conseguir analisar o problema e encontrar as respostas. Ao tentar resolver problemas da vida real, eles têm que saber qual é *realmente* o problema. Assim, apontam-se várias vantagens no PBL:

- a motivação para aprender surge naturalmente;
- a integração e aplicação do conhecimento seguem em paralelo, de modo que os alunos se apercebem da utilidade da informação que adquiriram;
- os alunos conseguem, geralmente, ter uma visão mais alargada do assunto;
- desenvolve capacidades de pesquisa, de análise crítica, de comunicação e de trabalho em grupo;
- os alunos apercebem-se de que a aquisição de novos conhecimentos é um processo que se prolonga por toda a vida.

“Partir dos conhecimentos individuais e do grupo (certos ou errados), utilizar esses e novos conhecimentos, problematizar e resolver situações, utilizar o humor e o jogo ou trabalhar em pequenos grupos são as metodologias mais eficazes nesta área.” (Frade et al, 1996, p.21).

A actividade baseia-se no conceito de *role-playing* (desempenho de papéis). Deste modo, cada grupo assumiu um papel representativo da nossa sociedade: Liberais, Conservadores, Profissionais da Saúde e Adolescentes. Com o objectivo de encontrar respostas consensuais às duas Questões-Chave apresentadas no início da actividade, os grupos debateram opiniões e defenderam posições de acordo com o papel assumido.

As discussões *on-line* não são iguais às interacções face-a-face, mas têm a suas próprias vantagens (Feenberg, 1999). Os impasses que se geram numa discussão em tempo real, devido ao seu carácter instantâneo, podem ser evitados quando se escreve. Com tempo para pensar e formular perguntas e respostas, adolescentes que têm dificuldade em expor as suas ideias face-a-face, acabam por fazê-lo na forma escrita. Para além disso, a escrita impõe disciplina e ajuda a focar o pensamento.

Avaliação dos resultados

Para fazer a avaliação foi colocado no curso “Sexualidade Online” um conjunto de questões para os alunos responderem individualmente, disponível on-line apenas no início da actividade – pré-teste (Figura 3) e baseada na análise de um caso de gravidez não desejada descrito por uma adolescente e disponível em <http://www.ije.min-edu.pt/edicoes/teia/2001-educ-sexual/carta.htm> No final da mesma os alunos responderam a um pós-teste semelhante ao pré-teste de forma a se poder avaliar a sua evolução relativamente aos objectivos específicos da actividade.

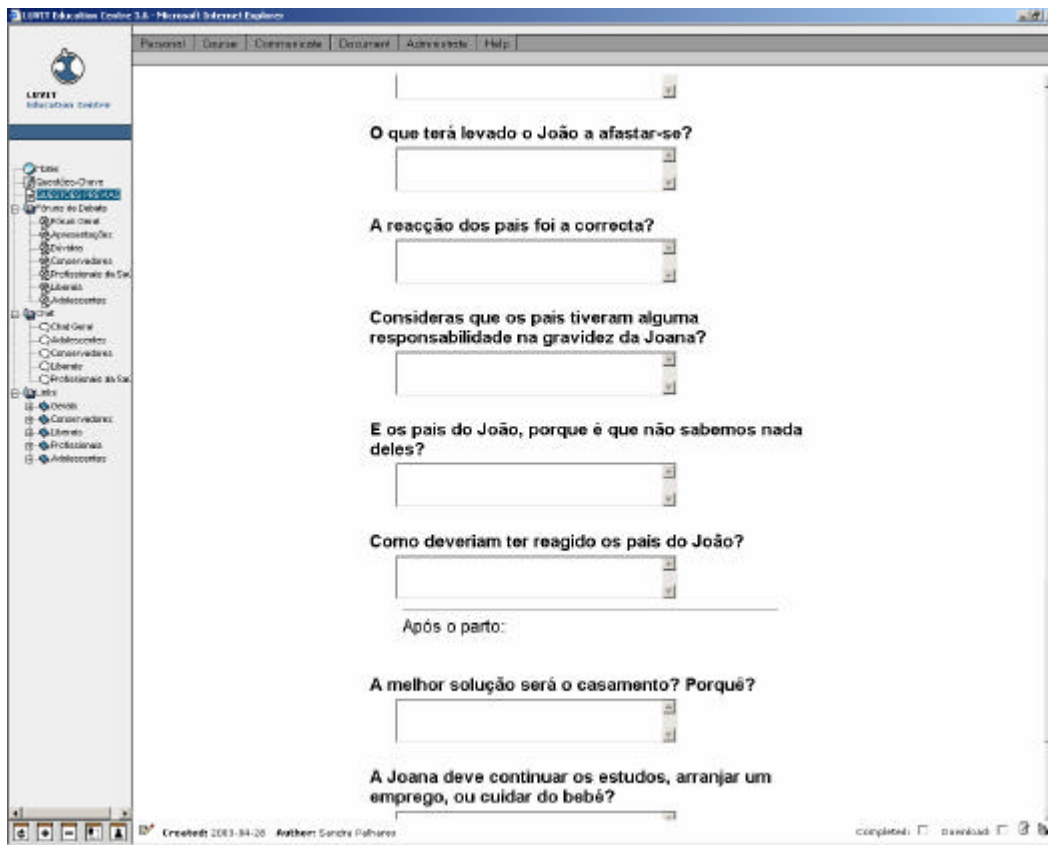


Figura 3 – Pré-teste *on-line*.

No momento da elaboração desta comunicação, os alunos encontram-se na fase de resposta ao pós-teste. É possível, no entanto, observar a elevada quantidade de tempo (Figuras 4-a e 4-b) que os alunos dispenderam na actividade e a qualidade da participação é, na maioria dos casos, extremamente rica e original.

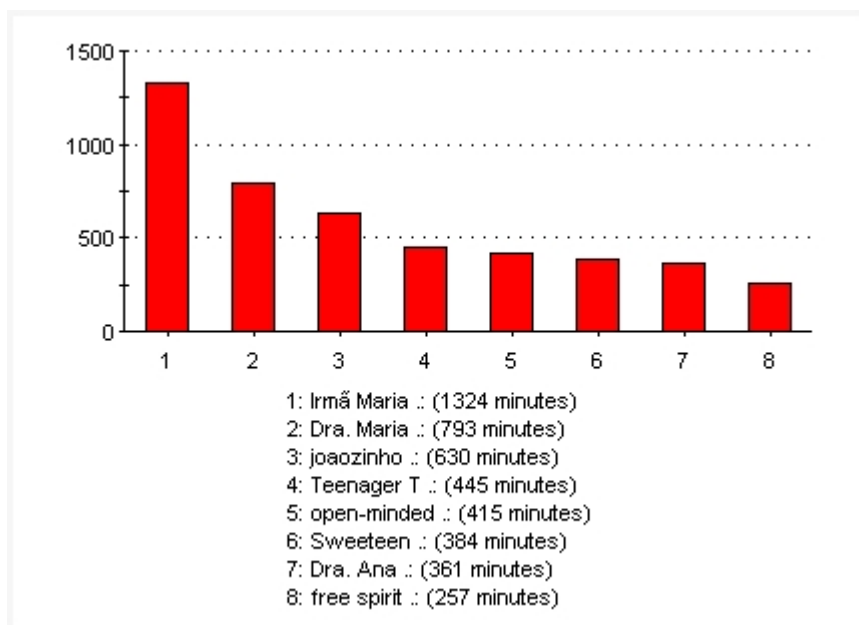


Figura 4-a – Gráfico do tempo *on-line* dispendido por cada aluno

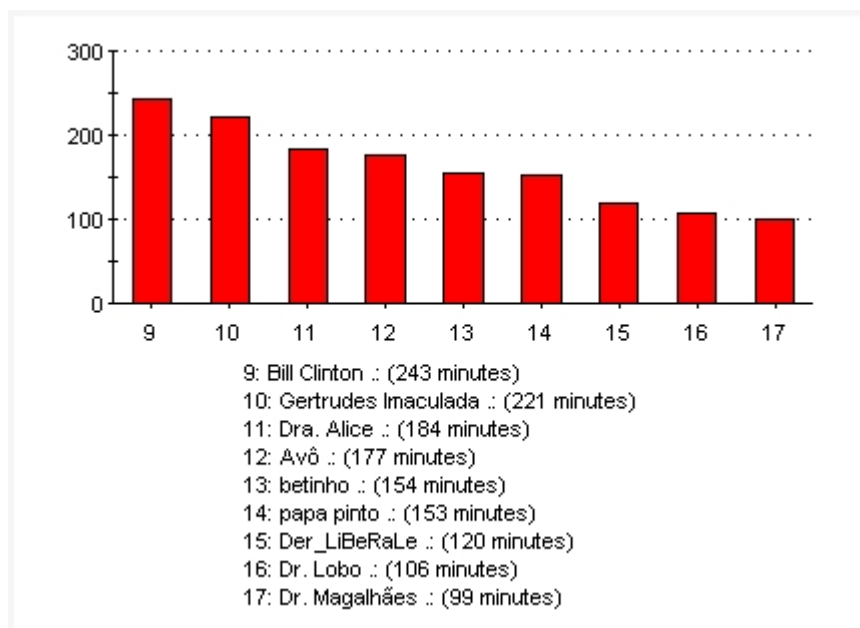


Figura 4-b – Gráfico do tempo on-line dispendido por cada aluno

O tratamento dos dados não é apenas estatístico, mas essencialmente pretende-se analisar a evolução dos alunos em termos de capacidade de expressão de sentimentos e opiniões, de desenvolvimento das atitudes e competências indicadas nos objectivos da Educação para a Sexualidade no ensino secundário. A avaliação é feita não só através da comparação entre o pré-teste e o pós-teste, mas também a partir da análise de todas as participações registadas no curso: mensagens dos fóruns, *mails*, *chats* gravados e respostas a questões abertas.

Referências

- Bay-Gheng, L. Y. (2001). *Journal of Sex Research*. *Sexed.com: values and norms in web-based sexuality education*, 38 (3).
- Card, J. J. (1999). *Annual Review Public Health*. *Teen pregnancy prevention: do any programs work?*, 20 (1), 257-285.
- Feenberg, A. (1999). *Whither Educational Technology? Peer Review*, 1, (4).
- Fischer, G. (2003). *Distributed Cognition: A Conceptual Framework for Design-for-All*. Disponível em 12/04/2003 em <http://www.cs.colorado.edu/~gerhard/papers/hci2003-dis-cog.pdf>
- Frade, A. et al (1996). *Educação sexual na escola: guia para professores, formadores e educadores*. (2ª edição). Lisboa: Texto Editora.
- Goold, P. C., Ward, M., Carlin, E. M. (2003). *Journal of Family Planning and Reproductive Health Care*. *Can the Internet be used to improve sexual health awareness in web-wise young people?*, 29 (1), 28-30.
- Jaques, D. (2003). *Small Group Teaching*. Disponível em 12/04/2003 em http://www.brookes.ac.uk/services/ocsd/2_learnit/small-group/sgtindex.html
- Jonassen, D. H. (2002). *Learning to solve problems online*. Disponível em 12/04/2003 em <http://www.coe.missouri.edu/%7Ejonassen/Online.pdf>
- Lemos, M. E. (2002). O papel dos conhecimentos e atitudes sobre sexualidade como pré-requisitos para comportamentos saudáveis. *Sexualidade & Planeamento Familiar*, 33, 43-48.
- Marques, A. M. et al (2000). *Educação sexual em meio escolar: linhas orientadoras*. (1ª edição). Lisboa: Ministério da Educação e Ministério da Saúde.
- Roque, O. (2001). *Semiótica da cegonha: jovens, sexualidade e risco de gravidez não desejada*. Lisboa: APF – Associação para o Planeamento da Família.
- Sprinthall, N. A., Sprinthall, R. C. (1993). *Psicologia educacional: uma abordagem desenvolvimentista*. (5ª edição). Lisboa: McGraw-Hill.
- UNICEF *statistics: fertility and contraceptive use*. (2001). Disponível em 12/04/2003 em <http://www.childinfo.org/eddb/fertility/dbadol.htm>
- Woods, D. R. (1996). *Problem-based Learning: helping your students gain the most from PBL*. Disponível em 12/04/2003 em <http://www.chemeng.mcmaster.ca/pbl/chap1.pdf>

PRODUÇÃO DE CONTEÚDOS PARA ENSINO A DISTÂNCIA NA ÁREA DAS IMAGENS DIGITAIS

Ângela Margarida de Sousa Pereira
IPL - Instituto Politécnico de Leiria
Escola Superior de Tecnologia do Mar
apereira@estm.ipleiria.pt

António José Mendes
Departamento de Engenharia Informática
Pólo II - Universidade de Coimbra
toze@dei.uc.pt

Resumo

A Internet pode suportar a aprendizagem através de conteúdos multimédia com os quais o aluno pode interagir, das ferramentas que permitem a comunicação, a colaboração e a partilha de experiências entre professor/aluno/comunidade e da consulta de informação que permita enriquecer os conhecimentos do aluno. Desta forma, é possível utilizar a distância estratégias interactivas, colaborativas e exploratórias, antes apenas disponíveis em ambientes presenciais. Pretende-se, nesta comunicação, apresentar uma experiência de produção e avaliação de materiais multimédia sobre Imagens Digitais, tendo em vista a aprendizagem a distância através da Internet, bem como o complemento de aprendizagens presenciais. Na comunicação são descritos os materiais desenvolvidos e a estratégia subjacente, a organização dos conteúdos, a estrutura do Web Site, a plataforma utilizada e são relatadas experiências de avaliação dos referidos materiais, tanto a distância como presencialmente.

1. Introdução

Hoje em dia as instituições, empresas, escolas, têm de se adaptar a um elevado ritmo de mudança para vingarem num mercado tão competitivo. Uma das necessidades mais prementes é a da actualização de conhecimentos e a disponibilização de informação que permita uma rápida adaptação a novos contextos de trabalho. O Ensino a Distância (EAD) tem vindo a desempenhar um papel cada vez mais relevante, ao permitir uma grande flexibilidade de acesso e de tempo e lugar de aprendizagem e, do ponto de vista das instituições de ensino, por permitir abranger um mercado mais amplo, nomeadamente no que respeita a pessoas afastadas geograficamente das escolas e Universidades. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) são um meio privilegiado para a disponibilização e acesso a materias educativos, bem como para o suporte e acompanhamento às actividades de aprendizagem dos formandos.

A importância adquirida pelo EAD e, genericamente, pela utilização das TIC para suporte à aprendizagem, leva a que seja cada vez mais relevante procurar melhorar os conteúdos e contextos de aprendizagem. É importante tirar partido da evolução da tecnologia, ao nível dos meios utilizados, do grau de interactividade conseguido e da flexibilidade com que o aprendiz pode aceder aos conteúdos que lhe interessam. Para que estas tecnologias possam ser utilizadas com eficácia, professores e alunos, terão de estar dispostos a uma modificação ao nível dos seus comportamentos, revendo os seus saberes e adquirindo os conhecimentos tecnológicos necessários.

Nesta comunicação, é apresentado o desenvolvimento de um conjunto de materiais sobre imagens digitais, destinados a apoiar actividades de aprendizagem à distância através da Internet. O objectivo principal deste desenvolvimento foi colocar na prática alguns dos conceitos teóricos referidos anteriormente, bem como criar condições para efectuar experiências de avaliação destes materiais, tanto a distância como presencialmente. Os materiais desenvolvidos destinaram-se a uma população adulta com diferentes níveis de escolaridade e de conhecimentos prévios sobre imagens digitais (Pereira, 2002).

2. Materiais desenvolvidos

Os materiais sobre imagens digitais foram desenvolvidos para a Web através da construção de um Web Site que aborda assuntos como vantagens do uso de imagens; *hardware*; características das imagens digitais; sistemas de cor; tipos de imagens; compressão e formatos de imagens. Estes assuntos foram abordados com detalhe e a abrangência suficiente para que os alunos possam adquirir conhecimentos gerais sobre eles.

2.1. Organização dos conteúdos

Os conteúdos produzidos foram organizados em sete unidades e respectivas sub-unidades, existindo, sempre que adequado, um relacionamento entre estas através do uso de hiperligações. Recorreu-se frequentemente à utilização dos meios multimédia (texto, imagem e animação) para uma melhor compreensão dos assuntos abordados.

Na concepção dos conteúdos, tivemos em conta as características intrínsecas do Ensino a Distância, nomeadamente a separação física entre professor e aluno. Tendo isso em consideração, os conteúdos foram concebidos e organizados de forma a que o aluno consiga aprender autonomamente, sem a presença física do professor, mas com o seu apoio e acompanhamento. Para tal, houve a preocupação de proporcionar *feedback* adequado às acções do aluno com o objectivo de o orientar na sua aprendizagem. Sempre que possível, foram seguidas algumas das principais orientações propostas por Arends (1995), no que respeita ao uso efectivo do *feedback*:

- Proporcionar *feedback* tão cedo quanto possível após a prática;
- Proporcionar *feedback* específico;
- Adaptar o *feedback* ao nível de desenvolvimento do aprendiz;
- Privilegiar o elogio e o *feedback* sobre os desempenhos correctos;

2.2. Estrutura geral do Web Site

O Web Site, criado para organizar e apresentar os conteúdos sobre imagens digitais, foi estruturado de acordo com o apresentado na figura 1.

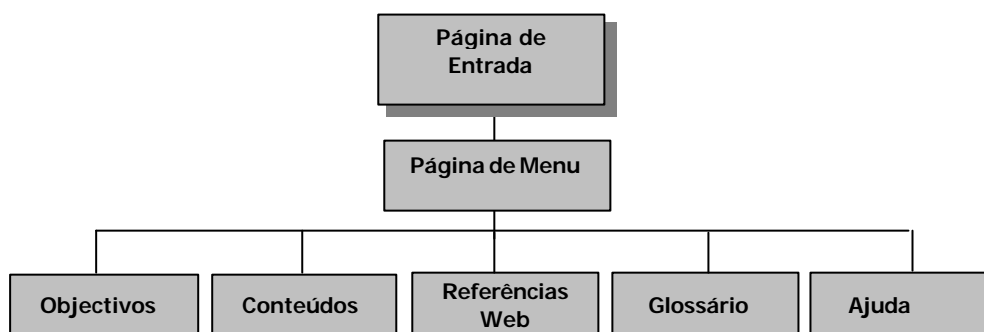


Figura 1 – Estrutura Geral do Web Site

2.2.1. Entrada

Na página de entrada do Web Site é apresentada uma animação em *Flash* que contém componentes multimédia (texto, imagens, som e movimento). Essa animação mostra uma sequência de imagens que procura representar a evolução da utilização das mesmas ao longo do tempo.

A figura 2, representa alguns dos ecrãs da animação.

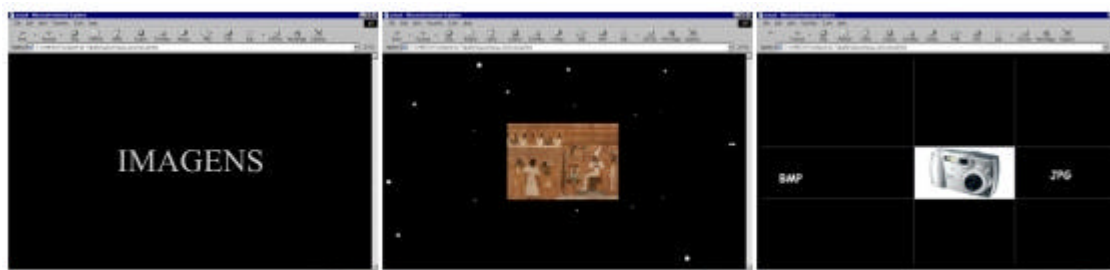


Figura 2 - Exemplo de alguns ecrãs da animação apresentada na página de entrada do Web Site

2.2.2. Menu

Na página de Menu, são apresentadas todas as opções desenvolvidas, designadamente os objectivos, os conteúdos, o glossário, as referências para páginas Web e o sistema de Ajuda. Na figura 3 é apresentada a página de Menu.



Figura 3– Página de Menu

2.2.2.1. Objectivos

Através da hiperligação Objectivos, o aluno tem acesso à página dos objectivos gerais onde se indicam as competências que se espera que aluno adquira através da utilização dos materiais.

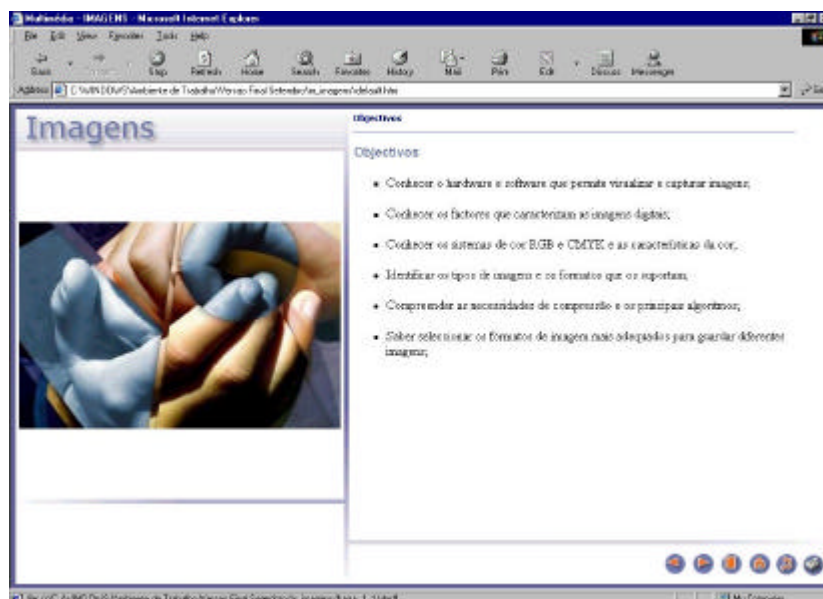


Figura 4 – Página de Objectivos

2.2.2.2. Conteúdos

Através da hiperligação, Conteúdos, o aluno tem acesso à lista de conteúdos a abordar sob a forma de índice. Este serve de ponto de partida para o aluno aceder às unidades (ver figura 5) e sub-unidades dos conteúdos (ver figura 6), e para o qual pode retornar a partir de cada página do site. O formato hipertexto deste índice permite, através de um simples clique com o rato, “saltar” para qualquer unidade ou sub-unidade.

Os símbolos e permitem visualizar ou ocultar as sub-unidades de uma dada unidade.

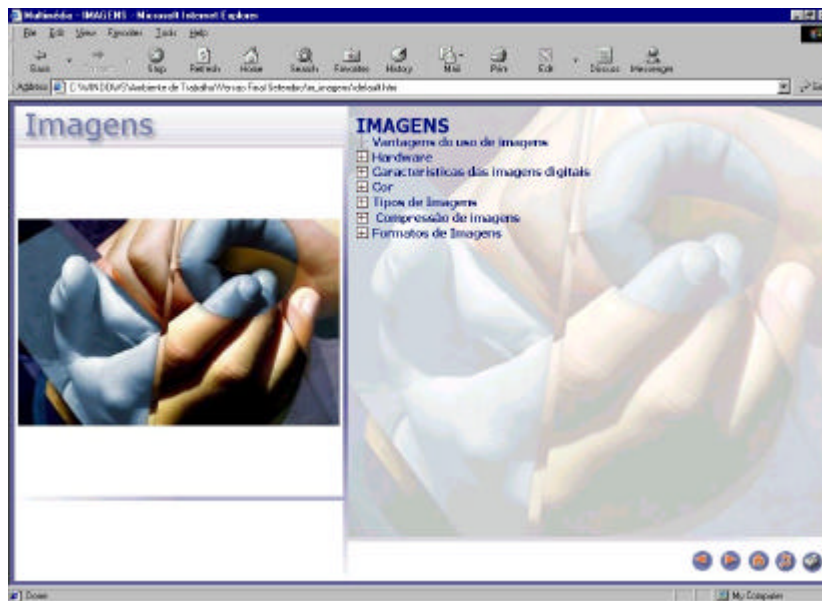


Figura 5– Página de Conteúdos por unidades



Figura 6– Página de Conteúdos por sub-unidades

2.2.2.3. Referências Web

Através da hiperligação, Referências Web, o aluno tem acesso a uma lista de endereços Web onde poderá encontrar informação mais alargada sobre diversos aspectos ligados com imagens digitais.

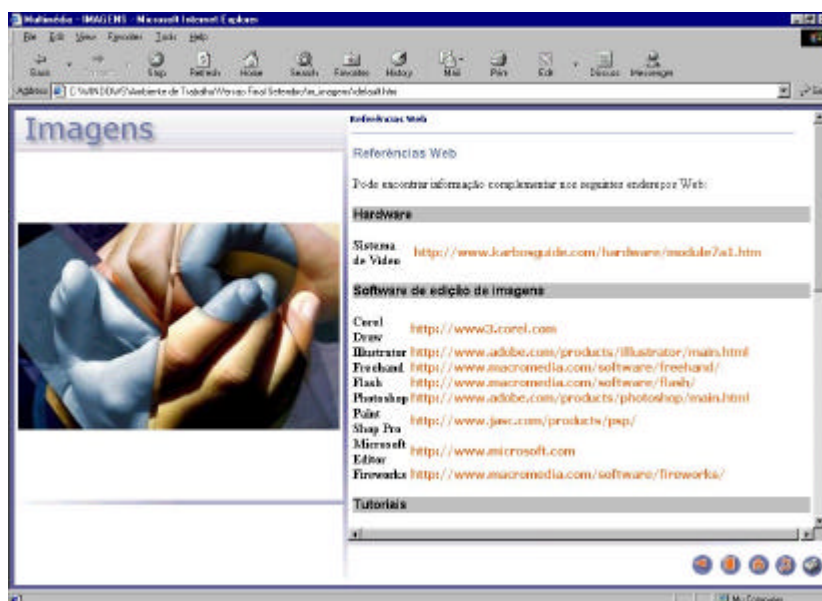


Figura 7– Página de Referências Web

2.2.2.4. Glossário

Através da hiperligação, Glossário, é apresentada uma página que contém uma lista de termos técnicos relacionados com as imagens digitais e respectivas explicações.

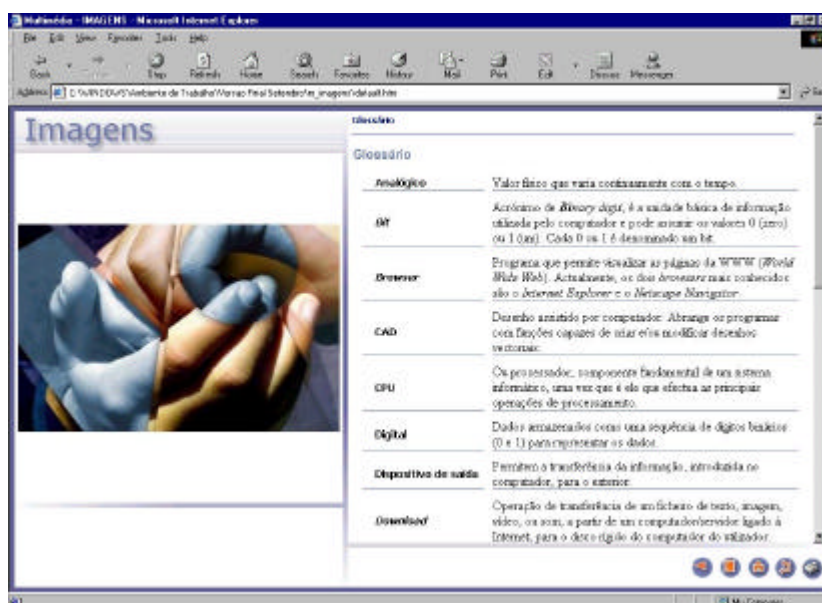


Figura 8 – Página de Glossário

2.2.2.5. Ajuda

Através da hiperligação, Ajuda, é apresentada uma página desenvolvida em Flash, que dá uma explicação resumida de todo o funcionamento e estrutura do site. Aspectos como as opções do Menu, a estrutura das páginas de conteúdos, o índice dos conteúdos, os tipos de hiperligações utilizados, a forma como os exercícios são apresentados e o mapa do Web Site, são explicados neste sistema de ajuda.

2.3. Páginas de conteúdos

A partir da página de índice dos conteúdos, o aluno pode aceder a qualquer assunto sobre imagens digitais. Nos sub-títulos seguintes será feita uma descrição da estrutura geral das páginas de conteúdos e da estratégia utilizada para a abordagem dos assuntos em causa.

2.3.1. Estrutura Geral

As páginas de conteúdos estão divididas em 5 áreas distintas, as quais se apresentam, a título de exemplo, na figura 9.

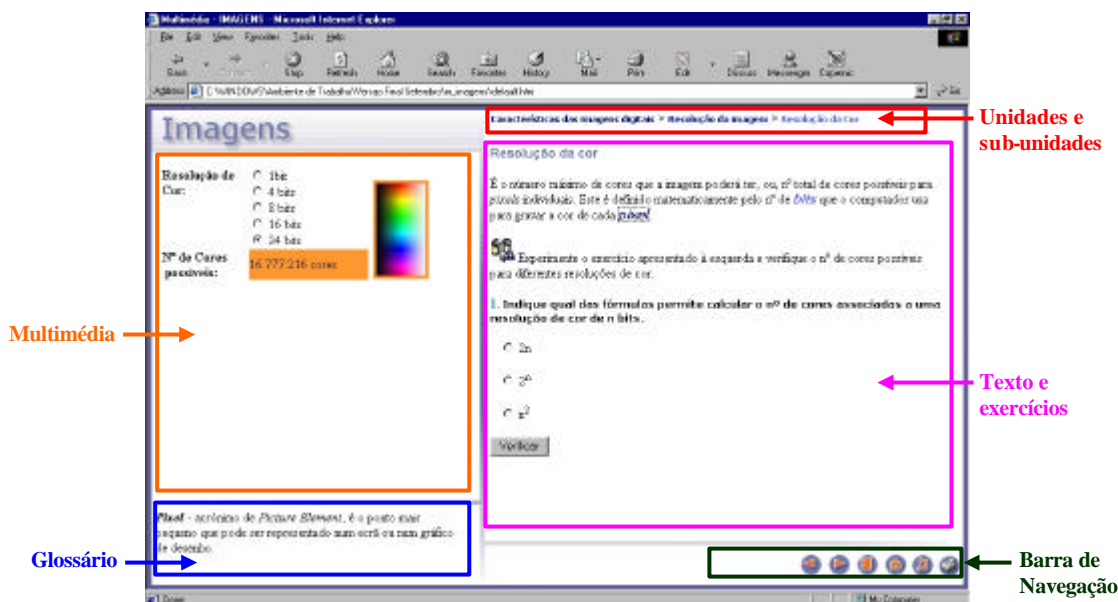


Figura 9 – Página de Conteúdos

Área de identificação da unidade e sub-unidades – no topo de cada página existe a indicação da unidade e/ou sub-unidades em que o aluno se encontra.

Área Multimédia – onde são apresentados todos os componentes multimédia (imagens, animações e actividades) auxiliares à aprendizagem. Neste exemplo é apresentada uma ferramenta que permite ao aluno verificar o número de cores possíveis para diferentes resoluções de cor.







Área de texto e exercícios – nesta área são apresentados os conteúdos sob a forma de texto e/ou exercícios relacionados com a experiência que o aluno teve na área multimédia. A presença de alguns símbolos nesta área, visa chamar a atenção do aluno para:

- a existência de imagens que complementam os conteúdos apresentados;
- a existência de um componente multimédia que pressupõe interacção;
- a existência de uma ligação para informação complementar na Internet.



Área de glossário – apresentação do significado de alguns termos técnicos. Neste caso em concreto, o aluno poderá ficar a saber o significado do termo “Pixel”.

Área de navegação – área onde se encontram os botões de navegação pelo site e os quais passamos a apresentar:

-  Recuar — permite aceder à página anterior.
-  Avançar — permite aceder à página seguinte.
-  Índice dos conteúdos — permite aceder ao índice dos conteúdos.
-  Home — permite aceder à página do menu.
-  Voltar — permite voltar à última página acedida.
-  Imprimir — permite imprimir os conteúdos da página em que se situa.

2.3.2. Estratégia utilizada

No início do processo de aprendizagem de cada tópico os conteúdos respectivos não são fornecidos de imediato ao aluno. Em vez disso, procura-se que seja o aluno a descobrir os conceitos e relações entre os mesmos. São colocados problemas e/ou actividades que se espera que encorajem o aluno a procurar e a encontrar a resposta e dessa maneira aprender.

Os problemas e actividades propostos procuram levar à utilização e relacionamento de conceitos. Em caso de erro procura-se colocar novas questões, muitas vezes parcelares ou mais simples, de modo a que o aluno possa tomar consciência do erro cometido, o que, em princípio, evitará a sua repetição.

A figura 10 mostra um exemplo desta estratégia.

O problema apresentado procura levar o aluno a perceber que factores afectam o espaço ocupado em memória por um ficheiro de imagem, num formato bitmap não comprimido.

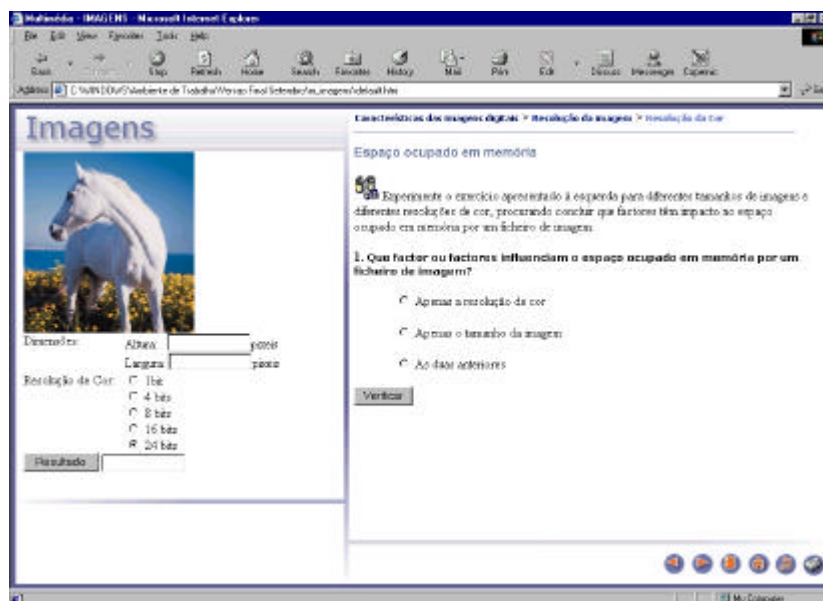



Figura 10 – Exemplo típico de um problema



O símbolo  alerta o aluno para a existência de uma actividade a ser explorada. Neste caso, o aluno, através da experimentação, pode verificar o espaço ocupado por um ficheiro de imagem para diferentes dimensões da imagem e várias resoluções de cor. Esta experiência deve permitir-lhe chegar a uma conclusão e responder correctamente à questão colocada do lado direito da página.

Se tal não acontecer e o aluno escolher a resposta, “Apenas a resolução de cor”, ou seja, uma resposta apenas parcialmente correcta, é-lhe colocado um novo exercício, um pouco mais simples, procurando-se que entenda porque errou e possa chegar à resposta completa. Neste caso, é-lhe apresentado no ecrã a figura 11.

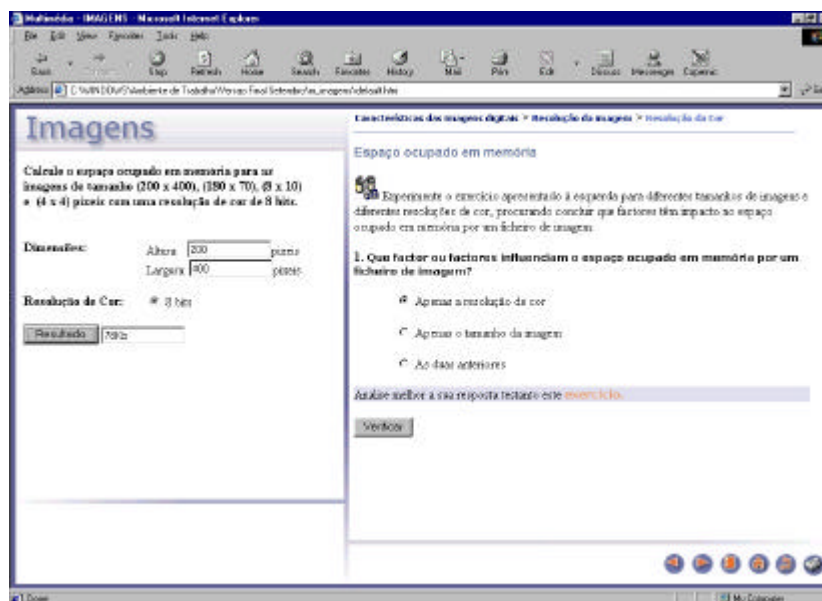


Figura 11– Exercício apresentado caso a resposta seja “Apenas a resolução de cor”

Dado que o aluno seleccionou a resposta “Apenas a resolução de cor”, isso significa provavelmente que o aluno percebeu pela experiência anterior que a resolução de cor afecta o espaço ocupado em memória por um ficheiro de imagem. No entanto, não percebeu que as dimensões da imagem também têm impacto no espaço ocupado. Posto isto, o exercício apresentado, na figura 11, serve para que o aluno através da experiência verifique o espaço ocupado em memória por uma imagem com uma resolução de cor fixa (8 bits) e com diferentes dimensões (ex: 200 x 400, 180 x 70, 8 x 10 e 4 x 4). Com este exercício pretende-se que o aluno perceba que o tamanho da imagem também tem impacto no espaço ocupado em memória e não “Apenas a resolução de cor”, como respondeu anteriormente.

Se o aluno seleccionar a resposta, “Apenas o tamanho da imagem”, será seguida uma estratégia semelhante, sendo-lhe apresentado o ecrã da figura 12.

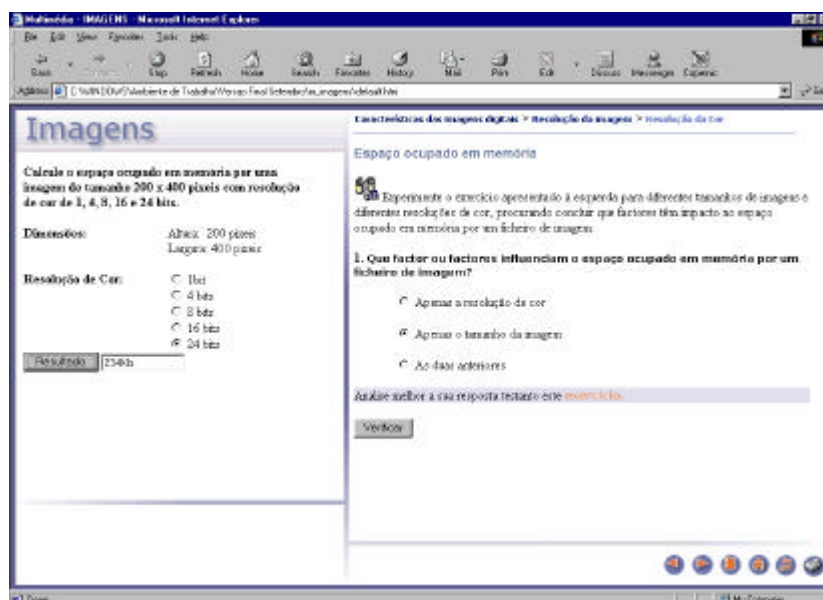


Figura 12 – Exercício apresentado caso a resposta seja “Apenas o tamanho da imagem”

Este exercício procura que o aluno verifique através da experiência o espaço ocupado em memória por uma imagem de dimensões fixas (200 x 400) e com diferentes resoluções de cor (ex: 1, 4, 8, 16 e 24 bits). Desta forma, espera-se que conclua que a resolução de cor da imagem também tem impacto no espaço ocupado em memória e não “Apenas o tamanho da imagem” como respondeu anteriormente.

Caso o aluno selecione a resposta “As duas anteriores”, ou seja, a resposta correcta, conclui-se que, percebeu que ambos os factores, resolução de cor e tamanho da imagem, têm impacto no espaço ocupado por um ficheiro de imagem. Neste caso, é-lhe apresentado no ecrã da figura 13, uma pequena explicação que complementa os conhecimentos essenciais já adquiridos pelo aluno.

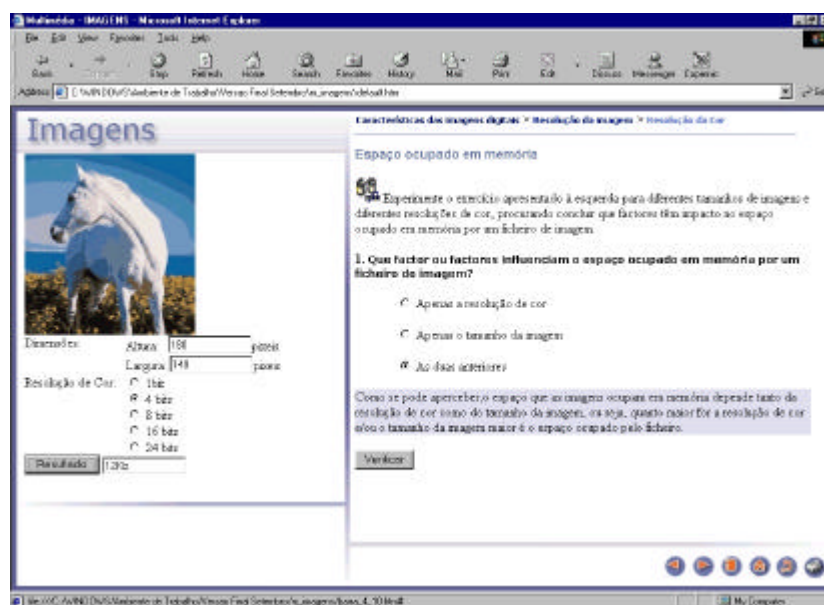


Figura 13 – Mensagem apresentada caso a resposta seja a correcta

2.4. Disponibilização dos materiais na Internet

Os materiais anteriormente apresentados foram instalados na plataforma de Ensino a Distância *eCollege* disponibilizada pelo *eCollege.com*.

Na escolha da plataforma, foi feita uma breve comparação das características de três plataformas, nomeadamente: o *BlackBoard*, o *eCollege* e o *WebCT*. Dessa comparação, verificámos que o *eCollege* apresenta características muito semelhantes às das outras duas. Alguns factores que tiveram peso na escolha desta plataforma foram o facto de ser gratuita pelo período de seis meses (tempo suficiente para realizar a experiência pretendida), estar disponível na Internet (alojada no servidor da *eCollege*), de ser acessível a qualquer pessoa que tenha ligação à Internet e de ser de fácil manuseamento.

O ambiente de aprendizagem a distância sobre as imagens digitais encontra-se disponível no endereço Web, <http://elearning.ecollege.com> ao qual qualquer pessoa pode aceder após ter introduzido o código ECLG-IMAG02-CYKDLH no campo *Enrollment Code*¹ e criados os respectivos *username* e *password*.

No ambiente de aprendizagem os alunos têm acesso aos objectivos, aos conteúdos sobre imagens digitais, a referências Web, a um glossário e a um sistema de ajuda. Têm disponíveis algumas ferramentas de comunicação em modo síncrono (*chat*) e em modo assíncrono (*e-mail*), acesso a avisos e a um teste de auto-avaliação.

A figura 14 ilustra o ambiente de aprendizagem.

¹ Este campo só é preenchido na primeira vez que aceder ao site e for criado o *username* e *password*

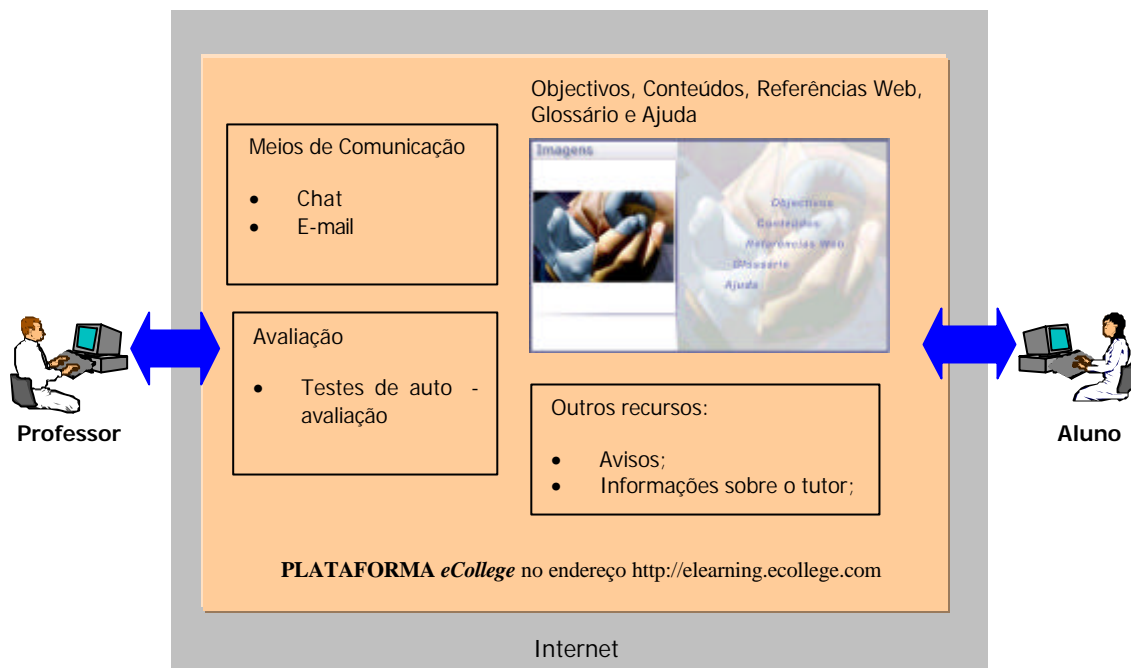


Figura 14- Ambiente de aprendizagem

3. Testes efectuados

No desenvolvimento de materiais educativos multimédia devem ser implementadas medidas de avaliação por forma a identificar aspectos positivos e negativos que permitam corrigir aspectos menos conseguidos e aumentar a sua eficácia no suporte à aprendizagem. No caso em descrição, foram promidas duas actividades de avaliação autónomas envolvendo dois grupos distintos de alunos. Um deles trabalhou à distância e o outro em ambiente presencial:

- Grupo A – alunos que frequentavam o 1º ano do Mestrado em Eng.^a Informática.
- Grupo B – alunos de licenciatura que frequentavam o 1º ano do curso de Gestão Turística e Hoteleira;

Convém realçar que, à partida, os alunos de Licenciatura (Grupo B) não tinham conhecimentos tão sólidos sobre imagens digitais quanto os de Mestrado (Grupo A), pois alguns destes últimos, para além de terem formação superior ao nível da Informática ou em áreas afins, exercem a sua profissão na área da Multimédia.

Para aferir da satisfação dos alunos, após terem testado os materiais apresentados, foi fomicido um inquérito aos alunos de cada um dos grupos. Da análise das resposta obtidas ressalta que a generalidade dos alunos considera que se conseguiu:

- um acesso satisfatório às páginas.
- interface satisfatório, embora estes materiais não tenham sido desenvolvidos por um *Web Designer* como seria desejável.
- uma estrutura de navegação de fácil entendimento.
- a apresentação de exercícios que levaram a maior parte dos alunos a chegar às conclusões pretendidas e a aprender por si próprios.
- uma melhoria de conhecimentos, particularmente significativa no caso dos alunos de Licenciatura. Este facto não surpreende, uma vez que estes alunos tinham muito menos conhecimentos na área das imagens digitais e, por isso, os conteúdos que utilizaram possibilitaram a melhoria dos seus conhecimentos. Pelo contrário, os alunos de Mestrado já tinham conhecimentos na área e, por isso, os conteúdos acrescentaram pouca informação para além da que já possuíam.

Foram detectadas algumas falhas e levadas em conta algumas opiniões manifestadas por parte de alguns alunos, tais como:

- “A navegação para trás não é coerente. Não se passa pelos mesmos écrans pelos quais se passou durante o avanço. Faltam dois écrans que são omitidos quando se anda para trás na janela de Vantagens do uso de

imagens: o dos objectivos e o da indexação das imagens (tipo tree view a falar de Vantagens de uso de imagens; Hardware; Características das imagens digitais; Cor; etc...”;

- “A mudança de posicionamento dos botões de navegação não são agradáveis. É preferível (digo eu) manter os botões não utilizáveis com uma cor de disable em vez de os retirar, porque senão, ao clicar no recuar avançar num écran, no écran seguinte, se não mexer no rato, e clicar sem ver, estarei sem querer a recuar em vez de avançar”;

- “Na parte dos scanners, não se fala da funcionalidade super útil de OCR (optical character recognition)”.

Em consequência destas e outras sugestões foram já introduzidos diversos melhoramentos nos materiais. No entanto, outras limitações foram detectadas, mas por exigirem mais tempo serão corrigidas ou melhoradas futuramente, como seja, aprofundar mais os assuntos abordados, pois na opinião de alguns alunos “*poderia-se ir acrescentando mais informações de maneira a completar mais os assuntos abordados, tornando-os assim mais interessantes*” e “*o conteúdo está bastante vasto e abrangente, embora me pareça pouco aprofundado*”.

4. Conclusão

Os dados preliminares de avaliação indiciam que os materiais desenvolvidos podem ser úteis em contextos de aprendizagem a Distância e também como complemento de cursos/disciplinas organizadas num sistema presencial.

No futuro, o desenvolvimento dos restantes módulos Multimédia (áudio, vídeo, etc) será desejável, de modo a serem utilizados em contextos mais ambiciosos.

No que se refere à produção de conteúdos para contextos de aprendizagem a distância baseados na Internet, é importante que exista uma maior preocupação dos diversos intervenientes, não fazendo apenas a transposição para este meio de livros e outros materiais pré-existentes, o que acontece em muitos casos. Sabemos por este trabalho que a criação de conteúdos interactivos para a Internet exige muita disponibilidade de tempo e conhecimentos a vários níveis. No entanto, a utilização de materiais de aprendizagem interactivos torna a aprendizagem mais atractiva para o aluno, uma vez que pode interagir com os conteúdos e obter *feedback* da sua acção com os mesmos. Este facto compensa o esforço envolvido no seu desenvolvimento.

5. Referências

Arends, R. I. (1995). *Aprender a Ensinar*. McGRAW-HILL de Portugal

Pereira, A. (2002). *Produção de Conteúdos para Ensino a Distância: Imagens Digitais*. Dissertação de Mestrado em Eng.ª Informática. Universidade de Coimbra.

CONTRIBUIÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DE UM CURSO EAD PARA ADULTOS

Margarida Pinheiro

Direcção Regional de Educação do Centro

guida@prof2000.pt

António José Mendes

Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra

toze@dei.uc.pt

Resumo

em cada época, o EA deve saber adaptar-se integrando as linguagens do seu tempo

Os novos paradigmas de comunicação, resultantes do desenvolvimento das plataformas tecnológicas, influenciaram significativamente a educação à distância (EAD), uma área de aprendizagem em ambientes virtuais. Adaptando-se, as teorias educativas passaram em revista velhos conceitos e aceitaram outros. Segundo Kelvin Miller (Cavalcanti, 1999) os adultos retêm apenas 10% do que ouvem passadas 72 horas; para melhorar esses valores, ou seja, para criar ambientes propícios à aprendizagem de indivíduos adultos é fundamental conhecer as suas peculiaridades, quer cognitivas quer culturais, e adaptar ou criar métodos didácticos adequados às suas especificidades. Para tal, considerámos necessário reflectir sobre os padrões de aprendizagem dos adultos e sobre os fundamentos teóricos que envolvem o processo de desenvolvimento de um curso de EAD. Como forma de materializar este corpo teórico foi construído um protótipo de um curso de pós-graduação em Antropologia Forense.

1. Acerca de educar e aprender

As características que todo o ser vivo evidencia resultam da sua carga genética a que se somará a influência que sobre si exercem os outros elementos da sua esfera biótica e abiótica.

De igual modo a nossa educação é o resultado da influência que os diferentes elementos do ambiente em que nos inserimos exercem sobre nós e das nossas reacções a essa múltipla e permanente influência. Aprendemos sempre que, recorrendo às nossas potencialidades sensoriais e outras estruturas mentais, reestruturamos e melhoramos a quantidade, qualidade e nível de abstracção do nosso conhecimento e a nossa capacidade de fazer coisas automaticamente.

1.1. Educar não é o mesmo que informar; adquirir conhecimentos não é o mesmo que aprender

Educar pressupõe contribuir para a aquisição de um conjunto de conhecimentos e para o desenvolvimento de capacidades intelectuais, mas também implica a transmissão de valores e o desenvolvimento da consciência social.

Aprender pressupõe aceder, seleccionar e memorizar informação, mas também melhorar a capacidade de utilizar os novos conhecimentos na resolução das diferentes problemáticas com que o indivíduo se vai deparando.

“Aprender es convertir en sustancia intelectual o sensitiva propia lo que anteriormente no pertenecía a ella.” (Prevost, 1922, citado por Diaz, 2000)

2. Como se aprende?

A criança desde que nasce, ao relacionar-se com o seu meio humano, social e cultural, recebe, espontaneamente, um conjunto de estímulos afectivos e intelectuais que não têm uma forma institucionalizada e não se realizam a partir da definição prévia, consciente, metódica e intencional de objectivos ou de finalidades pedagógicas mas que geram efeitos educativos. É a chamada Educação informal (Silva, 1997).

Mas a maioria dos conteúdos ou competências considerados indispensáveis à vida socio-profissional, não tem, de uma maneira geral, presença suficiente na sociedade. Importa, portanto, assegurar a sua aprendizagem mediante procedimentos educativos formais pela razão óbvia de que o que não está no meio não pode aprender-se directamente dele. É o papel da educação veiculada pela escola: uma educação institucional que assenta na definição prévia e intencional de objectivos e finalidades pedagógicas e que decorre em lugares específicos e em tempos determinados (Silva, 1997).

Vygotsky, relativamente à capacidade de aprender, realça a diferença entre o desenvolvimento de que o indivíduo é capaz por auto-formação e aquele que pode atingir quando devidamente apoiado. Este

autor defende que a forma como o indivíduo estrutura o seu pensamento é determinada pelas actividades que pratica no âmbito dos hábitos sócio-culturais do seu meio: *[o indivíduo] “desenvolve o seu intelecto dentro da intelectualidade daqueles que o cercam”*.

O desenvolvimento da estrutura cognitiva é, assim, concebido como o produto de duas modalidades de interacção entre o organismo e o seu meio ambiente: a exposição directa a fontes de estímulos e a aprendizagem mediada. O agente mediador, guiado pela sua personalidade, intenções e cultura tem a responsabilidade de organizar o mundo dos estímulos dos alunos ajudando-os a aprender a beneficiar da exposição directa a esses estímulos.

Segundo a perspectiva construtivista da aprendizagem o aluno vai construindo o seu conhecimento testando ideias com base em conhecimentos e experiência anteriores, aplicando-o a situações novas e integrando-o nas estruturas intelectuais pré-existentes; o professor é um facilitador de trocas activas de informação para a concretização de tarefas e aprende também, já que alunos e professores são co-responsáveis na concretização de projectos. O seu papel é graduar as dificuldades, evitar no aluno os esforços inúteis, as crispções, os desperdícios de energia (Reboul, 1982).

3. Como aprende um adulto (peculiaridades do aluno adulto)

Num primeiro olhar, adulto é todo o indivíduo que alcançou o grau máximo de desenvolvimento morfológico e fisiológico potencialmente possível. Daqui deduz-se que a criança cresce e o adulto já cresceu. No entanto, ao longo da idade adulta, o Homem vai continuando a vivenciar novas experiências, acumulando conhecimentos, alterando comportamentos, isto é, vai crescendo emocional, intelectual, socialmente.

Todavia, esta evolução psicológica é muitas vezes ignorada pelos sistemas de ensino de adultos que recorrem às estratégias pedagógicas usadas no ensino básico ou secundário não obstante a palavra Pedagogia significar *educação das crianças*.

Assim, e para estabelecer a diferenciação entre os processos educativos dirigidos a adultos daqueles que são utilizados com as crianças foi adoptado o conceito de Andragogia¹ com o intuito de superar a contradição de os adultos serem educados “como se fossem crianças”.

Os adultos, enquanto estudantes, têm objectivos bem determinados, claros e concretos, relacionados com a melhoria da categoria profissional ou com a da auto-estima e realização pessoal. Em regra, da sua ampla experiência resulta um sentido prático da vida que lhes permite participar activamente nas actividades de aprendizagem. A motivação, destes alunos, para terem êxito é muito elevada e manifestam um elevado nível de responsabilidade.

Mas a sólida experiência de vida, que contribui para a formação da personalidade do adulto, torna a maioria “conservadora”, com dificuldade em abdicar facilmente daquilo que sabe ou julga saber. E assim, perante a aprendizagem, o adulto assume uma atitude muito mais crítica do que a generalidade dos mais jovens: a vontade de “aprender”, de “renunciar” aos seus conhecimentos, competências e atitudes, só acontecerá se se sentir verdadeiramente “envolvido” na aprendizagem e se reconhecer a sua validade (Raseth, 1996).

Um estágio do pensamento que pode ser atingido na idade adulta é o que os teóricos denominaram de pensamento dialéctico e que consiste na capacidade de considerar pontos de vista opostos de forma simultânea e aceitando a existência de contradições². O pensador dialéctico possui conhecimentos e valores com os quais se compromete mas admite que não são imutáveis de acordo com a premissa unificadora do pensamento dialéctico que consiste em assumir a mudança como a única verdade universal (Rice, 1996). Nem todos os adultos atingem este estágio de desenvolvimento intelectual; consequentemente, uma comunidade de aprendentes adultos pode integrar indivíduos que, mesmo exercendo actividades semelhantes, terão abordagens diferentes ao processo de aquisição de conhecimentos ou habilidades.

Este e mais factos como sejam o receio do fracasso (por terem expectativas muito elevadas ou por terem tido um percurso escolar frustrante) e a dificuldade em aceitar críticas, determinam que a concepção de ambientes de aprendizagem para adultos não possa ser realizada à imagem das actividades didácticas tradicionais.

4. Novos ambientes educativos e as tecnologias da informação

Machado e Barret (citados por Silva, 1997) argumentam que a imensurável quantidade de informação em constante renovação disponibilizada pelos suportes tecnológicos, o contacto com outras realidades e o diálogo interactivo entre o sujeito e o meio virtual, aumentam a liberdade individual e têm

¹ Malcom Knowles, em 1970, recupera o termo Andragogia como a “arte e ciência de orientar adultos a aprender”.

² Outros teóricos referem-se a este mesmo período como o do pensamento pós-formal, uma etapa que se segue às operações formais referidas por Piaget.

incentivado a diferenciação de interesses, a aquisição de novas formas de expressão e a construção de um universo comunicativo multidimensional.

Machado (citado por Silva, 1997) sugere que estaremos em presença de um novo paradigma de aprendizagem: o paradigma do “Pleno Acesso ao Conhecimento” segundo o qual “aprender consistirá em saber interagir com as diversas fontes de conhecimento existentes e com diversos detentores ou processadores do Conhecimento (outros professores, outros alunos, outros membros da sociedade)”.

A imersão neste ambiente, que dá a oportunidade de partilhar do “dom divino da ubiquidade”, contribuiu para a formação de um homem “audiovisual e informático” com características psicológicas peculiares que o diferenciam do “homem tipográfico” da geração passada (Babin e Kouloumdjian, 1983).

“é que a competitividade, apanágio das actividades e negócios das instituições e empresas do mundo ocidental, tende, cada vez mais, a basear-se na capacidade de actualização, de inovação e, principalmente, na criatividade dos seus trabalhadores, qualquer que seja o lugar que ocupem” (Raseth, 1996)

O profissional deve ser capaz de desenvolver uma certa “desordem” intrínseca questionando sistematicamente os seus conhecimentos e o sucesso dependerá da sua capacidade para adquirir novas competências na utilização dos conhecimentos: cada vez mais se procuram profissionais preparados para o trabalho colaborativo baseado na interdependência positiva entre os elementos da equipa para que se alcancem objectivos qualitativamente mais ricos em conteúdo (Raseth, 1996).

4.1. Argumentos que fundamentam a EAD

Em paralelo à educação formal e à educação informal, instalou-se, no final do século XIX o conceito de **Educação não formal** ou extra-escolar que se constituiu num recurso para a educação permanente, para a reciclagem e reconversão profissionais, para permitir a todas as pessoas que não podem, ou não querem, frequentar presencialmente cursos em instituições educacionais “manter e ampliar as bases culturais adquiridas bem como a satisfazer interesses de nível cultural mais elevado proporcionando a educação permanente dos indivíduos” (Trindade, 1992).

De natureza intencional e com objectivos definidos, a realização desta modalidade educativa pode ter lugar em formatos semelhantes à educação escolar, mas também em sistemas mais livres, não convencionais, recorrendo a meios de comunicação social e tecnologias educativas específicas, como a educação à distância (EAD).

Apesar de ser um conceito que parece definir-se pela expressão que o designa, muitas são as significações diferentes que vão aparecendo na literatura e que não são mais do que tentativas de reforçar a ideia de que EAD é mais do que um modelo de educação fundamentado na distância física que separa quem educa de quem procura a educação.

Segundo alguns autores (Litto, 2000; Da Nova, 2002), esta sigla poderá ser melhor traduzida como Educação Aberta e à Distância para que englobe dois conceitos fundamentais: a possibilidade do educando definir o seu trajecto formativo (uma educação aberta) e sem ter obrigatoriedade de estar fisicamente presente numa instituição formativa³.

Ao longo de todo o processo evolutivo da EAD, o suporte de ligação entre formandos e formador foi sendo substituído de acordo com os meios disponíveis:

“cada medium que o homem cria tem, simultaneamente, um efeito cumulativo e hegemónico. Cumulativo porque se associa aos outros aumentando a capacidade e a diversidade de comunicar; hegemónico porque traça de certa forma a configuração comunicacional de cada época histórica.”
(Silva, 1997)

Segundo alguns autores (Da Nova, 2002) a EAD terá atingido a sua 4ª geração que se caracteriza pela constituição de Comunidades Virtuais, como suporte da aprendizagem colaborativa, e pelo recurso ao e-learning, apoiado nos serviços de comunicação síncronos e assíncronos disponibilizados pela Internet.

5. Igualdade e flexibilidade

É nestes ambientes, onde o tempo é maleável, que os participantes constroem cooperativamente um modelo explícito de conhecimento, contando com a possibilidade de todos poderem expor as suas ideias e conhecimentos, sem a maioria dos constrangimentos usuais.

³ Maxwell (1995) e outros autores anglo-saxónicos, no entanto, consideram que esta filosofia de educação deve ser designada como “Open Learning” e não como “Distance Education” adiantando que este se refere apenas a uma modalidade caracterizada pela distância entre professor e alunos podendo ou não ser aberta (Tella, S. 1997).

Para além da igualdade de oportunidades no acesso físico a treino específico (ultrapassando barreiras geográficas, deficiências físicas, barreiras profissionais ou compromissos familiares) a comunicação mediada por computador encoraja a participação igualitária dos alunos reduzindo a influência de indivíduos dominantes, nomeadamente, com a diminuição de diferenças de status pela ausência de identificadores sociais (raça, sexo, idade, prestígio da carreira) e de comportamentos não verbais (Ross et al, 1994).

Wells, em 1993, apresenta dados que indicam que os níveis de comunicação entre pares e destes com o formador passam de 20-40% nos cursos presenciais para 85-90% nos cursos à distância. Estes valores foram considerados de grande importância porque, segundo Fulford e Zhang (citados por Ross et al, 1994), a frequência da comunicação está associada ao grau de satisfação conseguido no curso.

Também o assincronismo da comunicação mediada por computador se adapta à necessidade de flexibilidade do aluno adulto permitindo que este aceda aos materiais quando se sentir pronto para aprender - qualquer que seja a hora do dia ou da noite - e não dentro de uma calendarização rígida (Harasim, 1987); este lapso de tempo também dá ao aluno a oportunidade de consultar outras fontes informativas, de reflectir mais profundamente, de elaborar melhor as suas respostas.

6. A importância do grupo na EAD

Quando se desenha um ambiente virtual de aprendizagem, deve-se ter em consideração que conhecimentos são bens colectivos sendo, portanto, essencial que se constituam, através das redes, comunidades de aprendentes que compartilhem interesses, ideias e relacionamentos comuns.

Davie e Wells (citados por Naidu, 1996) observaram, em cursos onde foi maximizada a comunicação entre pares, que a produção colaborativa de trabalhos aumentou o nível de aprendizagem e o grau de responsabilidade do aluno, enquanto o principal desempenho do professor consistiu em facultar apoio aos alunos no desempenho de tarefas cognitivas complexas, a par de uma maior envolvimento nos aspectos de natureza formativa (pessoal, afectiva, social).

Insistindo, também, na importância de se constituírem comunidades virtuais, Brown e Palincsar (citados por Naidu, 1996) reportam-se à noção de que uma mudança conceptual acontece mais facilmente quando a pessoa é solicitada a explicar, elaborar ou defender a sua posição perante os outros ou a si própria. Mas acrescentam que apesar do conflito social ser uma boa alavanca para que aconteça a mudança, a transformação do conhecimento resulta principalmente de processos de co-elaboração e de co-construção pela partilha de conflitos cognitivos⁴ (Naidu, 1996).

7. Considerandos económicos

Conjuntamente com estas vantagens sócio-educacionais, surgem as fortes motivações económicas das entidades que recorrem à EAD para fazer face às necessidades de formação acrescida ou especializada dos seus quadros: evitam-se gastos em deslocações e outros apoios logísticos (alimentação, alojamento dos formandos e formadores, pagamento do local de treino, do equipamento utilizado); evita-se a ausência efectiva do local de trabalho; possibilita-se o acesso a informação menos dispendiosa; evita-se a desmotivação do trabalhador por ter que se deslocar do seu domicílio; permite-se, também, aos formadores uma maior liberdade na gestão do tempo individual uma vez que podem actualizar os conteúdos e realizar outras actividades quando e onde desejarem (Mendes, 1997).

E se para algumas empresas o importante é que os resultados atingidos na formação à distância sejam pelo menos equiparados aos conseguidos com a formação presencial outras pretendem, também, desenvolver nos seus trabalhadores a capacidade de trabalhar de forma colaborativa e recorrendo às tecnologias comunicacionais.

7.1. Para justificar a estrutura de um curso EAD

Mas não é a tecnologia que garante o sucesso da EAD: “ensinar a distância é muito diferente de ensinar presencialmente” (Leite e Silva, 1998).

Os professores são confrontados com novas exigências relativamente à planificação, à apresentação da informação, à avaliação; é-lhes exigido que dominem o sistema de transmissão da informação adoptado; precisam, também, de descobrir como se promove a aprendizagem colaborativa dentro da comunidade aprendente. Por outro lado a aprendizagem colaborativa on-line pressupõe que quem se propõe aprender seja o principal responsável pela própria aprendizagem (ainda que o curso seja mal concebido, mal planeado, mal estruturado...); se se demite dessa atitude deixa de ser elemento do sistema.

Diversos autores referem que a arquitectura de um ambiente de aprendizagem à distância deverá sempre ter em conta os ingredientes críticos aflorados:

⁴ Um conflito cognitivo típico advém da discordância entre o conhecimento existente e uma nova informação

- fazer o processo pessoalmente relevante para o aluno, embebendo as razões da aprendizagem na própria actividade a desenvolver;
- fornecer um contexto de aprendizagem que suporte simultaneamente a autonomia e a relatividade;
- dar ênfase ao domínio afectivo da aprendizagem;
- ajudar a desenvolver capacidades, atitudes e acreditares que suportem a auto-regulação do processo educativo;
- suportar aprendizagens auto-reguladoras promovendo capacidades e atitudes que tornem o aluno capaz de assumir responsabilidades crescentes pelo seu processo de reestruturação.

8. Escolher soluções multimédia interactivas

*“quanto mais profunda e alargada for a experiência maior será o entendimento”
(Craik e Lochart, 1972)*

O texto escrito é unidireccional e linear, o leitor tem um só sentido para progredir na informação. Por seu lado, a informação visual é processada, pela maioria das pessoas, “em paralelo”, uma forma muito mais rápida de adquirir os dados; é, assim, mais fácil perceber conceitos e resolver problemas através da visualização de imagens do que através de documentos escritos (Krygier et al, 1997).

Com a vantagem de “mostrar e dizer”, o multimédia expõe quem aprende a uma grande variedade de estímulos cinestésicos - sons, imagens, animações, simulações - de uma realidade que, apesar de virtual, amplia o impacto da informação veiculada. Deste modo, os alunos podem “triangular” no significado e adquirir uma percepção mais consistente pelo benefício dos múltiplos canais sensoriais.

Também Spiro, na Teoria da Flexibilidade Cognitiva, defende que “várias leituras cruzadas do conteúdo (...) [permitirão] maior flexibilidade na forma como o conhecimento pode potencialmente ser estruturado para ser usado na compreensão ou na resolução de problemas” (Dias, P., 2000).

A WWW suporta sistemas multimédia interactivos e está particularmente bem preparada para possibilitar o acesso à informação de uma forma não hierárquica. Os conjuntos informativos, que são os sistemas hipermédia, caracterizam-se pela sua heterogeneidade, flexibilidade, não linearidade e interactividade. São estabelecidas hiperligações entre unidades de diversos tipos, documentos ou actividades, utilizando vários sistemas simbólicos (Bélisle, 1999).

Assim, e se as hiperligações reflectirem a estrutura da narrativa e da temática, estão criadas as condições para que se construam múltiplas associações cognitivas colocando nas mãos do aluno a gestão da sua aprendizagem: para poder ultrapassar etapas, para voltar atrás e aceder à informação, até que esta se torne familiar; para repetir até à exaustão, se o pretender, as actividades propostas, para ler apenas os pontos mais relevantes, para aprofundar determinados assuntos procurando informação adicional e para interagir com outras pessoas.

Mas foi exactamente essa navegação⁵, “essa actividade do aluno a circular por entre conjuntos informativos não moderados e bem prometedores” (Bélisle, 1999), que cedo preocupou diversos pedagogos. Jonassen descreveu quatro tipos de problemas com que se podem deparar os utilizadores Web: aceder à informação, integrar e sintetizar informação, fazer face à sobrecarga cognitiva e não ter estratégias específicas para tratar este tipo de informação.

Não obstante, circular nas informações dispondo de contextos e ambientes muito diversificados obriga à identificação das diferenças e a uma tomada de posição relativamente a elas: é por isso que a navegação é definida como uma “meta-leitura” (Bélisle, 1999).

Confirmada a importância da navegação no desenvolvimento de competências mentais, sociais e perceptivas que nascem da metacognição, continua-se à procura da solução para os problemas de navegação não só na representação da informação hipermédia mas no desenvolvimento de novos tipos de navegadores.

Estes trabalhos de investigação trazem a lume a importância de se dispensar acompanhamento pedagógico ao aluno durante a sua imersão num ambiente virtual de aprendizagem até que aprenda a planificar a navegação, a estruturar e externalizar o pensamento.

9. A Web, uma base relacional

Para além de todas as potencialidades já referidas, a WWW permite que a informação disponibilizada num curso EAD tenha um nível de imediatismo e contemporaneidade único ao possibilitar aos alunos a oportunidade de terem experiências de aprendizagem (através, por exemplo, de

⁵ «Navegar» é uma metáfora introduzida por Francis Bacon (1561-1626) que utilizava a expressão “navegar no oceano do conhecimento” (Chatelain, 1996, citado por Bélisle, 1999).

contactos facilitados com especialistas) que não seriam possíveis num curso baseado em documentação escrita.

Outro aspecto importante a considerar relaciona-se com o facto de, consoante os *inputs* do aluno, a apresentação dos conteúdos poder tomar direcções não esperadas permitindo assim uma verdadeira inovação das condições de aprendizagem.

Forsyth (1998), entre outros, argumenta que muitos projectos de EAD falharam porque o elemento humano de ligação, que é o professor, estava ausente; e a ausência é considerada por muitos como sendo uma significativa limitação à aprendizagem num curso online.

Assim, para evitar sentimentos de rejeição por este modelo virtual de aprendizagem, Theng (1998) propõe que o nível de interacção alcançado seja similar ao que acontece num curso presencial.

Também nesta vertente o papel do formador se torna mais exigente: tem a função de facilitar a integração dos alunos, salientando os objectivos das actividades e a importância do contributo individual para os alcançar (Raseth, 1996) mas deverá saber contornar a resistência que, nos primeiros momentos, os indivíduos oferecem à sua integração no grupo.

De igual relevância surgem referências na literatura (Azevêdo, W., 2000) de que, por vezes, se instala em alunos pouco habituados a ambientes virtuais, uma espécie de angústia que abala a motivação. E essa angústia de quem se vê de um momento para o outro colocado numa outra relação com o espaço e com o tempo leva muitas vezes à desistência.

Tendo em atenção as circunstâncias referidas, impõe-se, actualmente, que se implementem os chamados ambientes multissíncronos, isto é, ambientes virtuais que, sustentados pelas novas tecnologias de informação e comunicação, integrem recursos síncronos e assíncronos, com o objectivo de serem ultrapassadas as diversas distâncias transaccionais.

O correio electrónico é o meio mais simples de estabelecer a bidireccionalidade da comunicação: permite aos elementos da comunidade que se correspondam entre si quase instantaneamente e de forma assíncrona, e aos criadores do material publicado que recebam feedback dos utilizadores; enquanto isso a página da Web funciona como pólo aglutinador e local de síntese.

Para que a ênfase seja colocada na parceria entre pares e entre alunos-instrutores é também sugerido o recurso a componentes de comunicação síncrona (p.ex. o IRC), aos quais se pode associar aplicações de trabalho colaborativo (como o Netmeeting) e a criação de foruns de discussão.

O formador poderá, assim, incentivar o trabalho colaborativo, estimular o sentimento de pertença e elevar a fasquia da exigência contribuindo para o controlo de conhecimentos comuns.

9.1. Reflectir sobre modelos de arquitecturas

A implementação de um curso EAD exige o desenvolvimento de um robusto sistema tecnológico que suporte as diversas tarefas de gestão administrativa, os serviços de comunicação, os conteúdos pedagógicos com toda a panóplia de recursos tecnológicos actualmente disponíveis (animação 3D, simulações, realidade virtual, entre outros). Mas actualmente, com a possibilidade de se recorrer a ambientes integrados Web⁶, fica simplificado o trabalho de concepção de novos cursos EAD: apenas a vertente da arquitectura pedagógica precisará de ser trabalhada.

O seu desenvolvimento deve incorporar os princípios estabelecidos pelas teorias de aprendizagem, de design pedagógico e da interacção com o utilizador (*instructional design*) e deve conseguir traduzi-los num design prático (Boyle, 2002) que manifeste a ideia do autor dos conteúdos.

Encontram-se referenciados na literatura vários modelos que sistematizam o processo de desenvolvimento de cursos para a Web num quadro de procedimentos. Looms (2000) argumenta que a escolha do modelo deverá ser determinada pelos propósitos instrucionais e pela experiência do designer: quem se inicia nesta área deverá recorrer a um modelo que forneça descrições passo-a-passo; quem já se especializou pode usar um modelo heurístico ou combinar métodos de diferentes modelos.

Não obstante, e qualquer que seja o modelo seleccionado, o processo poderá ser resumido, segundo Looms, em 5 etapas gerais: Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação.

Estas etapas, por vezes, sobrepõem-se e interpenetram-se; consegue-se, assim, um guia flexível e dinâmico para o desenvolvimento de ambientes pedagógicos eficazes e eficientes.

A fase de **Análise** cria os alicerces de todo o desenho pedagógico – são identificadas necessidades e finalidades. Os *outputs* desta fase incluem os objectivos educativos e uma listagem de actividades a realizar.

A fase de **Design** recorre aos *outputs* da **Análise** para planear a estratégia de desenvolvimento. Durante esta fase devem ser definidos os objectivos operacionais e encontrada a forma de concretização

⁶ Encontram-se hoje disponíveis no mercado diversos sistemas integrados: WebCT, TopClass, FirstClass, LearningSpace, WebCourse, entre outras. A plataforma Formare (da PT Inovação) é um dos sistemas integrados desenvolvidos em Portugal para fazer face às especificidades de certos ambientes de formação à distância.

daqueles, definindo-se o arranjo dos elementos estruturantes do curso. Perante o perfil da população-alvo identificar-se-ão os media e as ferramentas de comunicação a serem seleccionados. Também, nesta fase, devem ser delineados os instrumentos de avaliação.

Na fase de **Desenvolvimento** são produzidos os materiais pedagógicos modelados na etapa anterior com a integração dos media seleccionados.

A fase de **Implementação** tem como propósito a distribuição e a apropriação do ambiente instrutivo pelos alunos, de forma a ser assegurada a transferência de conhecimentos do ambiente instrucional para a prática profissional.

Por fim a **Avaliação** deve acompanhar todo o processo com o objectivo de medir a eficácia e a eficiência do curso.

Forsyth (1998), na sua obra “Teaching and learning materials and the Internet”, abordou a questão da análise dos conteúdos destacando o facto de esta dever ser orientada pelos resultados da aprendizagem. Neste contexto, referiu que se deve proceder à desconstrução da informação em elementos específicos (um parágrafo ou um conjunto de parágrafos contendo um único conceito) para a identificação dos atributos de cada tipo de informação (cabeçalhos, definições, leituras, actividades, resumos) a que se seguirá o estabelecimento de relações com outros elementos de significados adicionais.

Desta maneira estrutura-se o curso em assuntos ou módulos⁷ sendo que cada módulo pode conter diversas secções e cada uma destas terá como base um ou vários conceitos/ideias base.

Identificar estes elementos e determinar as ligações ou formas de os relacionar com outros conceitos ou actividades deve tornar possível uma apresentação dinâmica da informação facilitando a navegação através dos recursos disponíveis e flexibilizando o trabalho de investigação do aluno.

De uma forma ideal um curso deve englobar diversos momentos (Mena, 1993):

Informação – o formando acede a dados que permitem majorar a compreensão do problema e contribuem para a respectiva solução.

Reflexão – o formando é convidado a reflectir, individualmente ou em grupo, para estabelecer relações com a sua realidade ou para aprofundar os conhecimentos sobre um aspecto específico.

Discussão – o grupo confronta ideias, discute convicções contrastantes para construir o conhecimento cooperativo.

Elaboração – num processo de construção do conhecimento individual, o formando é convidado a produzir documentação no contexto da aprendizagem.

Avaliação – numa perspectiva formativa, são fornecidos diferentes meios de avaliação para que o aluno teste regularmente a sua evolução e possa colmatar as dificuldades detectadas.

A **Interacção com o utilizador** debruça-se sobre o impacto do desenho no ser humano. Linhas mestras de Design sobre texto, gráficos, cores, são úteis para se criarem interfaces claras, consistentes, simples e organizadas, de forma a que a informação possa ser percebida pelos utilizadores e, também, ecológicas nas questões técnicas e de acesso à rede (Chaves, 2000).

Shneiderman (1998) refere que um dos princípios mais importantes para o desenho de interfaces é saber reconhecer a diversidade dos utilizadores pois cada tipo de utilizador espera que o *layout* do ecrã corresponda aos seus desejos: os que estão a iniciar precisam de ajuda extensiva, os especialistas esperam conseguir o que pretendem o mais rapidamente possível. Mas quer para uns quer para outros o sucesso de um site recai num bom design que prenda a atenção, permita uma exploração fácil e agradável, permita o acesso à informação pretendida e possibilite o contacto com os autores da página.

Uma composição global que se repete realça a coerência da estrutura conceptual, melhora a legibilidade e permite direccionar a atenção para os aspectos relevantes da aplicação sem que o utilizador se desoriente com a necessidade de estudar as respectivas funções (Chapman, citado por Paiva, 2002).

Deve-se assim perseguir a construção de um sistema de navegação previsível caracterizado pela homogeneidade de padrões - sejam ícones, menus, fontes, zonas activas, mapas locais ou globais dos objectos ligados (Forsyth, 1998) - e, sobretudo, criar um padrão visual não poluído.

A **cor** é considerada a “coluna vertebral” da apresentação do site.

Quando bem escolhida, a cor pode influenciar a compreensão da informação ao permitir associações entre conjuntos de informação ou de acções, facilitando assim a memorização de certos detalhes. Paiva (2002) refere também que o recurso a contrastes fortes pode, eventualmente, potenciar o estímulo emocional influenciando a motivação e, por inerência, promover a leitura da informação.

⁷ A abordagem minimalista (Carroll, 1990), baseada na ideia de que a aprendizagem se dá por pequenos passos, defende que é necessário minimizar a quantidade de informação explícita; assim, os materiais devem ser estruturados de uma forma altamente modular permitindo que sejam as estratégias e as preferências dos alunos que guiem a selecção dos conteúdos.

Uma das regras de ouro num design equilibrado é usar uma cor dominante secundada por uma ou duas cores coordenadas e nunca utilizar mais de cinco cores diferentes por ecrã.

A legibilidade está também dependente da **fonte** e do **tamanho** dos caracteres utilizados. Os designers aconselham a escolha das fontes chamadas de sistema que já vêm pré-instaladas (Arial, Verdana, Helvetica, Tahoma, Trebuchet) para não haver o perigo da sua substituição ao nível do utilizador. Aconselham ainda as fontes Sans Serif dado que a resolução relativamente pequena da maioria dos monitores dificulta a leitura das fontes Serif.

Para a escolha do tamanho da letra propõem “bom senso”: nem demasiado pequeno nem demasiado grande, sugerem que se recorram às maiúsculas e minúsculas e que se tenha em conta que o espaçamento deverá ser superior ao do tamanho da fonte escolhida (Sygon.com©, 2002).

Também a **justificação do texto** é outro factor a ter em consideração. Preece (1993) propõe a justificação à esquerda e uma margem direita irregular.

Relativamente aos diversos elementos de ordem representativa - mecanismos de navegação e ícones, por exemplo - Paiva (2002) afirma que não devem interferir na tarefa que o utilizador se propõe realizar. Assim, um dos erros a evitar é incluir demasiadas funções, expressas numa grande diversidade de ícones no ecrã, pois podem implicar um esforço suplementar de leitura por parte do utilizador.

A associação de descrição textual a ícones (botões, comandos, ...) pode ser útil quando a simbologia não é transparente para o utilizador; caso contrário, esta estratégia será redundante.

Actualmente a comunicação é marcadamente visual por isso recorrer à imagem estática ou animada nos ecrãs pode ser fonte de motivação (embora extrínseca). No entanto, e porque a maioria das ligações por modem é de baixa velocidade, o tempo de carregamento da informação que, teoricamente, não deveria ultrapassar um segundo excede, muitas vezes, os suportáveis 15 segundos.

Deverão ser respeitados alguns procedimentos básicos no uso da imagem, evitando o excesso de gráficos, gráficos com excessiva resolução e redundância nas representações escolhidas.

A opção é otimizar o tamanho do ficheiro sem menosprezar o aspecto geral que deverá ser atractivo e funcional.

Também as animações devem ser usadas com parcimónia pois quanto mais depressa os objectos se movem mais prendem a atenção sobre si mesmos distraindo o utilizador da mensagem principal.

*Do you want your site to be amongst the victims of the phenomenon referred to as the **World Wide Wait**? (Sygon.com©, 2002)*

Nelson, em 1990, referia um outro erro comum na concepção de interfaces: a tendência de “atulhar” o ecrã com demasiada informação. A percentagem de ocupação do ecrã que melhores resultados obtém, segundo alguns estudos (Galitz, 1989) ronda os 25 %. Mas ao perseguir o objectivo de ecrãs pouco densos não devem ser criadas situações de ilegibilidade, de informação incoerente ou a proliferação desnecessária de ecrãs.

10. Um curso de EAD de actualização em Antropologia Forense

Nalebuff apresentou, em 1997, uma nova abordagem à arte do negócio baseada na teoria do jogo: à ideia base da economia convencional, que defende que a estrutura do mercado é fixa, a teoria do jogo contra-argumenta que a economia é dinâmica e evolui. Esta nova estratégia do negócio impele ao aparecimento de uma nova mentalidade que associa cooperação e competição. Surge assim o conceito de Co-opetition (traduzível por **Complementação**), uma estratégia que vai para além das velhas regras da competição e da cooperação combinando as vantagens de ambas.

Procurando este conceito noutros sectores de actividade encontramos-lo nos mais diversos cenários profissionais onde são convidadas a trabalhar, para um fim comum, pessoas com formações académicas, por vezes, muito díspares.

Talvez para colmatar dificuldades decorrentes deste facto e da tendência para a especialização, natural do académico⁸, vêm surgindo cursos de pós-graduação altamente ecléticos construídos para responder às exigências actuais de diversas estruturas profissionais.

Neste âmbito, a Universidade de Granada (www.ugr.es) incluiu nas suas propostas de formação especializada, um curso de pós-graduação de 500 horas, em formato EAD, na área da **Antropologia Forense**. Esta área científica conjuga o contributo de várias disciplinas (como a paleoantropologia, a osteopatologia, a arqueologia, outras disciplinas forenses e da criminologia) e tem como palco de

⁸ e que Ortega y Gasset, na sua "Missão da Universidade" comentava da seguinte forma: "É necessário que o homem de ciência deixe de ser o que hoje é com deplorável frequência: um bárbaro que sabe muito de uma só coisa."

actuação o estudo do esqueleto e outros tecidos duros na procura da identificação humana no âmbito médico-legal, judiciário ou policial.

Pareceu-nos um desafio muito útil e oportuno desenvolver um protótipo de EAD sobre um dos módulos propostos (**Patología y marcadores específicos del esqueleto**) pois obrigou a uma reflexão profunda sobre a adequação dos conceitos teóricos e das convicções educacionais abordados anteriormente.

11. Reflectir para planear a estratégia de desenvolvimento

O objectivo foi construir um curso de pós-graduação em Antropologia Forense, em formato à distância e suportado por uma plataforma com uma interface Web, para formação de especialistas na manipulação de indícios biológicos com vista à identificação humana.

Identificámos duas grandes dificuldades na abordagem a esta tarefa: por um lado a Antropologia Forense é uma área eminentemente prática que recorre regularmente ao trabalho de campo, à observação directa do material de estudo e a técnicas laboratoriais, o que à partida é difícil de conciliar com o formato à distância; por outro lado sendo o público-alvo constituído por antropólogos, biólogos, juristas, agentes de forças policiais, médicos, advogados, criminólogos, bioquímicos, geneticistas, farmacêuticos, detectives, entre outros, é caracterizado por uma multiplicidade de formações académicas, experiências profissionais e estádios culturais.

De seguida foi necessário decidir sobre os conteúdos a seleccionar e, procedendo à análise destes, identificar os elementos de informação capazes de relacionar os dados entre si e com os objectivos de aprendizagem.

Como Forsyth defende, “escalpelizámos” todo o conteúdo até serem encontradas as unidades base de informação e a seguir reunimo-las em secções.

Se a grande disparidade de formações e actividades profissionais dos formandos arrasta consigo maiores preocupações a quem concebe o curso, por outro lado transforma-se num riquíssimo manancial de perspectivas e abordagens ao conhecimento que importa aproveitar para a construção do conhecimento colectivo.

Mas, para se incentivar a integração de todos os formandos na comunidade não basta disponibilizar os serviços informáticos, é necessário dinamizar os diversos canais de comunicação com actividades previamente planificadas e publicadas.

12. Desenvolver o ambiente Web

Na concepção do curso de actualização de Antropologia Forense, em formato EAD, optou-se por uma estrutura não-linear para evitar os condicionamentos impostos por caminhos pré-definidos. O esquema que se segue procura sistematizar esta ideia:

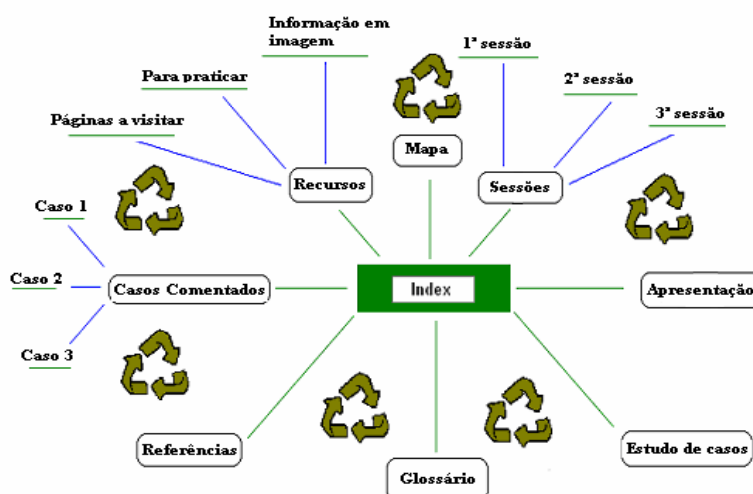


Figura 1 – Esquema da organização conceptual do site

Nota: na impossibilidade de desenhar todas as setas de retorno optou-se por incluir estruturas quase circulares para significar que a relação entre os elementos do curso é de um para todos e de todos para todos.

Foram utilizadas as aplicações Adobe Photoshop 6 e o Dreamweaver 4 da Macromedia para a preparação das páginas. Para a construção dos testes foi usada uma extensão do Dreamweaver designada de CourseBuilder. Recorreu-se ao Adobe Premiere para o tratamento das sequências filmadas.

Para manter a homogeneidade gráfica e estrutural, preconizada teoricamente, adoptaram-se as seguintes medidas:

- criaram-se templates no Dreamweaver, respeitando as características das secções
- procurou-se o equilíbrio na gama de cores utilizadas nos textos, imagens, fotografias, botões;
- o tamanho dos elementos gráficos, apesar de condicionado pela diversidade de formas do material, foi também objecto de atenção.

Para assegurar a liberdade de navegação e também a interactividade recorreu-se a alguns procedimentos uniformes tais como a utilização de menus activos e de zonas sensíveis que também permitem ampliar o território informacional.

13. Relativamente às estratégias

A selecção das estratégias de aprendizagem teve como intenção não só disponibilizar informação em suportes diversificados (textos, sequências vídeo, fotografias ...) como também sugerir diferentes tipos de actividades de aprendizagem. Estas propostas decorrem da convicção de que a forma e os tempos de aquisição dos conhecimentos e competências são opção individual.

Foram sugeridos trabalhos para serem realizados em grupo (via email ou netmeeting), discussões temáticas em fórum ou lista de discussão, encontros presenciais periodicamente (por IRC e videoconferência) para discussão de perspectivas, resolução de dúvidas, avaliação de actividades desenvolvidas e, também, para que sejam estabelecidos os laços afectivos indispensáveis à constituição da comunidade.

Consideramos, igualmente, importante o contacto regular por email entre o professor e os alunos para partilha de dúvidas, para o envio de relatórios/ensaios e para que seja dado o feedback possível relativamente a cada uma das dificuldades detectadas.

14. Descrição sumária das principais páginas do protótipo

A página inicial faz a apresentação do site e inclui uma breve descrição das secções constituintes e das estratégias educativas propostas para o curso.



Figura 2 – Página de apresentação do curso

O utilizador pode aceder através do menu colocado à esquerda do ecrã, às diversas secções: Apresentação, Sessões, Recursos, Casos Comentados, Casos de Estudo, Glossário, Avaliação, Referências e o Mapa do Site. Apesar de estruturalmente não haver uma hierarquização rígida, a disposição vertical dos botões pode sugerir um caminho de alguma forma disciplinador de uma primeira visita à página.

A página **Apresentação** contém a contextualização teórica do módulo e uma breve análise do estado da arte da Antropologia Forense em Portugal.

A secção **Sessões** funciona como um breve índice das temáticas contempladas propondo-se, para cada uma das sessões programadas, 3 modos diferentes de abordar a informação: uma contextualização teórica dos temas, um conjunto de propostas de trabalho autónomo, individual ou de grupo (*Actividades a desenvolver*) e uma selecção de bibliografia e textos on-line que poderá constituir importante fonte de informação adicional relacionada com os conteúdos abordados (em *Leituras complementares*).

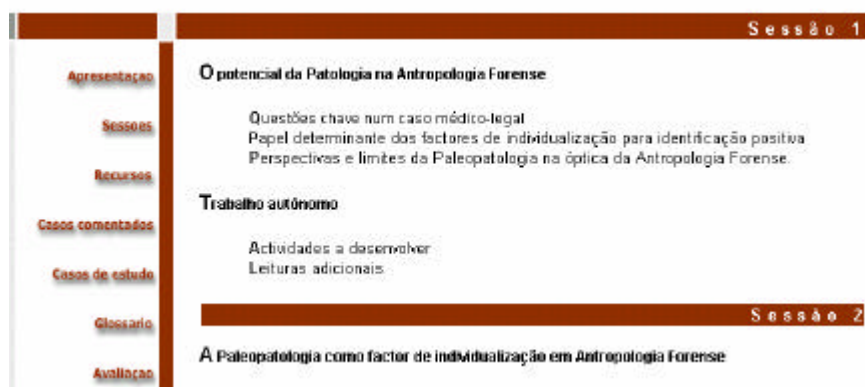


Figura 3 – Secção Sessões

A partir desta primeira página de Sessões tem-se acesso ao terceiro nível estrutural. Neste nível, e por uma questão de ergonomia, as páginas surgem com uma estrutura ligeiramente diferente das anteriores passando o menu a estar colocado horizontalmente mas mantendo a sua forma integral para que o utilizador nunca se sinta “perdido” no ambiente virtual de aprendizagem. Para além disso o espaço disponível para a informação a ser apresentada é bastante superior.

Esta opção foi tomada para permitir uma melhor percepção do conjunto informativo e reduzir o desconforto e o cansaço visual decorrente do *scrolling*.



Figura 4 – Página de apresentação da Sessão 2

Sendo o manuseamento dos objectos de estudo uma das actividades fundamentais na Antropologia Forense, considerámos conveniente disponibilizar o maior número e as mais diversificadas representações visuais e audiovisuais (fotografias, gráficos, excertos de vídeo, entre outros) que se encontram congregadas na **secção Recursos** que se abre em três subsecções: **Informação em Imagem, Para praticar e Páginas a visitar**.

Algumas imagens surgem várias vezes e em contextos diversificados de forma a facilitar a interligação da informação mobilizada.



Figura 5 – Página da Secção Recursos

15. Secção Casos comentados

Esta secção disponibiliza a descrição detalhada de três trabalhos de investigação levados a cabo no âmbito das actividades do Instituto de Medicina Legal de Coimbra. A análise destes casos reais constituir-se-á em objecto de reflexão autónoma e colectiva.

16. Secção Casos de Estudo

A tónica desta estratégia é colocada no esforço exigido pela análise, individual e colectiva, de casos reais onde a apresentação e discussão de pontos de vista (que obriga a saber ouvir e compreender os outros), a tomada de decisões perante alternativas, a necessidade de relacionar teoria e prática, constituem o fundamento da aprendizagem.

17. Secção Avaliação

Para além dos exercícios práticos disponíveis na secção Recursos, cuja finalidade é a avaliação formativa, foi criada uma bateria de testes para avaliação sumativa constituídos por questões objectivas (escolha múltipla, correspondência, falso-verdadeiro)


Avaliar a progressão da aprendizagem

Identificação:

Nome:

Login: Password:

O fragmento de maxilar seguinte sugere uma variação:



ante-mortem
 post-mortem

Qual a opção que justifica a selecção anterior?

o maxilar tem osteoporose
 houve reabsorção alveolar
 não houve reabsorção alveolar
 os bordos estão em crista

Figura 6 – Teste de avaliação sumativa

18. Avaliação do protótipo

Em todas as fases de construção de qualquer produto pedagógico devemos verificar se o resultado conseguido se distancia do esperado.

Neste sentido, Depover et al (1998) propõem que se procedam a ensaios regulares ou a avaliações formativas do produto em desenvolvimento por potenciais beneficiários a fim de se proceder, sem perda de tempo, aos ajustes necessários. Esta validação sistemática do cenário através da aplicação de procedimentos de “prototipagem iterativa”, também designada de “prototipagem continuamente evolutiva” por Batista (1997), evita que se desperdicem esforços.

Com este desígnio solicitámos a alguns jovens licenciados de antropologia, a análise do protótipo de EAD desenvolvido antes de este ser constituído em ambiente de formação real. Consideraram que:

- os conteúdos estavam organizados de forma a serem atingidos os objectivos propostos;
- a identificação das fontes de informação nem sempre era imediata;
- a navegação estava facilitada já que a maioria das páginas se encontrava sempre acessível;
- o grafismo era agradável pela sua simplicidade relativamente às cores e às imagens utilizadas;
- os elementos multimédia, utilizados de forma adequada, constituíam uma fonte de informação útil mas propuseram a substituição de algumas fotografias por outras mais significativas;
- o site era robusto sem hiperligações mal dirigidas;
- as actividades de avaliação permitiam a detecção de dificuldades.

De acordo com esta apreciação, foram feitos os ajustes considerados adequados.

Contrariamente ao previsto, o curso de “Master Virtual en Identificación y Genética Forense” só teve início no mês de Maio do presente ano. Este percalço impediu que a avaliação da eficácia e da eficiência dos materiais desenvolvidos, em situação de aprendizagem real, seja realizada a tempo dos dados recolhidos poderem ser incluídos neste trabalho.

19. Conclusões

19.1. Uma Cultura base

Na sociedade a que pertencemos e na qual o corpo do conhecimento científico e tecnológico está em contínua mutação e ampliação, a aquisição da cultura base não pode ficar confinada a um período limitado da nossa vida.

19.2. Elementos psico-pedagógicos

Os adultos, enquanto estudantes, têm objectivos bem determinados, claros e concretos, relacionados com a melhoria da categoria profissional ou com a da auto-estima e realização pessoal. Na sua globalidade, atingiram um estágio de desenvolvimento que se caracteriza pela conquista da autodeterminação e independência.

Os sistemas de ensino de adultos não podem alhear-se desta evolução psicológica.

19.3. Empenhamento individual

Mas a vontade e necessidade de aprender, de “renunciar” aos seus conhecimentos, só acontecerá se o adulto se sentir verdadeiramente envolvido na aprendizagem e se reconhecer a sua validade.

19.4. Elementos técnico-pedagógicos

A educação (formal, informal, não formal) está hoje profundamente influenciada pelas tecnologias da informação que condicionam conteúdos, estratégias e métodos de aprendizagem.

A educação aberta e à distância (EAD) permite, com o recurso às tecnologias relacionais e de informação, estabelecer uma forma particular de presença institucional, contribuindo para a igualdade de oportunidades.

Existem várias preocupações que devem estar subjacentes ao desenvolvimento de um curso EAD:

- criar uma estrutura do curso que respeite a ideia pedagógica;
- definir um aspecto gráfico amigável;
- manter uma certa estabilidade da estrutura da página para que o utilizador não seja obrigado a decifrar continuamente formatos diferentes;
- permitir uma navegação ampla e intuitiva.
- utilizar opções económicas no desenho final, recorrendo à solução que se converterá num resultado mais leve e sem prejuízo evidente da qualidade;
- estabelecer o conjunto de códigos utilizados capaz de facilitar uma futura revisão ou reformulação do processo de construção do curso.

20. Finalizando

Na construção de um curso EAD é necessário que uma equipa pluridisciplinar actue de forma articulada e complementar; os conteúdos devem ser disponibilizados em vários formatos de forma a corresponder às necessidades específicas de diferentes utilizadores; a plataforma de formação deve disponibilizar todos os serviços de comunicação suportáveis pela Internet visando a construção de comunidades educativas virtuais.

A liberdade de escolha constitui uma premissa básica para qualquer curso de formação de adultos.

Referências

- Alarcão, I. et all (1996). *Formação Reflexiva de Professores, estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Azevêdo, W. (2000). Muito Além do Jardim de Infância - o desafio do preparo de alunos e professores on-line". *Conect@*, número 2, Setembro. http://www.revistaconecta.com/conectados/wilson_muito_alem.htm (consultado na Internet em Outubro de 2002).
- Babin, P., Kouloumdjian, M. F. (1983). *Les nouveaux modes de comprendre, La génération de l'audiovisuel et de l'ordinateur*. Paris: Le Centurion.
- Batista, J., Figueiredo, A. (1997). Desenvolvimento de Programas Educativos por Prototipagem Continuadamente Evolutiva. <http://ism.dei.uc.pt/simposio/simposio.htm> (consultado na Internet em Outubro de 2002).
- Bélisle, C. (1999). La navigation hypermédia: un défi pour la formation à distance, in *Journal of distance Education/Revue de l'enseignement à distance* <http://cade.athabascau.ca/vol14.1/belisle.html> (consultado na Internet em Maio de 2002).
- Boyle, T. (2002). Towards a Theoretical Base for Educational Multimedia Design. *Journal of Interactive Multimedia in Education*. www.jime.open.ac.uk/2002/2 (consultado na Internet em Novembro de 2002).
- Cavalcanti, R. (1999). Andragogia: a aprendizagem dos adultos. *Revista de Clínica Cirúrgica da Paraíba* Nº 6, Ano 4. <http://www.ccs.ufpb.br/depcir/andrag.html> (consultado na Internet em Novembro de 2002).
- Chaves, E. (1999). Conceitos Básicos. http://edutec.net/Tecnologia_e_Educacao/edconc.htm (consultado na Internet em 4/11/2002).
- Da Nova, F. (2002). Educação a Distância é mais antiga do que se imagina. http://troll.led.ufsc.br/portal/centralead_materias.jsp (consultado na Internet em Setembro de 2002)
- Depover, C., Giardina, M., Matrom, P. (1998). *Les Environnements d'Apprentissage Multimedia- Analyse et conception*. Paris: L'Harmattan,
- Dias, P. (2000). A Intercompreensão no Ciberespaço. http://www.eses.pt/ciberespaco/textos_forum.htm (consultado na Internet em Outubro de 2002)
- Diaz, C., (2000). Una propuesta para formar educadores de adultos – Programa de Especialización en Educación de adultos. *Revista de Ciencias Humanas*. www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev17/diaz.html (consultado na Internet em Agosto de 2002)
- Forsyth, I. (1998). *Teaching and Learning Materials and the Internet*. Londres: KoganPage, Ltd.
- Galitz, W. (1997). *The essencial guide to user interface design*. John Wiley & Sons, Inc.
- Harasim, L. (1986). Educational Applications of Computer Conferencing <http://cade.athabascau.ca/vol1.1/harasim.html> (consultado na Internet em Maio de 2002)
- Krygier, J.B., Reeves, C., DiBiase, D. e Cupp, J. (1997). Multimedia in Geographic Education. http://www.owu.edu/~jbkrygie/krygier_html/e2paper.html (consultado na Internet em 1999).
- Leite, L. e Silva, C. (1998). A Educação a Distância Capacitando professores: em busca de novos espaços. www.intelecto.net/textos1.htm (consultado na Internet em Julho de 2001).
- Litto, F. (2000) "O ensino a distância e as suas implicações no futuro", comunicação proferida no Ciclo de Palestras sobre Tecnologias da Educação, Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Looms, T. (2000). Instructional Design Models www.student.seas.gwu.edu/~tlooms/ (consultado na Internet em Outubro de 2002).
- Mena, Marta (1993). New Pedagogical Approaches to Improve Production of Materials in Distance Education. http://cade.athabascau.ca/vol8.3/10b_mena-english.html (consultado na Internet em Maio de 2002)
- Mendes, A. (1997). *Ensino e formação assistidos por computador*. Apontamentos das aulas de Ensino e Formação Assistidos por Computador do Mestrado em Engenharia informática (97/99). Coimbra: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Naidu, Som e Oliver, M. (1996). Computer-supported Collaborative Problem-based Learning: An Instructional Design Architecture for Virtual Learning in Nursing. <http://cade.athabascau.ca/vol11.2/naiduoliver.html> (consultado na Internet em Maio de 2002).

- Paiva, A. [s.d.]. Algumas considerações sobre aspectos do design de ecrãs e sua funcionalidade geral. www.uaig.pt/ceduc/met/designecrans.html (consultado na Internet em Junho de 2002).
- Paulsen, M. (1993). *The Hexagon Of Cooperative Freedom: A Distance Education Theory Attuned to Computer Conferencing*.
<http://home.nettskolen.nki.no/~morten/> (consultado na Internet em Junho de 2002).
- Preece, J. et al. (1994). *Human-Computer Interaction*. Wokingham: Addison-Wesley.
- Raseth, A. (1996). *O perfil e funções do formador*. Lisboa: IIEFP (Formar Pedagogicamente)
- Reboul, O. (1982). *O que é aprender*. Coimbra: Almedina.
- Rice, F. (1996). *The adolescent: development, relationships, and culture*. 8ª ed. Bóston: Allyn & Bacon.
- Ross, J., Crane, C. & Roberston, D. (1994). *Computer-mediated Distance Education*
<http://cade.athabasca.ca/vol10.2/rossetal.html> (consultado na Internet em Maio de 2002).
- Shneiderman, B. (1998). *Relate-Create-Donate: a teaching/learning philosophy by the cyber-generation*. *Computers & Education*, nº31, 25-39. Pergamon.
- Silva, B. (1997). *Educação e comunicação – uma análise das implicações da utilização do discurso audiovisual em contexto pedagógico*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Sygon.com©. (2002). *Building web sites for the next generation*.
<http://www.sygon.com/sygon/default.asp> (consultado na Internet em Outubro de 2002).
- Tella, S. (1997). *From Distance Education to Open and Distance Learning*.
<http://www.helsinki.fi/~tella> (consultado na Internet em Abril de 2002)
- Theng, Yin Leng. (1998). *Towards continuous usability evaluation of web documents*.
<http://citeseer.nj.nec.com/326774.html> (consultado na Internet em Junho de 2002).
- Trindade, A. R. (1992). *Distance Education for Europe*. Lisboa: Universidade Aberta.

USOS EXPERIMENTALES DE ESTÁNDARES EDUCATIVOS EN EL SISTEMA <E-AULA>

Pilar Sancho, Borja Manero, Baltasar Fernández-Manjón
Dpto. Sistemas Informáticos y Programación, Facultad de Informática
balta@sip.ucm.es

Abstract. El principal objetivo del proyecto <e-aula> es crear un entorno de investigación sobre sistemas de aprendizaje personalizado en la Web (e-learning) basados en estándares educativos (e.g. IMS) y utilizando tecnologías de lenguajes de marcas (e.g. XML). Con este punto de partida se pretende obtener un entorno de aprendizaje adaptado a las necesidades del alumno que considere, por lo menos, tres puntos de vista: (1) el conocimiento inicial del alumno; (2) los objetivos de conocimiento del alumno; y (3) el método de aprendizaje adecuado para cada alumno. Con la experiencia adquirida en la implementación de dos sistemas previos, que utilizaban las especificaciones IMS y EML, y siguiendo la actual confluencia en los estándares de e-learning se ha creado un nuevo entorno basado en IMS. Esto ha permitido evaluar los diferentes problemas que aparecen en su aplicación en sistemas reales y cómo los lenguajes de marcas pueden simplificar el desarrollo de sistemas de aprendizaje con adaptación al usuario.

1. Introducción

Durante los últimos años se ha producido una revolución en las aplicaciones educativas con la adopción generalizada de Internet como plataforma de distribución. La informática educativa ha vuelto a cobrar actualidad y existe un gran interés, tanto de investigación como comercial, ya que el desarrollo tecnológico posibilita y simplifica el uso de estos sistemas. Además, la tendencia actual es evolucionar hacia modelos de enseñanza más centrados en el alumno al que es necesario poder ofrecer contenidos de gran calidad y adaptados a sus necesidades.

No obstante, siguen identificándose problemas anteriores tales como el alto coste de desarrollo de cursos para estos sistemas y la baja posibilidad de reutilización/adaptación de contenidos cuando cambia algún factor como, por ejemplo, la plataforma o el contexto educativo [Fernández-Manjón 1997].

Para abordar estos problemas surge un nuevo modelo para el diseño de los cursos, el *Modelo de Objetos Educativos (Learning Object Model)* [Koper 2001]. El modelo consiste, básicamente, en diseñar los cursos como agregados de objetos educativos independientes y reutilizables, a la manera de un puzzle o un mecano.

Además de emplear Internet como plataforma y de usar este nuevo modelo de diseño de los cursos, nosotros consideramos que el empleo de las tecnologías de marcado (e.g. XML y estándares relacionados), simplifica la creación de nuevos sistemas de enseñanza bajo el paradigma educativo basado en la máxima de que “el alumno es el centro” [Koper 2001].

Bajo nuestro punto de vista, hay dos características clave que permiten a un entorno de aprendizaje alcanzar este objetivo:

1. Contenidos educativos de calidad y *reutilizables*. Nuestra propuesta es incrementar la eficiencia de los mecanismos de reutilización; existiendo, como existe, una enorme cantidad de material educativo disponible en la red, es absurdo empezar cada curso desde cero. Ser capaces de identificar qué contenidos ya existentes son adecuados para ser utilizados en un contexto concreto, implica un incremento de la calidad de los cursos.
2. Sistemas de aprendizaje personalizado. Una enseñanza que considere los siguientes aspectos:
 - Nivel de conocimiento inicial del alumno.
 - Objetivos de conocimiento del alumno.
 - Método de aprendizaje preferido por el alumno.

Para poder dotar a nuestro sistema de estas características hemos optado por utilizar las especificaciones propuestas por el consorcio IMS. IMS (Global Learning Consortium, Inc) es el principal promotor y desarrollador de especificaciones abiertas orientadas a la enseñanza distribuida [Svensson, 2001]. Su objetivo es que a partir de estas especificaciones se consiga la interoperabilidad de aplicaciones y servicios en la enseñanza electrónica para que los autores de contenidos y de entornos puedan trabajar conjuntamente. No obstante, ningún estándar puede cubrir todas y cada una de las necesidades que la gran diversidad de aplicaciones educativas exige. Mas bien ahora se considera que estos estándares son un marco general de interoperabilidad que proporcionan un margen de adaptación a las necesidades concretas de cada dominio o aplicación.

En el pasado, ninguna de las distintas especificaciones de IMS abarcaba con detalle las necesidades pedagógicas que un sistema de enseñanza requiere. Por eso inicialmente en <e-aula> se optó por la implementación de dos sistemas, uno que seguía las especificaciones de IMS y otro que seguía las de EML. Pero recientemente, EML se ha incorporado a IMS. Así, se ha creado una nueva especificación (IMS Learning Design) que refleja la experiencia pedagógica existente en EML.

2. Modelo de objetos educativos e interoperabilidad

Como hemos destacado en la introducción, uno de los principales problemas asociados históricamente al desarrollo de las aplicaciones educativas es el alto coste de desarrollo y en consecuencia su baja rentabilidad [Béselisle 2001], [Fernández-Manjón 1997].

El proceso de creación de contenidos educativos de calidad es una labor ardua que requiere la colaboración de expertos en diversos temas (e.g. contenidos, tecnología, didáctica). Hasta ahora, ha sido habitual que los contenidos educativos desarrollados con enorme esfuerzo económico para una tecnología concreta se hayan perdido cuando se ha cambiado de plataforma. Ser capaces de reutilizar contenidos educativos existentes, así como conseguir independencia entre los contenidos y sus herramientas de creación/visualización, proporcionaría un incremento en la calidad de los cursos, a la vez que simplificaría su desarrollo mejorando la rentabilidad de la inversión educativa.

Esto es lo que se pretende obtener con el nuevo Modelo de Objetos Educativos para el diseño de cursos on-line. Un objeto educativo es un componente de aprendizaje auto contenido al que se puede acceder y que se puede almacenar de forma independiente. Así, los cursos se diseñan como agregados de componentes que pueden reutilizarse en contextos y cursos diferentes, u organizarse de diversas formas para lograr un aprendizaje personalizado (en función de los datos disponibles sobre el alumno o de información generada de manera dinámica por la interacción del alumno con el entorno). Para que esto sea posible es necesario [Forte 1997]:

1. Ser capaz de identificar qué material es adecuado para ser reutilizado de acuerdo al contexto educativo concreto.
2. Una vez identificado, ensamblar las piezas recuperadas de manera que el resultado tenga sentido desde un punto de vista instructivo.

Los Objetos Educativos se encuentran almacenados en repositorios o bibliotecas de manera única en el sistema, a disposición de los creadores de los cursos. Para que sea posible su localización, recuperación y posterior manipulación se adjunta al objeto un conjunto de datos que hacen referencia a su contenido, a su contexto educativo, a sus características de utilización, a sus relaciones con otros objetos y a otros aspectos relevantes para su uso. Son los metadatos del objeto [Berners-Lee 2001].

Para que sea posible reutilizar de manera global los contenidos educativos entre distintos sistemas y plataformas (interoperabilidad de los cursos), es necesario llegar a un consenso sobre un conjunto de características relativas a los objetos educativos: hemos identificado 6 capas sobre las que es necesario establecer estándares para lograr la total interoperabilidad de contenidos (Fig. 1).

Las dos capas más bajas hacen referencia a aspectos puramente tecnológicos para las que ya existen estándares aceptados. TCP/IP y HTTP son los protocolos estándar de intercambio de información en la red. En el caso de los metadatos, XML es la tecnología de implementación más frecuente, siendo considerada ya estándar de facto para esta capa. Entre las características que han convertido a XML en la tecnología más utilizada, vale la pena destacar: la validación automática de documentos, la separación entre contenido y procesamiento, y la independencia de herramientas concretas.

En la tercera capa, los esquemas de metadatos, se decide qué información es relevante para los objetivos del modelo, se agrupa de acuerdo a una serie de categorías, que por lo general tienen carácter jerárquico, y por último, se adjunta al objeto como metadatos (implementados habitualmente con XML).

La cuarta y la quinta capas hacen referencia a la necesidad de estructurar los objetos en unidades superiores de contenido (los cursos) y asegurar su portabilidad a través de la red en forma de fichero, aportando toda la información para que sea posible su reconstrucción exacta en el sistema destinatario.

La capa de nivel superior abordaría los aspectos de adecuación lingüística, cultural y social a distintos contextos. Esta última capa tiene un gran nivel de dificultad y todavía no hay trabajos significativos al respecto.

Para asegurar la portabilidad y la reusabilidad de los contenidos educativos, hemos elegido para nuestro sistema <e-aula> la opción que propone IMS.

3. IMS y <e-aula>

<e-aula> es un proyecto que tiene como uno de sus objetivos prioritarios el desarrollo de un entorno de investigación que permita evaluar diferentes propuestas de estandarización. Más

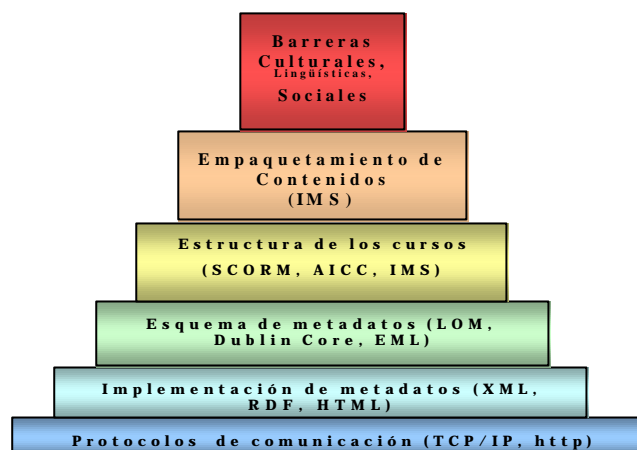


Fig. 1. Esquema representativo de las capas y de las propuestas más relevantes para llegar a la interoperabilidad de contenidos en *e-learning*.

concretamente, se pretende analizar el potencial de los estándares educativos en la construcción de entornos de aprendizaje personalizado, mediante un conjunto de sistemas que implementen la infraestructura básica (e.g. creación, acceso y reutilización de los contenidos).

El sistema <e-aula> sirvió en su comienzo cómo evaluador de las especificaciones IMS y EML mediante la implementación de funciones básicas de cada uno de ellos. Actualmente, IMS ha englobado a EML, por lo que <e-aula> se ha centrado únicamente en IMS, y ha aumentado el número de funciones implementadas, poniendo así a prueba la propuesta IMS en un sistema real de enseñanza con aplicación en la universidad.

El objetivo de IMS de definir especificaciones que hagan posible la interoperabilidad de aplicaciones y servicios de enseñanza distribuida, se ha concretado, a día de hoy, en diez especificaciones. Cada una de ellas está enfocada a una necesidad distinta del proceso de enseñanza. En nuestro proyecto, hay cuatro de ellas que se están evaluando e implementando:

- Meta Data Specification (Versión 1.2.1. Final Release). La gran complejidad tanto de las estructuras como de los contenidos de los recursos de aprendizaje hace necesaria la aparición de información adicional sobre ambos. Esta información recibe el nombre de metadatos. Los metadatos son etiquetas descriptivas que aportan información orientada a hacer más eficiente la búsqueda y utilización de los recursos.

Esta especificación es un trabajo de confluencia entre las dos iniciativas referentes a metadatos con mayor aceptación en la actualidad, por un lado LOM (IEEE Learning Object Meta-Data Working Draft, Version 6.1), y por otro lado la especificación Dublín Core [Sancho 2002].

- IMS Question & Test Interoperability Specification (Versión 1.2. Final Release). Esta especificación contempla una estructura básica que describe la forma de representar exámenes (assessments) y sus calificaciones correspondientes. Su objetivo es conseguir que tanto los exámenes cómo los resultados sean intercambiables entre los diferentes LMS (Learning Management System). Así, podríamos disponer de almacenes de preguntas y bases de datos con los resultados obtenidos por los alumnos a los que cualquier sistema de enseñanza electrónica podría acceder.
- IMS Learner Information Package Specification (Versión 1.0.0. Final Release). Especificación que nos indica qué información se almacena referente a un alumno (o grupo de alumnos) o incluso a un productor de contenido educativo, y cómo debe almacenarse. El objetivo de esta especificación es definir una estructura que permita el intercambio de paquetes con información relativa a cualquiera de los implicados en el sistema de enseñanza.
- IMS Content Packaging (Versión 1.1.2. Final Release). Especificación cuyo objetivo es permitir la creación de contenidos reutilizables e intercambiables. Ofrece una forma de empaquetar los contenidos educativos tales como cursos individuales, conjuntos de cursos, o cualquier tipo de recurso necesario en el proceso educativo.

4. Evaluación de las diferentes especificaciones de IMS con el proyecto <e-aula>

En este apartado se muestran los problemas, mejoras y lagunas de las especificaciones IMS con que nos hemos encontrado durante el desarrollo del proyecto <e-aula>. Se encuentran agrupados según la especificación a la que afectan.

4.1. IMS Meta Data Specification (MD)

Lo primero que queremos resaltar, cómo aspecto positivo de la especificación, es la posibilidad que nos ofrece de realizar una descripción muy detallada de cualquier recurso. Gracias a la cantidad de campos que se nos brindan, obviamente todos opcionales por tratarse de información adicional, podemos añadir una gran cantidad de datos que pueden facilitar las búsquedas, las clasificaciones y la comprensión de todos los elementos implicados en el proceso de enseñanza.

A pesar de las buenas intenciones de la especificación, la flexibilidad que propone conlleva una falta de rigor en todos sus campos que nos ha acarreado los siguientes problemas:

- Hay campos que no son adaptables a otros tipos de educación, y sobre todo, se echan en falta más campos orientados a la información pedagógica. Por ejemplo, los campos que nos muestra el elemento <educational>, teóricamente encargado de estos aspectos, resultan muy vagos. Como ejemplo nos podemos fijar en el elemento <semanticdensity>, hijo de <educational> y referido a la complejidad semántica del recurso educacional al que se refiere. Este elemento admite campos del tipo –low, high, very high- que resultan, bajo nuestro punto de vista, subjetivos, y por tanto difíciles de usar una vez intercambiado el objeto.
- Esta falta de rigidez en los valores que pueden tomar los elementos y atributos dificulta enormemente el procesamiento automático de los elementos. Somos conscientes de que un aumento de rigidez en los valores posibles iría en detrimento de la facilidad de intercambio de los metadatos, especialmente entre países con sistemas educativos diferentes, ya que los valores aceptables por unos podrían no serlo en los otros. Aún así, creemos que muchos de los campos resultan comunes a todos los sistemas de enseñanza, por lo que se podría realizar un trabajo futuro en el que se ofreciera un esqueleto común para todos y se realizase una personalización posterior de la especificación a los principales armazones educativos.

Muchos de los aspectos que hemos criticado a esta especificación han quedado resueltos por la reciente incorporación de la OUNL (Open University of Netherlands) al consorcio IMS. Su trabajo EML (Educational Modelling Lenguaje) ha servido de base a la especificación IMS Learning Design. Esta especificación trata de abordar la mayoría de las deficiencias pedagógicas previamente detectadas en el estándar.

4.2. IMS Question & Test Interoperability Specification (QTI)

En <e-aula> los cursos no sólo incorporan evaluaciones y sino que además se ha creado una herramienta de autoría de exámenes. Gracias a la implementación de estas dos funcionalidades nos ha sido posible evaluar la especificación.

QTI ofrece una descripción y representación muy detallada de los distintos tipos de preguntas que se pueden incorporar en una prueba de evaluación. Define el elemento pregunta, que contiene toda la información referente a una cuestión (pregunta en sí, posibles respuestas y respuesta correcta), pero se encuentra con un problema a la hora de catalogar estos elementos.

Esta clasificación no puede hacerse según la información que almacenan ya que cada cuestión y sus posibles respuestas tienen una estructura propia, y además, cada cuestión planteada puede requerir de una o más respuestas distintas. Tampoco se los puede clasificar según la pregunta que plantean porque resultaría demasiado amplio, y nos encontraríamos con un problema mayor: la forma de redactar la misma pregunta de cada autor. Para solucionar este problema, se ha optado por clasificarlas por el tipo de respuesta que ofrecen (no en contenido, sino teniendo en cuenta la estructura de la respuesta). Por ejemplo, varias respuestas con una sola de ellas válida, o respuestas de ordenación de elementos.

La especificación ofrece una gran cantidad de tipos de respuestas, lo que la hace muy versátil, pero el problema es que la mayoría de ellas no serán utilizadas en un entorno real por resultar muy enrevesadas, y, en cambio, han faltado recomendaciones para la corrección de las respuestas de texto libre (aquellas donde el alumno ofrece una respuesta sin restricciones, en la que puede escribir libremente), que están entre las más comunes. En el documento “ASI Best Practice and Implementation Guide” sería conveniente incluir un apartado dedicado en su totalidad a guiar a los desarrolladores en la forma de corrección de este tipo de respuestas, que por su naturaleza resultan diferentes al resto ya que necesitan la ayuda de un tutor para ser corregidas. En nuestro sistema estamos planteando el problema, y la opción que más se baraja es la de paralizar la corrección del examen hasta que el tutor califique las preguntas de texto libre, y retomarla entonces.

Aún así, y aunque el problema pregunta/respuesta quede solucionado, no consideramos positivo conceptualmente el no haber realizado distinción entre las cuestiones y las soluciones (que en esta especificación se incluyen dentro del mismo elemento), porque aunque comprendemos la búsqueda de la sencillez en el esquema XML, pensamos que esta distinción habría aportado una gran claridad a los *items* de la especificación.

- **4.3. IMS Learner Information Package Specification (LIP)**

En <e-aula> hemos incluido ficheros de perfil de los usuarios del sistema. Esto nos ha dado una visión objetiva de la especificación aplicada a un entorno real con usuarios reales.

A continuación, presentamos el principal problema que nos hemos encontrado al tratar de incluir esta especificación en nuestro sistema.

Como sabemos, dentro de los ficheros de personalización de los alumnos se guarda el historial de la navegación que el alumno ha realizado en cada curso. Esto implica una referencia a cada uno de los archivos visitados. El problema aparece en el momento que se quiere modificar un curso. Si se añaden o eliminan archivos, o si se alteran las referencias entre ellos, la organización del curso cambia. Esto se verá reflejado en el manifiesto del curso según la especificación “Content Packaging”, pero no ocurrirá lo mismo en el fichero de personalización del alumno, que no sabe nada de la modificación de la estructura del curso. De esta manera, todos los archivos de los alumnos que hayan visitado un curso que haya modificado su estructura pasan a ser inservibles.

Cómo se puede intuir, este problema tiene una difícil solución. El hecho de que la modificación de un curso conlleve que haya que desechar todos los ficheros de personalización de alumnos que lo hayan visitado, o cómo mínimo, eliminar todos los árboles de navegación que lo contengan, supone un precio demasiado alto que ningún sistema debe estar dispuesto a pagar. Todas las soluciones barajadas pasan por restricciones a la hora de modificar los cursos. Una posible solución obligaba a que cada curso modificado se diera de alta cómo un nuevo curso, para no contaminar así el árbol de navegación. El problema es que, de esta manera, podíamos obligar a un alumno a volver a pasar por el mismo sitio por dónde ya había pasado en el curso anterior con cualquier cambio realizado en el curso, por pequeño que fuera. Por tanto, el concepto de prerequisites perdía totalmente su consistencia.

Finalmente, se ha decidido implementar el sistema de la siguiente manera:

1. Los contenidos existentes de los cursos son inamovibles. Es decir, los contenidos que ya estaban no se pueden ni eliminar ni modificar. Lo que sí es posible, es añadir partes a un curso, siempre que esto no suponga una alteración de su organización.
2. Los prerequisites sólo pueden añadirse en una dirección, desde el material nuevo al antiguo. Por tanto, si añadimos material, este sí puede tener dependencias con el material que ya existía, pero nunca al contrario.

Con esto, nuestro sistema apuesta por mantener de forma íntegra el seguimiento de los cursos, a cambio de unas ciertas restricciones en sus posibles ampliaciones. Aún así, lo consideramos una solución aceptable debido a que la mayor cantidad de modificaciones realizadas en los cursos se suelen hacer para añadir material nuevo ligado al antiguo. Y esto sí lo permite nuestro sistema.

Se ha barajado otra posible solución al problema que, aunque de mayor complejidad, lo resolvería en su totalidad. La idea se basa en un patrón de diseño para aplicaciones hipermedia propuesto para gestionar un historial de navegación, el patrón Navegational Observer [Rossi 1999]. Tomando como base este patrón, llegaríamos a la necesidad de un cambio en las especificaciones LIP y CP de IMS. La organización y el histórico no irían embebidos en cada especificación, sino que ambas llevarían referencias a un fichero independiente que se encargaría de ambas cosas. De esta manera, el cambio en las organizaciones de los cursos no afectaría al LIP, ya que, con cambiar este fichero independiente sería suficiente. En resumen, la idea es que ambas especificaciones compartan una pizarra dónde escribir sus cambios. Esta idea no ha sido implementada aún, sino sólo debatida. Este puede ser uno de los trabajos futuros que se llevarán a cabo en nuestro sistema.

- **4.4. IMS Content Packaging (CP)**

Hemos postergado el tratamiento de esta especificación por ser la que mayor número de funcionalidades y mejoras nos ha permitido.

Esta especificación plantea tres posibilidades de adaptación que se han implementado en <e-aula>:

1. Definición de organizaciones alternativas para presentar el contenido de los cursos. El término “organización” que se utiliza en la especificación, hace referencia a la estructuración de los contenidos a modo de índice o tabla de navegación que, o bien se presentan directamente al alumno para que él mismo elija la presentación más adecuada a sus objetivos (fig. 2), o bien es el sistema quien selecciona automáticamente la más adecuada en función de la información disponible sobre el alumno (normalmente en base a su nivel de conocimiento).

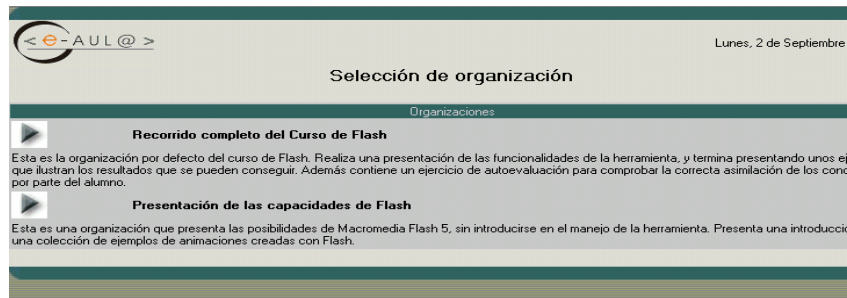


Fig. 1. Elección de la organización en <e-aula> IMS.

2. Definición de prerequisites de acceso a determinados recursos u objetos. En este sentido es habitual requerir el acceso previo a algún otro objeto, o demostrar un nivel de conocimiento determinado en función de las calificaciones obtenidas por medio de algún sistema de evaluación. Esto permite generar dinámicamente la estructura presentada al alumno en función de su interacción con el entorno educativo.
3. El sistema permite mostrar la información con distinto nivel de detalle en función del conocimiento especificado por el usuario (tres niveles de detalle -alto, medio y bajo-). Por el momento, la elección del nivel de conocimiento se realiza manualmente por el alumno, aunque en estos momentos el sistema está siendo modificado para adaptar automáticamente el contenido mostrado en función de los resultados obtenidos en una evaluación previa (todo el sistema de evaluación cumple con la especificación QTI del grupo IMS). Las figuras 3 y 4 muestran el contenido del mismo objeto presentado a alumnos con niveles de conocimiento alto y bajo respectivamente.

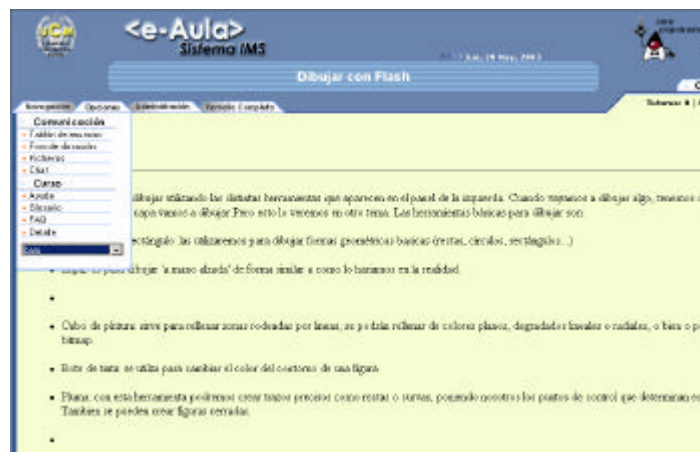


Fig. 2. Contenidos mostrados al alumno con nivel de conocimiento bajo.



Fig. 3. Contenidos mostrados al alumno con nivel de conocimiento alto.

A continuación se incluyen dos mejoras del sistema <e-aula> que no se contemplan en IMS. Ambas están basadas en el uso dinámico que se le da a XML en nuestro proyecto, y que suponen un gran avance tanto en interoperabilidad como en reusabilidad. Nos limitamos a una simple mención de las mismas.

- La primera es la utilización del manifiesto propuesto en IMS CP para visualizar el árbol de navegación del curso. En <e-aula> tenemos una transformación XSLT que transforma el `imsmanifest.xml` en algo más reducido y preparado para que el sistema lo utilice como árbol de navegación (fig. 5).

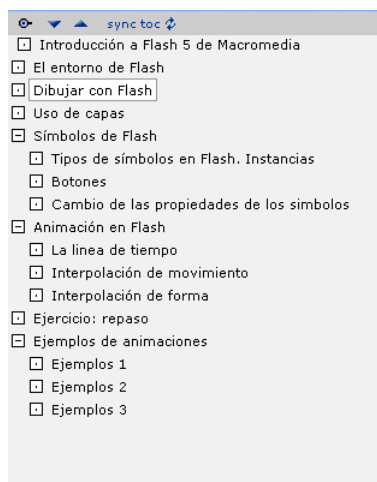


Fig. 4. Árbol de navegación de un curso en <e-aula>

- La segunda supone una alternativa respecto de la recomendación del uso de HTML para marcar los contenidos de los cursos que hace IMS [IMSLD_INFO]. Bajo nuestro punto de vista, es preferible utilizar XML en lugar de HTML para marcar los contenidos de los cursos por las siguientes razones: se gana en interoperabilidad de contenidos por razones obvias, la transformación de XML en cualquier otro formato (no necesariamente HTML) es sencilla mediante XSL o FO (formatting objects), la visualización de los contenidos no dependerá del navegador. Por estas razones, en <e-aula> hemos apostado por contenidos XML, que se mandan, junto con hojas de estilo XSL que los transforman, para facilitar su visualización.

5. Conclusiones

La proliferación de aplicaciones e-learning desarrolladas según el modelo de objetos educativos está siendo acompañada de un proceso de estandarización (en el que están implicadas muchas organizaciones, consorcios y proyectos) de los distintos aspectos de la tecnología que permitiría, entre otras cosas, conseguir contenidos reutilizables entre sistemas y plataformas.

El objetivo principal de la primera fase del proyecto <e-aula> fue establecer una valoración del potencial aportado por dos de estas iniciativas de estandarización (LOM/IMS y EML) desde los dos puntos de vista que creemos clave para el éxito de las aplicaciones e-learning: la capacidad para definir mecanismos que permitan reutilización/autoría de los contenidos educativos y la posibilidad de adaptar el proceso de aprendizaje a las necesidades específicas de los alumnos.

En esta segunda fase, nos hemos centrado en la iniciativa IMS, y consideramos que gracias a la última versión de la especificación Learning Design se ha conseguido un meta-lenguaje que permite englobar diferentes estrategias pedagógicas dentro del mismo diseño, abarcando así las necesidades de diferentes usuarios. Además, dentro del amplio abanico de estrategias pedagógicas, contempla lo que podríamos llamar “estrategia mixta”, que permite entrelazar la enseñanza electrónica con otros métodos de enseñanza (presencial, libros, periódicos, etc...) dentro de la misma unidad de aprendizaje. Por tanto, podemos afirmar que se ha conseguido con esta especificación suplir las carencias que IMS mostraba ofreciendo un método para dotar de un enfoque pedagógico a los objetos educativos.

Nuestra experiencia con el uso de IMS ha sido, y continua siendo satisfactoria. El trabajo con esta iniciativa resulta sencillo por la buena estructuración de la documentación existente. Seguimos buscando posibles mejoras, y creemos necesario remarcar el cambio propuesto en el apartado anterior: contenidos marcados en XML y hojas de estilo XSL, en lugar de HTML.

Como objetivos para la siguiente fase del proyecto <e-aula>, caben destacar:

- La incorporación de mecanismos de modelado de usuario [Fernández-Manjón 1998] relacionados con un sistema de competencias asociado a los objetos educativos. Este

mecanismo nos puede ofrecer funcionalidades en el campo de la adaptación del conocimiento y la personalización que hasta ahora no hemos encontrado en ningún sistema e-learning.

- Inclusión dentro de los metadatos de información relativa al dominio de conocimiento, por medio de taxonomías que permitan clasificar los objetos de acuerdo a su contexto de aplicación. Este sistema pensamos que puede mejorar considerablemente los criterios de localización y recuperación de los objetos conforme a criterios directamente ligados con su contexto de utilización.
- Inclusión de otras especificaciones de IMS. IMS Learning Design está siendo probada en el sistema para añadirle sentido pedagógico. También se baraja el incluir IMS Simple Sequencing para evaluar sus propuestas de secuenciamiento de contenidos.
- Por último, comentar que trabajamos para que nuestra herramienta de autoría de exámenes pueda ser ejecutada de una manera local, para evitar que el autor tenga que estar conectado al sistema durante toda la creación del examen. De esta manera conseguiremos que nuestros autores puedan realizar los exámenes de manera local, y que, una vez realizados, no tengan más que conectarse al sistema para mandarlo. También pretendemos incluir en dicha herramienta una forma de poder ver el fichero XML que se va creando a la vez que se realiza el examen para facilitar las cosas a los conocedores de la especificación.

6. Agradecimientos

A Víctor Lavín Puente por sus correcciones.

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología mediante el proyecto <e-aula> (CICYT 2001/1462) y por el proyecto de innovación educativa de la Universidad Complutense de Madrid (PIE 2002/12).

Referencias

- Berners-Lee, T., Hendler J., Lassila, O. (2001). The Semantic Web. Scientific American, May. Disponible on-line: <http://www.scientificamerican.com/2001/0501issue/0501berners-lee.html> (12 Marzo 2003).
- Béselisle, C., Rawlings, A., van Seventer C. (2001). Integrated Research Effort on Multimedia in Education and Training. The Educational Multimedia Task Force 1995-2001. Disponible on-line: <http://www.csp.it/irisi/dynamicdocs/allegati/emtf.doc> (10 Abril 2003).
- EML, Educational Modelling Language, (2002). Disponible on-line: <http://eml.ou.nl/eml/> (4 Septiembre 2002).
- Fernandez-Manjon, B., Fernandez-Valmayor, A., Fernández Chamizo, C. 1998. Pragmatic User Model Implementation in an Intelligent Help System. *British Journal of Educational Technology*, **29**(2), pp. 113-123..
- Fernández-Manjón, B., Fernández-Valmayor, A. (1997). Improving World Wide Web Educational Uses Promoting Hypertext and Standard General Markup Language Content-Based Features. *Education and Information Technologies*, **2**(3), 193-206.
- Forte, E., Wentland-Forte, M. & Anglin, G: (1997). The Ariadne Project (part I and II): Knowledge Pools for Computer Based & Telematics Supported Classical, Open & Distance Education. *European Journal of Engineering Education*, **22** (1/2), 61-74 (part I) and 153-166 (part II).
- IEEE LTSC LOM (2001). Draft Standard for Learning Object Metadata, May, Final version 1.2. Disponible on-line: <http://ltsc.ieee.org/wg12/index.html> (Mayo 2003)
- IMS, (2002). Instructional Management System Global Learning Consortium, Disponible on-line: <http://www.imsglobal.org/> (Febrero 2003)
- IMS CP (2001). Content Packaging Specification. Version 1.1.2. Final Release, August 2001. Disponible on-line: <http://www.imsproject.org/packaging/index.html> (Febrero 2003).
- IMS LIP (2001). Learner Information Package, Version 1.00 Public Release Final, March 2001. Disponible on-line: <http://www.imsproject.org/profiles/index.html> (Febrero 2003).
- IMS QTI (2002). Question and Test Interoperability Specification. Version 1.2. Final Specification February. Disponible on-line: <http://www.imsproject.org/question/index.html> (Febrero 2003).
- IMS MD (2001). MetaData Specification. Versión 1.2.1. Final Release Disponible on-line : <http://www.imsproject.org/metadata/index.html> (Febrero 2003).
- Koper, E.R.J. (2001): Modelling Units of Study from a Pedagogical Perspective: the Pedagogical Meta-model behind EML. Open University of Netherlands, input paper for IMS Learning Design group. Disponible on-line: <http://eml.ou.nl/introduction/articles.htm> (Enero 2003).
- Mats Svensson 2001. E-Learning standards and technical specifications. Disponible on-line: <http://www.luvit.com> (Febrero 2003).
- Pilar Sancho Thomas 2002. Lenguajes de marcado y su aplicación en el dominio de las tecnologías de aprendizaje Web. Revisión de las principales iniciativas de estandarización. Trabajo de investigación. Universidad Complutense de Madrid.
- S. Carvalho, G. Rossi and A. Garrido (1999). Design Patterns in an Object-Oriented Framework for Hypermedia. Departamento de Informatica, Pontificia Universida de Católica.

AMON-CHAT - UM AGENTE DE INTERFACE PARA AUXILIAR NA AVALIAÇÃO DE APRENDIZAGEM BASEADA NA WEB

José Carlos Silva, José Rodrigues Fernandes, Jorge Fernando Araujo, Fabiana Quintella Lima, Leandra Miranda Mendes

Universidade Católica de Petrópolis (UCP)

carlos.tavares@ucp.br, jose.rodrigues@ucp.br, jorge.fernando@ucp.br, fabianajql@yahoo.com.br,
leandramiranda@yahoo.com.br

Resumo

Aqui se apresenta um agente de interface para avaliação de conteúdos para aprendizagem baseada em chat que pode ser usado de dois modos: i) o professor pode utilizar à medida que o chat se desenvolve ou ii) utilizar após o término do mesmo. A meta é propor um mecanismo que facilite a tarefa de avaliar a performance de cada participante. Os resultados podem ser utilizados “on-fly” e também armazenados para permitir análise a posteriori e compor uma base para uma avaliação global ao fim do curso. Tendo em mente o requisito de performance de baixa complexidade, uma estrutura de dados muito simples foi escolhida para a implementação do agente. O problema principal e uma solução simples e fácil de usar para o mesmo podem ser encontrados neste artigo.

1. Introdução

O problema da avaliação das atividades síncronas a distância tem sido amplamente estudado pela comunidade de EAD. Quer seja pela necessidade, quer seja pela utilidade de tal avaliação, o fato é que o assunto ainda não está esgotado. Silva e Feijó (2002) apresentam um agente de avaliação que pode ser usado independentemente do meio em que o debate presencial a distância está sendo veiculado. Tomando por base o trabalho citado, e levando em consideração a mídia, neste artigo está proposto um agente de avaliação para *chat* no formato texto, tal como acontece em vários ambientes de EAD. Tendo em mente uma focalização necessária, projetamos um agente de interface que pode ser adaptado a um servidor de conteúdo tal como, por exemplo, o Aulanet™ (Lucena e Fuks 2002). Como proposto, o agente usa como entrada o arquivo do *chat* que é composto por registros em formato convencional, isto é, cada elemento de informação é composto por um *header* e uma frase textual. Há uma lista de palavras que podem ser previamente escolhidas ou capturadas direto do texto. Ao selecionar uma palavra, cada frase que a contiver será colocada em "*highlight*" facilitando assim, a inspeção do avaliador quanto aos elementos de avaliação. É possível escolher palavras que focalizam o tema, ou palavras que claramente distancie o argumento do participante em relação ao tema. Pela seleção das palavras chave, todo o grupo pode ser analisado em sua performance.

A metodologia utilizada como base para a avaliação é fundamentada na teoria do vínculo de Pichon-Rivière (1982). Em seus estudos, o psiquiatra Enrique Pichon-Rivière coloca, desde o início, a necessidade de orientar suas investigações no campo social para uma tríplice direção: psicossocial, sociodinâmica e institucional, abordando o indivíduo e concebendo-o em sua dimensão humana mas, ao mesmo tempo, como uma totalidade integrada por 3 dimensões: a mente, o corpo e o mundo exterior no qual se integra dialeticamente, percebendo e revisando cada percepção deste mundo, em cooperação com os demais indivíduos com os quais ele compartilha a realidade.

Com a teoria do vínculo, o autor consegue dar o salto qualitativo de uma teoria predominantemente intrapsíquica para outra da ordem prática e social, onde o indivíduo é um ser de cultura resultante não da ação dos instintos e dos objetos interiorizados, mas do interjogo estabelecido entre sujeito e os objetos internos e externos, em uma predominante relação de interação dialética, a qual se expressa através de comportamentos claramente observáveis.

Nesse sentido, Pichon-Rivière (1983) desenvolveu um escopo de trabalho que denominou processo grupal. Nele, o autor demonstra como um grupo interage para atingir uma meta comum, onde cada participante procura relacionar-se com os demais com vistas à busca de solução de um problema comum a todos. Assim, podemos ver o processo de interação em um *chat*. Cada participante tem como meta alcançar maior grau de aprendizagem sobre um determinado tema previamente escolhido. Para tanto, é preciso cooperar com os demais, baseados em suas próprias experiências prévias e sob a coordenação (ou não) de um indivíduo mais experiente. Sob esse ponto de vista, o agente foi desenvolvido de forma a dar a

quem exerce o papel de avaliador (o mais experiente do grupo, por exemplo), condições de atribuir um grau à participação efetiva de cada membro.

Este artigo está organizado em cinco seções. Na segunda seção está descrito em detalhe o problema, bem como suas bases metodológicas. Na terceira seção encontra-se o projeto do agente. Na quarta, são apresentadas algumas interfaces e detalhamento do protótipo construído para o modo de avaliação a posteriori e, na quinta seção, algumas conclusões a respeito da validade e da extensibilidade do agente são consideradas.

2. O Problema

O vínculo é o conceito central da teoria de Pichon-Rivière (1982), o qual é entendido como uma estrutura dinâmica em contínua evolução, que engloba tanto o sujeito como o objeto. A todo momento, o vínculo é estabelecido pela totalidade da pessoa que interpretará os significantes percebidos da realidade como uma *gestalt* em constante processo de evolução. Assim, faz pouco sentido pensarmos em avaliar apenas os conteúdos adquiridos pelo indivíduo que participa de um processo educacional, quer seja da modalidade a distância ou não.

Silva e Feijó (2002) abordam esta temática e utilizam esta teoria para estabelecer uma estrutura de avaliação. Os autores propõem uma máquina de estados finitos para avaliar em tempo real cada participante segundo a teoria do vínculo. Já Silva e Rodrigues (2001) propuseram um *framework* que suporta vários tipos de avaliação, quer seja de conteúdo ou de habilidades, usando os conceitos de Bloom para nível de profundidade do material aprendido e os conceitos de Gardner para evocar tipos e combinações de inteligências exigíveis e demonstradas numa determinada ação de aprendizagem. O agente de interface aqui proposto é uma contribuição a esse *framework*, denominado AMon-AD, e tem como objetivo dar ao avaliador algumas condições para tirar vantagem da teoria do vínculo, sem que para isso seja necessário que ele tenha experiência profunda em computação. A presente proposta pode ser utilizada em debates on-line, ou em debates assíncronos, mas limitada à utilização a posteriori, isto é, após o ciclo dos debates ser considerado findo.

Rezende, Fuks e Lucena (2002) apresentam uma abordagem para ferramentas de debate, como instanciação de um *framework*. A proposta dos autores interfere na estrutura e na dinâmica do debate em tempo real, tornando possível dirigir o discurso dos participantes em três diferentes categorias: i) a conversação livre, ii) a conversação circular e iii) a votação. Trata-se de uma abordagem onde o moderador pode escolher qual é o tipo de discurso a adotar, compatibilizando com o grupo e com o momento em que o mesmo se encontra. Embora não avalie a performance dos debatedores, esse modelo não impede a existência de uma avaliação concomitante.

Pimentel e Sampaio (2002) apresentam uma abordagem de aproveitamento de co-texto, ou seja, à medida que o debate evolui, várias digressões podem ser tomadas. A proposta dos autores é uma ferramenta que permite a exibição das contribuições dos participantes em grupos denominados co-textos, resultando em uma melhor visibilidade da participação do debatedor em cada um destes. Ainda, a ferramenta oferece outras visões sobre o ocorrido no debate que viabilizam ao avaliador estabelecer um grau a cada participante, embora não seja esta a meta do projeto.

As abordagens de Silva e Feijó (2002), a de Rezende *et alii* (2002) e a de Pimentel e Sampaio (2002) são distintas, e de algum modo, complementares de um problema de grande complexidade: o de avaliar o quanto um aprendiz de fato aprendeu durante o debate.

Tipicamente, em um debate on-line, cada participante recebe as mensagens dos demais e a elas responde ou cria nova digressão sobre o tema. A seu tempo, os debatedores são convidados a exercerem papéis para os quais são previamente orientados. Durante um curso a distância, as aulas presenciais ocorrem segundo um processo bem definido. Em Lucena e Fuks (2000), pode-se encontrar elementos característicos do *modus operandi* de aprendizes e professores na era da Web. O *AulaNet*TM é um ambiente interativo que dispõe do mecanismo de debate síncrono no formato *chat*. O curso TIAE – Tecnologia de Informação Aplicada a Educação é veiculado pelo *AulaNet*TM, de Lucena e Fuks (2000 e 2002), e nele há conteúdos para os grupos trabalharem em conjunto a aprendizagem, usando a metodologia de *groupware*. Neste enfoque, a cada aula presencial, um subgrupo ou indivíduo é selecionado para dirigir os debates. A cada participante do subgrupo é atribuído um papel. Não há um protocolo para isso. Há quem exerça o papel de moderador e outro que exerça o papel de líder. Os demais participantes exercerão naturalmente outros papéis, tais como o do porta-voz, o do bode expiatório, etc. O processo se inicia a pelo menos uma semana do debate. O subgrupo escolhido tem por responsabilidade preparar os demais colegas enviando textos sobre o tema da semana. Isto é feito em lista de discussão assíncrona, que é utilizada para “esquentar” o debate síncrono da semana. Chegado o dia, cada debatedor já terá uma visão

do assunto a ser tratado. Os debates devem seguir rigorosamente o tema da semana e o objetivo é nivelar os conhecimentos de todos, aprofundando os conteúdos.

Como se pode ver claramente, o processo é predominantemente cooperativo embora possam surgir conflitos e diferenças de opiniões entre os debatedores. Quando isso ocorre, cabe ao moderador conduzir os esforços do grupo para alcançar bom termo. Assim, em termos de avaliação, é preciso contemplar não só o ganho de conteúdo, mas também o modo como cada debatedor trata o assunto com os seus pares. Assim, o processo, como descrito no TIAE, se desenvolve em bases psicossociais tal como bem assinaladas por Pichon-Rivière (1983).

Para este autor, o processo de aprendizagem cooperativa é denominado grupo operativo, porque situa o enfoque do grupo centrado na ação de cada indivíduo na relação com os demais. Um grupo operativo trabalha centrado na tarefa e todas as ações do grupo devem ser observadas pelo exercício dos papéis, sendo que o que mais importante é o grau de coesão alcançado, de modo que o grupo possa atuar em equipe. Um debate síncrono a distância, via *chat*, requer ações que dependem fortemente da ação dos demais, e esta característica coloca o grupo na condição de grupo operativo. Para um tal grupo atingir o *status* de equipe é necessário: i) um forte vínculo com a tarefa, ii) pertinência nas ações dos participantes, iii) cooperação, iv) comunicação, v) empatia (ou tele) e vi) afiliação, para que ocorra uma aprendizagem eficaz.

Levando em consideração que num debate síncrono, via *chat*, com duração aproximada de uma hora, são trocadas cerca de 100 a 300 mensagens, é fácil supor a complexidade para avaliar segundo os vetores descritos acima. É nesse processo que o agente de interface irá atuar.

Conforme as mensagens são trocadas, o avaliador poderá selecionar palavras que bem definem o núcleo da temática. Ao selecionar as palavras, os debatedores que as citarem estarão formando um núcleo para debater. Pode ocorrer, entretanto, que ao longo do debate o foco se desvie ligeiramente desse núcleo, apontando para outros núcleos igualmente importantes. Então, por um processo de simples troca de palavras, um novo núcleo pode ser controlado e assim por diante. O agente se encarregará de manter na lista todas as palavras que forem selecionadas. O avaliador poderá colocar ou retirar uma ou mais palavras do foco atual de observação. Ainda, levando em consideração que existirão outras oportunidades de se tratar do mesmo tema com outros aprendizes, o agente manterá em arquivo as palavras selecionadas formando uma lista inicial para futuros debates. Deste modo, o agente estará aprendendo o que é relevante no debate em questão e guardar para uso posterior.

Algumas heurísticas foram implementadas no presente modelo. As mais simples são: a apuração do número de frases; o número de frases por aluno; alunos que mais trabalharam; aluno que mais debateu, mesmo que suas mensagens não tenham sido tão boas, etc. Outras heurísticas podem ser encontradas em Silva e Feijó (2002), porém, é necessário que se qualifique as mensagens como boas - ou ruins - para que elas possam ser utilizadas.

Nas seções seguintes, poderão ser vistos o modelo e o projeto que já conta com um protótipo desenvolvido em ambiente Java.

3. O Modelo

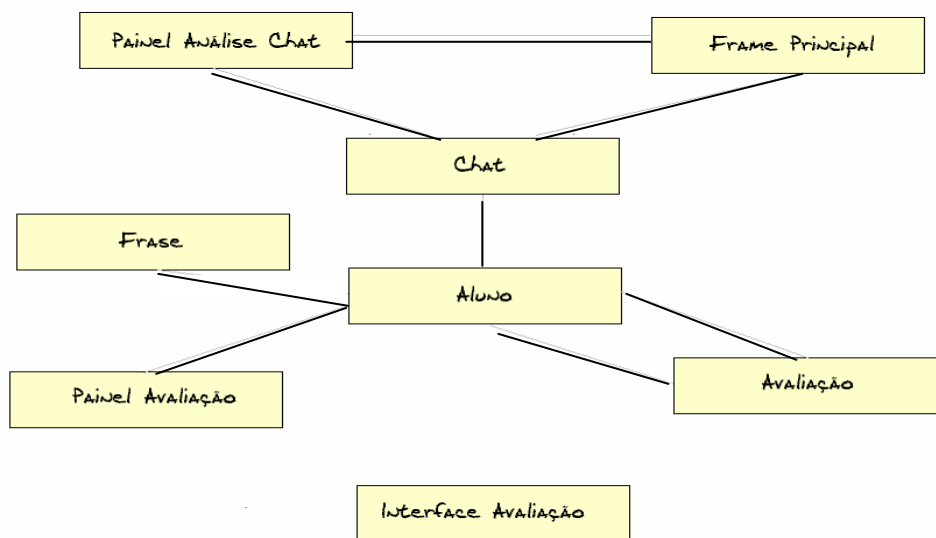


Figura 3.1. Relacionamentos do Agente

O modelo proposto é um *framework* com padrões de projeto pré-definidos a serem oferecidos em tempo de execução ao avaliador. Tais padrões implementam cenários básicos de observação, tais como o cenário global do *chat* e os cenários secundários de utilidade para o trabalho do avaliador. Por exemplo, é interessante para o avaliador ver em detalhe as respostas de um único participante, na ordem em que elas apareceram no contexto do *chat*, mas isoladamente dele. Esse cenário secundário oferece condições de avaliar a qualidade das interações do participante. Outro cenário relevante para a avaliação é constituído pelas estatísticas do debate. Dentre as várias estatísticas de interesse, foram escolhidas: o total de mensagens enviadas; o total de mensagens por participante e a qualidade das mensagens, refletida na avaliação de cada participante.

Os principais casos de uso são:

- Aprendiz envia mensagem;
- Avaliador seleciona aluno;
- Avaliador seleciona palavra;
- Avaliador atribui grau;
- Agente calcula proporção de mensagens do aprendiz;
- Agente grava avaliação;
- Agente filtra mensagens por aluno selecionado.

O avaliador ao selecionar um aprendiz para avaliar, terá a seu dispor as estatísticas do aluno e as mensagens que o mesmo enviou. Conforme pode ser visto na próxima seção, o processo se torna muito mais simples e mais imediato.

4. A Interface

O conteúdo do *chat* e as informações que o identificam são apresentadas numa tela ao professor. O modelo abaixo corresponde ao modo de avaliação “off-line”, isto é, após o término do *chat*. Temos a identificação dos seguintes itens:

- Nome do curso;
- Nome da disciplina do curso;
- Data do *chat*;
- O status do aluno (se não avaliado ou já avaliado).

Além disso, tem-se disponível a lista dos participantes e uma lista de palavras, que se apresenta vazia no momento inicial, uma vez que não houve debates anteriores sobre o mesmo assunto.

A opção *chat* carrega o arquivo de texto e a opção avaliação monta a interface para que a mesma seja efetuada. Na tela da figura 4.1, vemos uma implementação do exposto. Nota-se que o status é de “não avaliado”, a lista de palavras vazia, o texto do *chat* com as estatísticas de número de participantes e número total de mensagens.

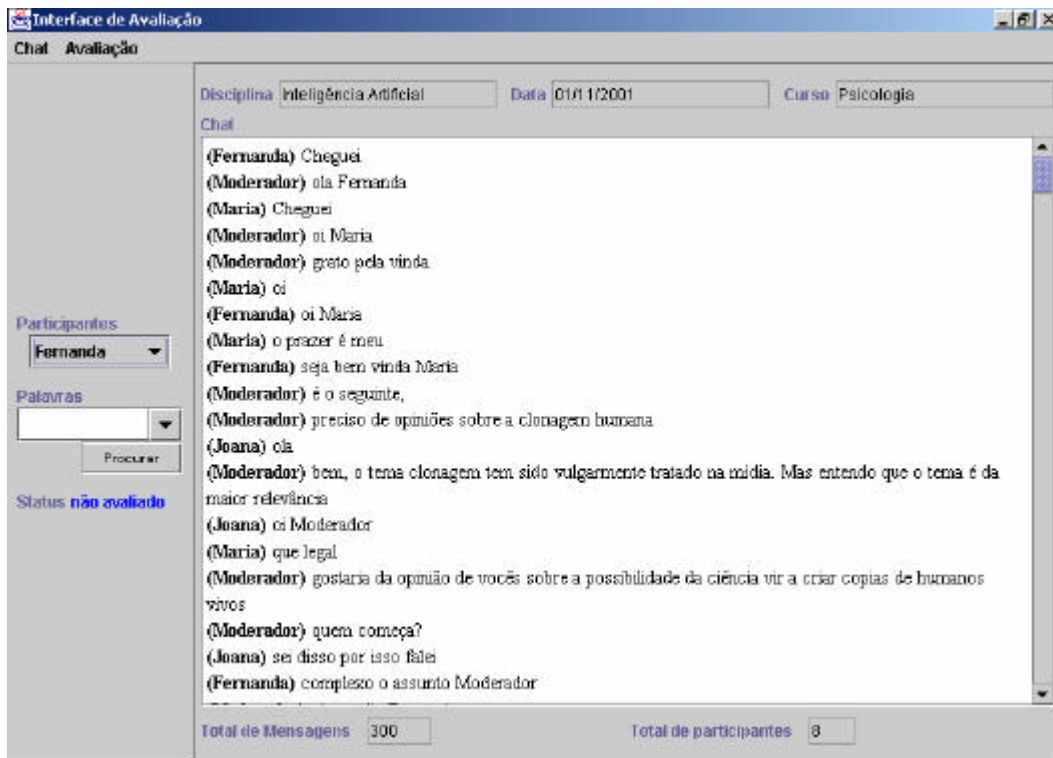


Figura 4.1. Interface Geral do Chat

Na figura 4.2, encontra-se um exemplo de tela de avaliação. Nela se pode selecionar um aluno e fazer a avaliação segundo os vetores já citados. Um grau de 1 a 5 pode ser selecionado e apenas após o avaliador comandar a gravação da avaliação é que a mesma será registrada em banco de dados. É possível rever a avaliação: para isso, basta selecionar o participante novamente. Neste caso, seu *status* estará mudado de “não avaliado” para “avaliado”. Ao selecionar um participante, o agente apresenta, adicionalmente, a tela específica para as suas mensagens e um protocolo a ser usado pelo avaliador para estabelecer uma medida de performance. As frases do participante aparecem marcadas no contexto do *chat* e uma janela auxiliar é apresentada contendo apenas as frases do participante. Um protocolo para avaliar segundo os vetores da teoria do vínculo de Pichon-Rivière (1982), é apresentando e o avaliador simplesmente marca o grau para cada projeção. Ainda, é apresentado um campo contendo o número de mensagens enviadas pelo participante, dando a proporção da contribuição da pessoa selecionada ao debate.

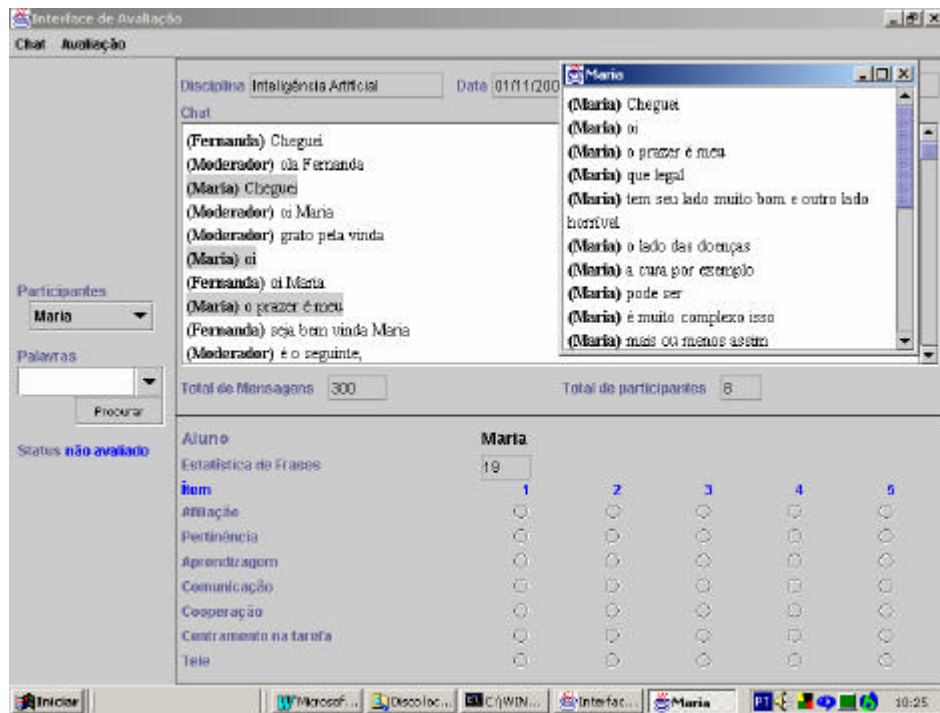


Figura 4.2. Interface do aluno selecionado para avaliação

A figura 4.3 apresenta a avaliação já realizada, as frases marcadas e a janela contendo as frases do participante que estão marcadas no contexto e isoladas na outra janela, segundo a ordem em que apareceram no chat.

O sistema aprende com o avaliador e estabelece uma relação entre mensagens enviadas, total de mensagens e graus atribuídos. Assim, em novos debates, o agente já poderá oferecer uma avaliação conforme esse aprendizado, como sugestão inicial para avaliar a participação em debates futuros. O avaliador poderá aceitar ou modificar esta sugestão segundo sua própria inspeção quanto à performance do debatedor. Nesse caso, o agente considerará a alteração para as próximas avaliações.

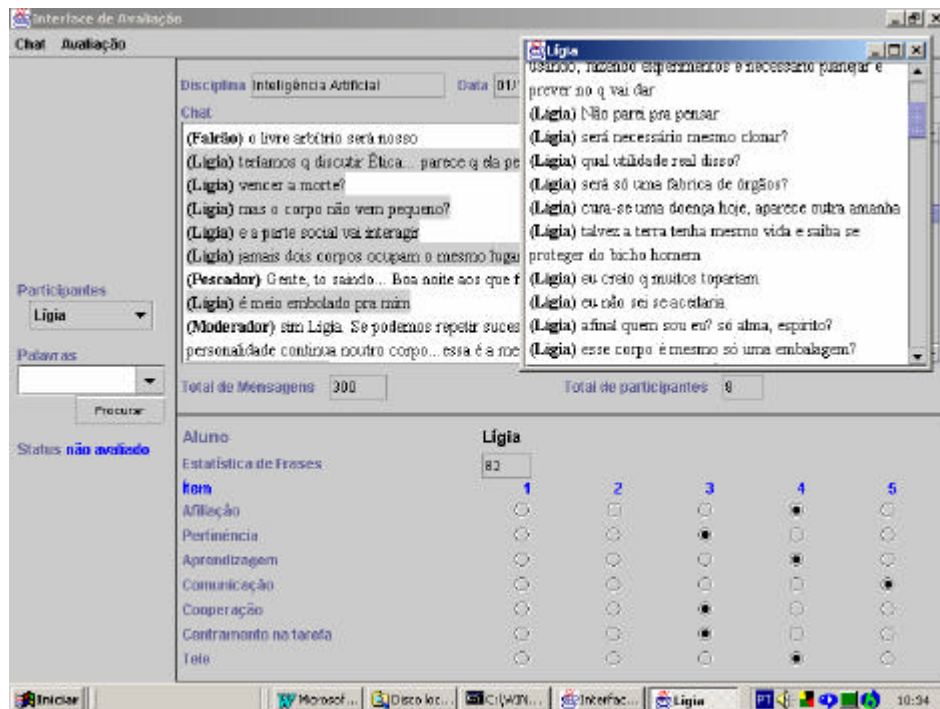


Figura 4.3. Interface do aluno selecionado e já avaliado

Várias medidas podem ser estabelecidas em função das projeções avaliadas. Na interface de apresentação dos graus do debate, gráficos, médias e outras medidas são apresentadas, dando uma visão do processo e da participação efetiva de cada debatedor. Tal escala implementa um modo de avaliar, não só os conteúdos adquiridos como também avalia a performance grupal de cada debatedor, e o resultado global pode dar uma medida de efetividade do grupo enquanto grupo em aprendizagem.

Na seção seguinte, são traçadas algumas conclusões sobre a potencialidade dessa proposta e quais as direções futuras do trabalho dos autores.

5. Conclusões

A presente proposta representa uma abordagem inicial ao problema da avaliação de conteúdos e habilidades em aprendizagem mediada pela Web. O caráter síncrono dessa mediação pode e deve ser aproveitado como instrumento de avaliação, mais do que instrumento de aferição. A complexidade de um debate síncrono não pode ser avaliada como algo que se compara a um padrão ou a um gabarito. A riqueza do processo cooperativo também deve ser contemplada na avaliação. As interfaces projetadas visam dar ao avaliador instrumentos para que ele possa atribuir graus não só ao quesito aprendizagem, como também aos demais quesitos da teoria do vínculo, que bem aplicada pode, de fato, auxiliar no processo de transformação de um grupo numa equipe. É sabido que há dois caminhos possíveis para um grupo operativo: ou ele se transforma em equipe ou então ele se desfaz. Esse modelo de agente tem como objetivo auxiliar o coordenador do grupo a transformá-lo em equipe produtiva. O agente de *per se* nada faz. Contudo, o avaliador pode ter melhor visibilidade para executar a tarefa de avaliação, se utilizá-lo em sua ampla potencialidade. É sabido também que tal agente pode ser continuamente melhorado e esse tem sido o objetivo dos autores. Como primeira abordagem, o agente já oferece boa performance. Há outros trabalhos, tal como o modelo de indentação e reorganização temática do contexto de um *chat*, de Pimentel e Sampaio (2002) que, conjugados a este trabalho, podem oferecer ao avaliador plenas condições de realizar uma boa avaliação, mesmo considerando a extrema dificuldade de fazê-la.

Referências

- Bloom, B. S. (1956) "Taxonomy of Educational Objectives: handbook 1", Cognitive Domain. New York, Longman, 1956.
- Fuks, H., Gerosa, M.A. e Lucena, C.J.P. (2002) The Development and Application of Distance Learning on the Internet, The Journal of Open and Distance Learning, Vol. 17, N. 1, ISSN 0268-0513, February 2002.
- Gardner, H. (1994) "Estruturas da mente : a Teoria das Inteligências Múltiplas". Tradução Sandra Costa. Porto Alegre, Ed. Artes Médicas, 1994.
- Lucena, C.J.P. e Fuks, H. (2000) "Professores e Aprendizes na Web: A Educação na Era da Internet", ISBN 85-88011-01-08, Editora Clube do Futuro, Rio de Janeiro, Outubro de 2000.
- Lucena, C.J.P. e Fuks, H. (2000) "Tecnologias de Informação Aplicadas à Educação (TIAE): Manual do Aprendiz", Monografias em Ciência da Computação- 07/02 –Departamento de Informática, PUC-Rio, ISSN 0103-9741. Maio 2002.
- Pichon-Rivière, E. (1982) "Teoria do Vínculo" Livraria Martins Fontes Editora, São Paulo, Brasil.
- Pichon-Rivière, E. (1983) "O Processo Grupal" Livraria Martins Fontes Editora, São Paulo, Brasil.
- Pimentel, M.G e Sampaio, F.F (2002) "Comunicografia" Revista Brasileira de Informática na Educação, Vol. 10. nº 1. Abril de 2002.
- Rezende, J.L, Fuks, H. e Lucena, C.J.P. (2002) "Mediated Chat 2.0 – Uma Instanciação do Framework Canais de Comunicação", comunicação do PRONEX MOBILE 2002, Frameworks em Tecnologia de Software: Métodos, Ferramentas e Soluções de Domínios Específicos, Departamento de Informática – PUC-Rio, 2002.
- Silva, J.C.T. e Feijó, B. (2002) "Uma Máquina de Estados Finitos para Avaliação de Desempenho em um Grupo de Discussão On-Line" Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, SBC, São Leopoldo, RS, pp. 420-427.
- Silva, J.C.T. & Fernandes J.R (2000). "Amon-Ad: Um Agente Inteligente para Avaliação de Aprendizagem em Ambientes Baseados na Web" - VI Workshop de Informática na Escola, II Workshop de Agentes de Software na Educação - XX Congresso da SBC, Curitiba, Paraná, Brasil - julho, 2000.

Aprendizagem Colaborativa

UM NOVO CONTEXTO PARA NOVAS APRENDIZAGENS AS REDES NA CONSTRUÇÃO DE UMA COMUNIDADE APRENDENTE

Ana Pinheiro

Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti

anapinheiro@esefrassinetti.pt

Resumo

Este artigo pretende abordar a forma como as redes se podem transformar em novos contextos de aprendizagem. A modificação do conceito de comunidade aliado às novas ferramentas tecnológicas, permite o aparecimento de novos grupos que antes não existiam. As plataformas construídas a partir deste conceito de rede, podem ser um veículo para a construção de uma comunidade aprendente, tendo como base o Jardim de Infância.

Introdução

A alteração das estruturas sociais permitiu não só o aparecimento de novos contextos de aprendizagem, mas também o surgimento de novas formas de construir conhecimento.

A necessidade da aproximação de diferentes agentes (crianças, pais, educadores, professores e outros agentes pertencentes à comunidade envolvente da escola) no processo educativo das crianças, levam a reflectir sobre os contextos de aprendizagem e sobre a pertinência de criarmos estruturas em função das necessidades dos elementos constituintes de uma comunidade. A interacção entre estes elementos aliada às novas estruturas em rede, podem permitir construir comunidades com características específicas e com capacidade de construção de conhecimento, tomando a partilha e o intercâmbio como armas essenciais na prossecução dos objectivos definidos.

Nesta medida, propomos o desenvolvimento de uma plataforma na Internet que permita a construção de uma comunidade, disponibilizando ferramentas que possibilitando o contacto entre diversos Jardins de Infância e respectivos agentes intervenientes no processo educativo das crianças.

Construção de uma comunidade aprendente no “ciberespaço”

O conceito de comunidade caracterizou-se, no passado, não só pela relação existente entre os elementos de um grupo de pessoas mas, essencialmente, pelo facto da sua existência estar associada a um determinado local. Hoje, as comunidades surgem, não agregadas a um lugar, mas devido à convergências de valores, ideias, etc. Embora seja difícil definir hoje o conceito de comunidade, há alguns aspectos que devemos considerar, como por exemplo, o tipo de relacionamento que os elementos de um grupo promovem entre si.

O pertencer ou não a uma comunidade dependia sempre dos interesses que uniam os elementos do grupo, sendo estes sobrepostos aos interesses pessoais. Keith Pratt (1999) utiliza expressões como *electronic personality* como sendo o estado em que a pessoa se transforma quando está on-line. Para que esta nova personalidade surja, é necessário que manifestemos algumas capacidades. Pratt (1999) descreve-as:

- “The ability to carry on an internal dialogue in order to formulate responses
- The creations of a semblance of privacy both in terms of space from which the person communicates and the ability to create an internal sense of privacy.
- The ability to deal with emotional issues in textual form
- The ability to create a mental picture of the partner in the communication process
- The ability to create a sense of presence on-line through the personalization of communications.” (Palloff & Pratt, 1999, 22)

Um educador/ professor, precisa de tomar consciência de que estas comunidades se formam em função das necessidades sentidas por diversos indivíduos e são a sua principal razão de existir. É importante salientar que a constituição destas comunidades permite juntar pessoas que têm interesses comuns e não pessoas que navegam sem objectivos definidos, como encontramos noutros espaços da Internet (Palloff & Pratt, 1999, 23).

Podemos ainda referir outras perspectivas sobre o conceito de comunidade como por exemplo a *community of interest*. Neste conceito estão, por exemplo, comunidades compostas por indivíduos que assistem ao mesmo programa de televisão. É perfeitamente discutível se se considera esta como uma comunidade, já que a inexistência de comunicação entre os seus membros, não permite a construção de uma *learning community* (Kirkup, 2002, 186). Hoje, sociólogos definem uma comunidade

independentemente de possuírem um espaço ou de estarem situados a milhares de quilómetros de distância. É neste sentido que um dos aspectos mais importantes na definição de comunidade se relaciona com a força dos laços existentes entre os indivíduos membros.

Palloff e Pratt (1999) levantam questões como a importância da comunicação presencial. Apesar de, em algumas situações, essa comunicação ser essencial, é perfeitamente possível construir uma comunidade sem ela. Aliás, os autores referem que a dinâmica não está em risco só porque não existe contacto presencial. Pode até ser um incentivo para pessoas mais introvertidas.

A construção de normas de convivência e de prossecução de objectivos nestas comunidades são tão ou mais importantes do que em qualquer outra. Curiosamente, enquanto que numa comunidade com contacto presencial essas normas são assumidas mas nem sempre discutidas, numa comunidade no ciberespaço elas são sempre discutidas, já que não existe um relacionamento físico próximo.

Palloff e Pratt (1999) referem que são importantes alguns passos básicos para a construção destas comunidades:

- “Clearly define the purpose of the group.
- Create a distinctive gathering place for the group.
- Promote effective leadership from within
- Define norms and clear code conduct
- Allow for a range of members roles
- Allow for and facilitate subgroups
- Allow members to resolve their own disputes.” (Palloff & Pratt, 1999, 24)

A nossa necessidade natural de comunicar leva-nos a criar essas comunidades. Tudo isto faz com que a forma como comunicamos hoje já não seja a mesma. As nossas relações foram-se tornando cada vez mais complexas, à medida em que toda uma rede de comunicação se foi desenvolvendo. A nova tecnologia permitiu que se criassem comunidades de cada vez que existisse a necessidade de comunicar. Há autores que referem que a nossa necessidade de comunicar permite que tenhamos maior apetência por meios comunicacionais que nos permitam construir comunidades.

Por vezes, existe o receio de que o indivíduo não se faça ouvir numa comunidade, no entanto, a partilha, o trabalho colaborativo, as dinâmicas de grupo, as interacções, etc. são factores importantes para que o indivíduo não perca a sua autonomia e individualidade.

O grupo, para atingir a verdadeira acessão do próprio conceito, necessita de passar por uma série de fases de conflito, quer entre os elementos e o grupo, quer entre os próprios elementos. Se se proceder a alguma tentativa para que esse conflito não ocorra, o grupo pode mesmo desintegrar-se. O processo de evolução de um grupo que comunica presencialmente, assemelha-se a todo o processo de desenvolvimento de uma comunidade na Internet. É neste sentido que as chamadas comunidades virtuais já não o são de facto. O que era virtual passou a ser considerado realidade.

Palloff (1999) refere uma definição de comunidade, de Shaffer e Anundsen, que nos parece pertinente:

“dynamic whole that emerges when a group of people share common practices, are interdependent, make decisions jointly, identify themselves with something larger than the sum of their individual relationships, and make a long-term commitment to well-being (their own, one another’s and the group’s)” (Palloff & Pratt, 1999, p. 25-26).

Achamos importante salientar ainda que Kirkup (2002) refere três aspectos que J.S. Donath aponta como sendo as razões pelas quais os indivíduos participam numa comunidade na Internet: “(1) to exchange information, (2) to provide affiliation and support, and (3) to gain recognition” (Kirkup, 2002, 186).

As redes como “ferramentas” para a construção de uma “community of practice”

Etienne Wenger (2002) define o conceito de *community of practice* como grupos que interagem para alcançar objectivos partilhados e não grupos que partilham o mesmo espaço físico.

O autor (2002) salienta ainda que uma *community of practice* deverá possuir três dimensões distintas:

1. “Through mutual engagement, participation and reification can be seamlessly interwoven.
2. A joint enterprise can create relations of mutual accountability without ever being reified, discussed, or stated as an enterprise.
3. Shared histories of engagement can become resources for negotiating meaning without the constant need to “compare notes”. (Wenger, 2002, 84)

Figueiredo (2002), relativamente à aprendizagem no futuro, refere que mais do que ter os conteúdos como principal polo de interesse, irá basear-se (a aprendizagem) “...nos “contextos” que

soubemos criar para dar vivência aos “conteúdos” (Figueiredo In CNE, 2002, 41). Refere ainda que “... o futuro de uma aprendizagem enriquecida pelo recurso às tecnologias da informação não se encontra apenas na “produção de conteúdos”, “na distribuição de conteúdos” – ou, como abusiva e mecanisticamente se diz, na “transmissão” de conhecimento – a partir de grandes repositórios electrónicos de “saber” para as cabeças vazias dos aprendentes.”(Figueiredo In CNE, 2002, 42)

A questão está em perceber de que forma a construção de um novo contexto, neste caso na Internet, permite o desenvolvimento de uma comunidade, como também a construção de conhecimento individual. Não podemos pensar que o simples acto de deposição de informação numa determinada plataforma é suficiente e assegura o seu acesso e utilização. Há que criar mecanismos e actividades que promovam a interacção. Não é suficiente que as pessoas possuam os meios técnicos para o fazer, permitindo a conectividade. A própria estrutura da plataforma deve estar sujeita a uma série de requisitos, já que irá ser utilizada por indivíduos não especializados.

A distância pode ser um factor que proporciona separação entre o indivíduos e os conhecimentos. Não se trata de distanciamento físico só, mas sim de oportunidades, de contextos. A propósito deste distanciamento Damásio (2002) refere que:

- “A distância pode referir-se a uma dispersão geográfica ou a um isolamento espacial;
- A distância pode referir-se a um factor temporal – a impossibilidade de conjugar o tempo disponível para ter acesso a um dado conteúdo com o tempo-real em que esse conteúdo é veiculado;
- A distância pode referir-se a uma incapacidade comunicacional – a impossibilidade de criar relações baseadas no diálogo, por exemplo entre pais e filhos, devido a uma falta de atenção dos primeiros para com os segundos motivada por excesso de carga laboral ou outros factores, situação essa que origina três tipos de comportamento:
 - “Os pais ausentes” – falta de presença e conseqüente partilha de informação e laços emocionais entre os pais e os filhos.
 - “O adulto ignorante” - alheamento por parte dos pais, elementos preponderantes nas primeiras fases do processo educativo de todo e qualquer mecanismo de aconselhamento e apoio educativo específico;
 - “Nível reduzido de comunicação” – inexistência de canais de comunicação e mecanismos de contacto entre os pais ou outros responsáveis educativos e as estruturas socialmente responsáveis pelo processo de ensino das crianças, tais como escola ou creche” (Damásio, 2002, 135-136)

É neste sentido, que tentamos fazer prevalecer a importância de um modelo assíncrono de construção do conhecimento, promovendo o aparecimento de uma comunidade.

A construção de um contexto

Os pressupostos, mencionados nos pontos anteriores, levam-nos a reflectir sobre a construção de um novo contexto para a escola, neste caso específico a faixa etária dos 4/ 5 anos, tentando aliar todos os agentes do processo educativo. A Internet afirma-se como uma estrutura capaz de suportar esse novo contexto. “A noção de comunidade de aprendizagem na *Web* implica uma concepção flexível e distribuída, na qual a abordagem hipertexto e as tecnologias hipermedia não só constituem os meios para a organização da informação e das representações na rede, mas também o meio de desenvolvimento de ambientes colaborativos extremamente poderosos para a realização das aprendizagens e a construção do conhecimento.” (Dias, 2000, 143)

A importância da fusão de diferentes entidades num único “espaço” comum de discussão e partilha torna-se primordial no que se refere à importância de juntar esforços em função da prossecução de projectos educativos que envolvam toda a comunidade, directa ou indirectamente, relacionada com o processo educativo das crianças.

A plataforma em questão possibilitaria a participação de quatro “entidades” diferentes: as crianças, os pais (família), educadores e outros elementos que constituem a comunidade educativa (associações, Junta de Freguesia, empresas fornecedoras de bens e serviços para o Jardim de Infância, etc.)

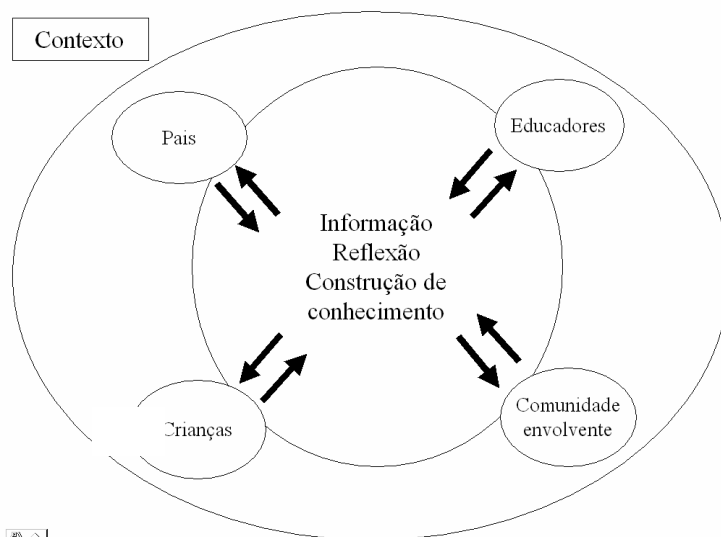


Ilustração 1: Esquema de interação

Naturalmente, que cada um deles seria participante activo na plataforma podendo ser autor e colectador de informação.

A questão, no entanto, coloca-se ao nível da interação entre estes agentes do processo educativo. Que estratégias criar para permitir a comunicação entre eles? Algumas das estratégias pensadas poderiam passar por:

- Criar fóruns de discussão entre educadores, entre pais, entre educadores e pais, outras entidades etc.
- Criar espaços para a publicação das actividades das crianças e, por sua vez, permitir que os pais pudessem, nesse mesmo espaço, deixar o seu feedback às crianças.
- Possibilidade de divulgação acções, com carácter mais formal ou não, por parte de qualquer um dos elementos.
- Criar espaços para agendas, divulgação de eventos permitindo a todos a deposição e divulgação e recolha de informação.
- “Bases de dados” com imagens, sons e vídeos criadas e partilhadas por todos os membros, como recurso a actividades de sala ou não.
- Espaço para sugestões de leituras tanto para as crianças como para os adultos, mais uma vez construída e partilhada por todos.

O interesse por trás de um projecto deste tipo, reside na possibilidade de juntar num espaço (virtual) uma comunidade que muito provavelmente não apareceria sem a utilização de redes de conhecimento baseadas no princípio do hipertexto, pelo menos não com a dimensão que este meio permite. Só neste contexto, a possibilidade de partilha de informação e a construção de novos saberes se torna possível.

Considerações finais

A utilização de novas possibilidades de transformar a educação num modelo de aprendizagem distribuído, criando espaços de interação entre diferentes indivíduos, pode permitir a construção de conhecimento dentro de uma comunidade específica. Cada um dos elementos assume o seu papel de aprendente nesta comunidade, permitindo atingir objectivos definidos, desde há longa data, através de novas formas de aprendizagem. Aproximar os pais da escola, promover a formação dos pais e educadores, aproximar a escola da comunidade envolvente, etc., não são objectivos novos. A novidade está no meio através do qual se pretendem atingir os objectivos.

Bibliografia

- CNE (2002). *Redes de aprendizagem, redes de conhecimento*. Lisboa: CNE.
- Damáσιο, Manuel José (2002, Junho). Modelos de ensino colaborativo em rede [número extra]. *Revista de comunicação e linguagens: A cultura das redes*, 133-145.
- Dias, Paulo (2000). Hipertexto, hipermédia, e media do conhecimento: representação distribuída e aprendizagens flexíveis e colaborativas na Web. *Revista Portuguesa de Educação*, 13 (1) 141-167.

- Fetherston, Tony (2001). Pedagogical challenges for the world wide web [versão electrónica]. *Educational Technology Review*. 9 (1). 30.11.2002, <http://www.aace.org/pubs/etr/issue1/fetherston.cfm>
- Kirkup, Gill (2002) – Identity, community and distributed learning in Lea, Mary R. & Nicoll, Kathy (eds.). *Distributed learning: social and cultural approaches to practice* (182-195). London: Routledge Falmer.
- Lave, Jean & Wenger, Etienne (2002) – Legitimate peripheral participation in communities of practice. In Lea, Mary R. & Nicoll, Kathy (eds.). *Distributed learning: social and cultural approaches to practice* (56-63). London: Routledge Falmer.
- Palloff, Rena M. & Pratt, Keith (1999). *Building learning communities in cyberspace: Effective strategies for the online classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Thorpe, Mary (2002). From independent learning to collaborative learning: new communities of practice in open, distance and distributed learning In Lea, Mary R. & Nicoll, Kathy (eds.). *Distributed learning: social and cultural approaches to practice* (131-151). London: Routledge Falmer.
- Wenger, Etienne (2002). *Communities of practice*. Cambridge: Cambridge University Press.

AMBIENTES VIRTUAIS PARA A APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Rosana Schwanssee Romanó
Unidade de Ensino Superior Expoente
Organização Educacional Expoente
rromano@expoente.com.br

Resumo

Com a crescente evolução das tecnologias da comunicação, inúmeros são os recursos hoje disponíveis para a construção de um ambiente para a aprendizagem colaborativa. Este trabalho analisa as características de uma comunidade virtual, que complementa a aprendizagem presencial para o ensino fundamental de 5ª a 8ª séries. Dentro desta nova realidade muda a postura do professor, que já não se limita mais a um mero transmissor do conhecimento, mas um guia, um mediador, co-parceiro do aluno, buscando e interpretando de forma crítica as informações. E o educando passa a ser um participante ativo neste processo de aprendizagem, interagindo e tendo um senso de posse dos objetivos do aprendizado. A partir dos resultados obtidos através da pesquisa de campo, são analisadas as dificuldades enfrentadas por educadores e educandos na utilização de um ambiente colaborativo, bem como os benefícios que estas práticas trazem para a educação. Consequentemente são apresentadas características de ferramentas que constituem um ambiente de aprendizagem colaborativo adequado, sempre tendo em mente que hoje educar e aprender é bem mais do que transmitir e receber informação: é comunicar informação e gerar conhecimento.

Introdução

Entendendo a tecnologia como artefatos que o ser humano cria, na maioria das vezes, para facilitar sua vida e expandir seus conhecimentos, veremos que diferentes tecnologias foram incorporadas ao ensino. Inicialmente o livro, a cartilha, passando pela televisão e o rádio na década de 70, áudio e vídeos na década de 80, e a multimídia e redes de satélites na década de 90. Estamos vivendo agora a era da informação, onde existem variadas alternativas que permitem às pessoas interagir, intercambiar opiniões, problemas ou propostas com outros usuários, fazer consultas com especialistas, acessar informações constantemente atualizadas.

Ao conceber as novas tecnologias como ferramenta para a construção de conhecimento, reconhecemos que somos influenciados pela utilização das mesmas em todos os processos de produção, e que essas tecnologias também sofrem uma atualização constante, trazendo mecanismos cada vez mais eficientes nas questões tempo e custo. Este desenvolvimento favorece a criação e o enriquecimento das propostas na educação. Para Sobral (1999), “como nos encontramos na famosa era da informação, nada melhor do que saber como obter – e mesmo produzir com rapidez...”. Aprender a trabalhar com modernas tecnologias, implica em aprender em um ambiente de mudanças constantes, onde surgem diversas possibilidades.

A tecnologia está diminuindo distâncias entre as pessoas, fato este que está levando as mesmas a uma contextualização do futuro acontecendo hoje, surgindo um novo paradigma educacional, que determina a escola como ambiente criado para uma aprendizagem, rica em recursos, possibilitando ao aluno a construção do conhecimento a partir de uma individualização estilística de aprendizagem. Neste sentido vemos que o aprendizado colaborativo vem ocupando espaço no panorama educacional, ferramentas que aproximam as pessoas, consequentemente diminuindo distâncias e esforços, oportunizando a troca de experiências e percebemos que não existem ainda muitos estudos sobre a utilização destas ferramentas no ensino.

Dentro desta nova realidade muda a figura do professor, que já não se limita mais num mero transmissor do conhecimento, mas um guia, um mediador, como co-parceiro do aluno, buscando e interpretando de forma crítica as informações. Este professor passa a contar com o desenvolvimento tecnológico de informações, levando-o a um novo centro de referência educacional, transformando o saber ensinar em saber aprender, preparando esta nova geração, para uma nova forma de pensar e trabalhar, levando o aprender a uma maior rapidez, renovando o aprendido.

Percebe-se que a informática, está entrando na educação pela necessidade de se transpor as fronteiras do educar convencional, pois tudo que se modernizou na educação, frente a esta nova forma pedagógica de educação, as escolas estão tendo a oportunidade de renovar a forma de trabalhar os conteúdos programáticos, propiciando ao educando, eficiência na construção do conhecimento, convertendo a aula num espaço real de interação, de troca de resultados, adaptando os dados à realidade do educando.

Comment: Soa engraçado: "a sociedade enfrenta um mundo" que tal "a sociedade é" ou "somos"

Com as redes de informação torna-se cada vez menos necessário que os alunos armazenem informações em suas mentes, as distâncias se encurtam, gerando uma democratização do acesso a educação, buscando na máxima “para aprender é preciso agir intelectualmente sobre a informação”, isto dará ao educador uma nova concepção na construção de seu conhecimento.

É importante lembrar que a tecnologia computadorizada não se resume em mouse, teclados CPUs e software, mas sim em saber empregá-los numa realidade pedagógica existencial.

O educando, é antes de tudo o fim, para quem se aplica o desenvolvimento das práticas educativas. A medida que interage e tem um senso de posse dos objetivos do aprendizado o educando torna-se um participante ativo neste processo e certamente terá condições de construir seu conhecimento.

Aprendizado Colaborativo

A **aprendizagem colaborativa** é uma estratégia de ensino que encoraja a participação do estudante no processo de aprendizagem e que faz da aprendizagem um processo ativo e efetivo, onde o conhecimento é resultante de um consenso entre membros de uma comunidade, algo que as pessoas constroem conversando, trabalhando juntas e chegando a um acordo.

“O e-learning deve ser encarado como “ferramenta de comunicação importante”. Isto denota um aprendizado personalizado e sob demanda. Este aprendizado deve ocorrer em pequenas parcelas e deve ser compartilhado entre diversas pessoas, sendo que o coração deste processo são os alunos.” Rankin(2001)

É importante salientar a controvérsia que existe na utilização dos termos “colaboração” e “cooperação”. Segundo vários estudiosos, existem algumas distinções entre os dois termos. Vamos tentar relacionar alguns conceitos.

Johnson, Johnson & Smith (1991) resumiram estes princípios a um paradigma de ensinar. “Primeiramente, o conhecimento é construído, descoberto, e transformado pelos alunos. A faculdade cria as condições para que os estudantes possam construir significado através do material estudado, por via de processamentos através das estruturas cognitivas existentes e depois retendo isso por um longo período na memória onde permanecerá aberto para futuros processos e possíveis reconstruções. Em segundo lugar, os estudantes constroem ativamente seu próprio conhecimento. O aprendizado acontece a partir de algo que o aluno faz e não a partir de algo que é feito para o aluno. Os estudantes não aceitam passivamente o conhecimento transmitido pelo professor. Os estudantes ativamente suas estruturas cognitivas existentes ou constroem novas estruturas para sobrepor aquilo o que é aprendido. Em terceiro lugar, o esforço da faculdade é objetivado através do desenvolvimento de competências e talentos dos estudantes. Em quarto, a educação é uma relação entre estudantes e entre instituição e estudantes a medida que trabalham juntos. Quinto, tudo que foi afirmado acima ocorre somente dentro e para um contexto cooperativo. Sexto, o ensinar é tomado como uma aplicação complexa da teoria e da pesquisa que requer um considerável preparo dos professores e refinamento contínuo das suas habilidades e procedimentos” (p.1: 6)

Uma definição básica dos termos colaborativo e o cooperativo:

A colaboração é uma filosofia da interação e do modo de vida pessoal onde os indivíduos são responsáveis pelas suas ações, incluindo o aprender e respeitando as habilidades e as contribuições de seus colaboradores.

A cooperação é uma estrutura de interação projetada para facilitar o desenvolvimento ou realização de um produto ou objetivo específico.

Antes de prosseguirmos com o entendimento teórico de cada método seria útil descrever as diferenças entre os dois paradigmas nos termos práticos de uma sala de aula atual.

No modelo cooperativo o professor mantém o controle completo da classe, mesmo que os estudantes trabalhem nos grupos para realizarem os objetivos de um curso. O professor cooperativo faz uma pergunta específica como por ex.: Quais foram as cinco causas do começo da segunda guerra mundial? O professor fornece artigos adicionais aos estudantes para lerem e analisarem, além do texto, e pede então que os estudantes trabalhem nos grupos afim de responder à pergunta. Os grupos então apresentam seus resultados à classe inteira e discutem seu raciocínio. Uma pergunta seguinte pode ser então proposta aos grupos para analisarem as ações das Nações Unidas para determinar se esta foi uma organização eficaz para impedir guerras no mundo e para fazer recomendações e possíveis mudanças necessárias fazendo com que a ONU seja mais eficaz. O professor pode usar estruturas específicas, tais como perguntas e respostas, objetivando facilitar a interação do grupo, pode pedir um trabalho específico tal como um relatório, apresentações da classe, e uma prova no fim do módulo. Os estudantes fazem o trabalho necessário para considerar o material que está sendo desenvolvido mas o professor mantém o controle do processo em cada estágio.

Nos grupos do modelo colaborativo, o grupo poderia assumir total responsabilidade para responder à pergunta. Os estudantes é que determinam se tiveram informação suficiente para responder à

pergunta. Caso contrário, eles identificam outras fontes, tais como jornais, livros, vídeos, Internet, etc. O trabalho de obter o material de fonte extra seria distribuído entre os membros do grupo pelos mesmos. O grupo decidir-se-ia quantas razões poderiam identificar. O professor colaborativo não especificaria um número, mas avaliaria o progresso de cada grupo e forneceria sugestões sobre cada fase do desenvolvimento e os dados gerados. Pode também ocorrer que os estudantes listem as razões em ordem de prioridade. O professor estaria disponível para consulta e facilitaria o processo pedindo relatórios do progresso freqüentes dos grupos, facilitando discussões do grupo sobre a dinâmica ou ajudando na administração de conflitos. O produto final é determinado por cada grupo, após o uma consultoria com o professor. Os meios de avaliação do desempenho dos grupos poderiam ser negociados também por alunos com o professor. Alguns grupos poderiam analisar a ONU, enquanto que o grupo cooperativo seria dirigido a fazê-lo, ou poderiam apresentar uma organização completamente nova. O processo está muito aberto, só terminado quando mantiver um foco no objetivo geral. Os estudantes desenvolvem uma posse muito forte para o processo e respondem muito positivamente ao fato que estão recebendo a responsabilidade quase que completa para tratar do problema proposto a eles e têm a entrada significativa em sua avaliação.

A premissa subjacente para a aprendizagem colaborativa e cooperativa é fundada na teoria do construtivismo. O conhecimento é descoberto por estudantes e transformado em conceitos que podem se relacionar com o estudante. O conhecimento é então reconstruído e expandido para novas experiências de aprendizagem. Aprender consiste na participação ativa pelo estudante contra a aceitação passiva da informação apresentada por um especialista. O aprendizado ocorre com as transações e o diálogo entre os estudantes e entre a escola e os estudantes, em um ajuste social. Os estudantes aprendem a compreender e apreciar perspectivas diferentes com um diálogo com seus colaboradores. Um diálogo com o professor ajuda os estudantes a aprender o vocabulário e as estruturas sociais que governam os seus grupos e aos quais se desejam juntar, como: historiadores, matemáticos, escritores, atores, etc..

Ken Bruffee (1995) identifica duas causas para as diferenças entre as duas aproximações. Para ele, primeiramente, a aprendizagem colaborativa e cooperativa foram desenvolvidas originalmente para educar pessoas de diferentes idades, experiências e de diferentes níveis de domínio das habilidades. Em segundo, ao usar um método ou o outro método, os professores tendem a fazer suposições diferentes sobre a natureza e o nível de conhecimento. Estas suposições diferentes serão exploradas durante todo o trabalho. A idade ou o nível de educação como forma de distinção se tornaram turvos através do tempo a medida que os seus os praticantes de todos os níveis misturam as duas formas de aproximação. Entretanto, o que determina que aproximação é usada depende sim do nível de sofisticação dos estudantes envolvidos, com colaboração requerendo a preparação mais avançada do estudante que trabalha nos grupos. Outros fatores determinantes são a filosofia e a preparação do professor.

Brufee (1995) vê a instrução como um processo de reeducação por meio de conversação construtivista. Os estudantes aprendem sobre a cultura da sociedade que desejam participar, desenvolvendo o vocabulário apropriado daquela sociedade e explorando a cultura e as normas daquela sociedade (a do matemático, do historiador, do jornalista, etc.). Brufee (1995) identifica dois tipos de conhecimento. O conhecimento institucionalizado é o conhecimento básico, como por exemplo a soletração e a gramática correta, os procedimentos da Matemática, os fatos da História, um conhecimento dos conteúdos da constituição, etc.

Brufee afirma que isto é melhor aprendido quando usamos estruturas cooperativas de aprendizagem nas classes primárias. Indica: "a finalidade principal da educação do ensino fundamental é ajudar as crianças a renegociar sua postura diante da cultura local, da vida familiar e ajudar-lhes a se aproximar a alguns conhecimentos estabelecidos de comunidades que estão à disposição deles e comparar logicamente o que nós temos de comum em termos culturais. Uma finalidade importante da educação no ensino superior é ajudar aos adolescentes e adultos a compartilhar o conhecimento disponíveis nestas comunidades. Mas outra, e talvez a mais importante finalidade do ensino superior é ajudar estudantes a renegociar seu papel na sociedade com cultura comum que até então vem direcionando suas vidas." (p. 15)

Brufee define o conhecimento não institucional como aquele que é derivado do raciocínio e questionamento contra a rotineira memória. Segundo ele, é mais adequado recorrer a perguntas com respostas dúbias ou ambíguas, respostas que requerem um julgamento bem desenvolvido para se chegar nas mesmas, um julgamento em que aprender a responder a tal pergunta tende, por sua vez, ao desenvolvimento. A outra maneira em que a instrução do não institucional difere de institucional é que incentiva os estudantes a fazerem um exame da autoridade do seu professor. Os estudantes devem duvidar das respostas e métodos para chegar nas respostas fornecidas por seus professores, e talvez mais importante necessitam ser ajudados com suas dúvidas participando ativamente no processo do inquérito e da aprendizagem. A aprendizagem colaborativa afasta a responsabilidade do professor como perito ao lado do aluno, e talvez coloque o professor, como o aprendiz.

De fato, os estudantes aprendem a informação e os processos básicos para interagir socialmente nas classes preliminares e estendem então suas habilidades críticas e a compreensão pensando e raciocinando nas interações sociais enquanto se envolvem no processo de aprendizagem com as atividades colaborativas. Brufee (1995) acredita

que esta transição é entendida melhor como um sistema contínuo e controlado, onde o sistema centrado no professor passa para um sistema centrado no estudante onde o professor e os estudantes compartilham da autoridade e do controle da aprendizagem. A aprendizagem colaborativa é uma filosofia pessoal, não apenas uma técnica da sala de aula. Em todas as situações aonde as pessoas caminham juntas em grupo, floresce uma maneira respeitosa de tratar as pessoas, destacando as habilidades e contribuições individuais dos membros para o grupo. Todos compartilham da autoridade e acontece a aceitação da responsabilidade para as ações entre membros do grupo. A premissa subjacente da aprendizagem colaborativa é baseada no consenso da cooperação dos membros do grupo, em contraste à competição em que alguns indivíduos são melhor do que outros.

A aprendizagem cooperativa é definida por um conjunto de processos em que as pessoas interagem junto a fim de realizar um objetivo específico ou desenvolver um produto de extremidade. É mais diretiva do que num sistema colaborativo, em termos de direcionamento é mais controlada pelo professor. Quando houver muitos mecanismos para a análise e a introspecção do grupo, a aproximação fundamental é mais centrada no professor visto que a aprendizagem colaborativa é mais centrada no estudante.

John Myers (1991) aponta as definições no dicionário da palavra "colaboração", derivadas de sua origem no latim, foca no processo de "trabalhar junto"; a palavra "cooperação" foca o produto de tal trabalho. A aprendizagem cooperativa tem origem americana na maior parte, nas escritas filosóficas de John Dewey que forçam a natureza social da aprendizagem e do trabalho na dinâmica do grupo por Kurt Lewin. A aprendizagem colaborativa tem origem britânica, baseada no trabalho dos professores ingleses que exploram maneiras de ajudar os estudantes à responder, fazendo uma análise, desempenhando um papel mais ativo na sua própria aprendizagem. A tradição cooperativa da aprendizagem tende a usar os métodos quantitativos: isto é, o produto da aprendizagem. A aprendizagem colaborativa tem uma aproximação mais qualitativa, analisando o processo do estudante em resposta a uma questão.

Os suportes da aprendizagem cooperativa tendem a ser mais centrados no professor, já na aprendizagem colaborativa os alunos é que estruturam o processo para o desenvolvimento das atividades.

Rocky Rockwood (1995) descreve as diferenças reconhecendo o que ambos têm em comum, ambos usam grupos, ambos atribuem tarefas específicas, e ambos comparam seus procedimentos e conclusões em sessões plenárias de classe. A diferença principal assenta-se no fato do cooperativo negociar exclusivamente com o conhecimento tradicional enquanto que o colaborativo se desenvolve dentro do movimento social construtivista.

Rockwood afirma que no ambiente colaborativo ideal, a autoridade é do grupo que passa a testar e determinar a apropriação do conhecimento, os alunos se organizam primeiramente em pequenos grupos, para depois passar para o grande grupo (a classe inteira). O conceito do conhecimento não institucionalizado desafia não somente o produto adquirido, mas também o processo empregado na aquisição do conhecimento. O mais importante, no cooperativo, o instrutor se mantém com a autoridade, que retém a posse da tarefa, o qual envolve um problema fechado ou possível de ser fechado (o instrutor sabe ou pode prever a resposta). No colaborativo, o instrutor -- uma vez que a tarefa é ajustada -- transfere toda a autoridade ao grupo. No ideal, a tarefa do grupo está sempre aberta, sem um final. Visto desta perspectiva, o cooperativo não fortalece os estudantes. As propostas dos instrutores é produzir uma resposta possível ou aceitável. O Colaborativo fortalece verdadeiramente todos os envolvidos no trabalho, porque os alunos não se contentam com uma posição embaraçosa, simplista ou não convincente e partem para uma solução em conflito com o instrutor.

Brufee (1995) sustenta que toda pessoa, pertence a diversas comunidades interpretativas de conhecimento que coadunam vocabulários, pontos de vista, histórias, valores, convenções e interesses. O trabalho do instrutor deve ser, ajudar os estudantes a aprender como negociar entre os limites das comunidades da qual eles já pertencem e a comunidade representada pelo professor da disciplina acadêmica, o qual os estudantes querem pertencer.

Toda comunidade do conhecimento tem um núcleo do conhecimento institucional no qual seus membros consideram como dado (mas não necessariamente absoluto). Para funcionar independentemente dentro de uma comunidade do conhecimento, o especialista deve buscar colocar material sobre objeto de estudo à disposição da comunidade. "Rockwood conclui: "em minha experiência educacional, o cooperativo representa os melhores meios para aproximar a essência do conhecimento institucional. Uma vez que os estudantes se tornam razoavelmente familiarizados, estão prontos para colaborar, prontos para discutir e para avaliar..." Os estudantes são vistos como solucionadores de problemas.

A solução de problemas propicia o desenvolvimento das habilidades cognitivas e as idéias de Vygotsky, de Piaget são relacionados à transação em si. Esta perspectiva vê o ensinar em como uma "conversação" na qual professores e estudantes aprendem juntos num processo da negociação com o currículo para desenvolver uma visão compartilhada do mundo.

O Papel do Professor em Face às Novas Tecnologias

Atualmente estão surgindo vários ambientes que são chamados de **ambientes de aprendizagem colaborativas**, estes não deixam de ser uma forma de educação à distância. Hoje o curto espaço que se tem para uma educação forma presencial, vem exigindo cada vez mais a qualificação dos profissionais, qualificação esta que não se limita a conhecimentos curriculares básicos da educação formal, mas que estende-se, profundamente, a conhecimentos gerais atualizados, que todo um universo humano e tudo o que a ele diz respeito, o que se faz impossível de se dar conta em uma sala de aula presencial.

Segundo José Manuel Moran (1998), o papel do professor como gerenciador de aprendizagem em listas de discussão, fóruns e chats é fundamental, representando uma mudança em relação às atribuições que o professor estava acostumado a desempenhar em sala de aula. Com a chegada da banda larga, novas

questões se colocam diante da possibilidade de aluno e professor atingirem um maior grau de interatividade do que aquele que as ferramentas com poucos recursos audiovisuais podem proporcionar.

Se pensarmos o mundo escolar como um universo de organizações (de "coletividades organizacionais" como as instituições de ensino e até a própria sala de aula vista como uma forma de organização), é possível interpretar que as mudanças tecnológicas e as mudanças sociais e culturais que antes se restringiam ao mundo organizacional das empresas e outros tipos de organizações, também passaram a atuar no mundo escolar. É a complexificação do uso inicial do computador na escola que se transforma na questão dos processos de aprendizagem mediados por tecnologias de informação e comunicação.

O professor é responsável por facilitar e dar espaço aos aspectos pessoais e sociais da comunidade on-line, com o objetivo de que o curso seja uma experiência bem sucedida. Collins e Berge (1996, p.7) referem-se a essa função como "estímulo às relações humanas, com a afirmação e o reconhecimento da contribuição dos alunos; isso inclui manter o grupo unido, ajudar de diferentes formas os participantes a trabalharem juntos por uma causa comum e oferecer aos alunos a possibilidade de desenvolver sua compreensão da coesão do grupo". Esses elementos são a essência dos princípios necessários para construir e manter a comunidade virtual.

Nesse contexto, é possível imaginar a realização de cursos e experiências de aprendizagem "integralmente" a distância? É possível pensar, no mundo contemporâneo, em processos de aprendizagem em que a mediação por tecnologias de informação e comunicação não seja imprescindível?

O papel do professor, tanto na sala de aula tradicional, quanto no ambiente on-line, é sem dúvida o de garantir que algum processo educativo ocorra entre os alunos.

Os processos de aprendizagem podem se tornar mais ricos e mais proveitosos em termos do principal objetivo a que se propõem, que é a produção e o compartilhamento do conhecimento, se conseguirem combinar atividades presenciais e a distância.

Mais uma vez verifica-se que as interpretações e expectativas radicalmente opostas sobre o impacto social e cultural das tecnologias de informação e comunicação são pouco férteis dos pontos de vista reflexivo e "prático".

Esperar que cursos a distância alcancem resultados satisfatórios sem a utilização de processos de interação social "ao vivo e em cores" ou como diria o Prof. Phil Agre (2001), da Universidade da Califórnia, situações onde a "interface é a face" ("the interface is a face"), ou ignorar a potencialidade das tecnologias de informação e comunicação em processos de aprendizagem, são situações extremadas que isolam, de um lado e de outro, os defensores de cada um dessas posições sem chance às possibilidades de diálogo entre as duas perspectivas.

A discussão e as atividades de aprendizagem podem ser mais produtivas se escaparem dessa dicotomia e forem direcionadas à reflexão sobre a relação entre mudança cultural/mudança social e mudança tecnológica em ambientes de aprendizagem, evitando a consideração das situações extremas (ambas "absurdas" se consideradas isoladamente) do "totalmente virtual/a distância" ou do "totalmente não-mediado".

Como disse o prof. Moran (1998), a riqueza que os ambientes presenciais podem proporcionar em termos de processos de interação social é difícil (impossível?) de ser reproduzida em ambientes virtuais. Sobretudo na maioria dos ambientes onde predominam formas de interação "fria" que ainda não foram ultrapassadas (o que poderá ser atingido com o desenvolvimento e o crescimento do uso de tecnologias mais poderosas em termos de recursos interativos áudio-visuais). A sala de aula ou o processo "formal" de aprendizagem pode ser até, por vezes, "chato" e "entediante", mas o ambiente potencial de convívio e de troca de experiências pessoais e coletivas, do conhecimento tácito, pode se apresentar como uma realidade difícil de ser recriada. Nas palavras do prof. Moran, "O grande problema do campus virtual é recriar a riqueza dos bons campus presenciais".

Maiores possibilidades de interatividade podem significar maiores custos (inclusive financeiros) de desenvolvimento dos cursos a distância, o que aponta para o fato de que a qualidade dos cursos está diretamente relacionada ao grau de interatividade que eles podem proporcionar aos participantes. E em relação a esses aspectos, o prof. Moran também aponta uma perspectiva que seja mais equilibrada. Em geral, as metodologias dos cursos de ensino a distância ou estão focadas na informação ou estão concentradas privilegiadamente na questão da interação. As metodologias devem tratar em conjunto e de forma equilibrada interação e informação.

O professor de um ambiente virtual de aprendizagem colaborativa também é na verdade um administrador, que envia um programa para o curso, incluindo tarefas e algumas diretrizes iniciais para o grupo discutir e adotar ou adaptar, informa e orienta a pesquisa, gerencia pessoas, grupos e tecnologias, facilita a comunicação com e entre todos, e incentivar a produção, a visualização e a divulgação do conhecimento realizado pelos alunos. O professor gentilmente facilita o desenvolvimento do curso e avalia os resultados.

Como afirma Don Tapscott (1998), através da exploração da mídia digital, educadores e estudantes poderão passar para um paradigma novo, mais poderoso e mais eficaz de aprendizado. A mudança da educação centralizada no professor para aquela baseada no aluno não sugere que o papel do professor esteja sendo relegado a segundo plano. O professor é igualmente importante e valorizado no contexto baseado no aluno, e é essencial para criar e estruturar a experiência do aprendiz. A educação baseada no aluno começa com uma avaliação das habilidades, estilo de aprendizado, contexto social, onde são utilizadas várias mídias e o aprendiz é bem mais ativo, com alunos debatendo, pesquisando e colaborando em projetos.

Essas mudanças são apresentadas na tabela 5.

Tabela 5 - A mudança do aprendizado transmitido para o aprendizado interativo

Aprendizado Transmitido	Aprendizado Interativo
Linear, sequencial/serial	Aprendizado hiperídia
Instrução	Construção/descoberta
Absorção da matéria	Aprendendo a aprender
Escolar	Vitalício
Um tamanho para todos	Sob medida
Professor como transmissor	Professor como facilitador

Fonte: Tapscott, Don – *Geracão Digital*. São paulo, 1999, Makron Books (p.139)

Educar e aprender talvez seja mais bem do que transmitir e receber informação: é comunicar informação e conhecimento. E o papel do educador como comunicador parece estar mais evidenciado quando se utilizam tecnologias de informação e comunicação, evidentemente, correndo-se o risco de caminhos perversos como a confusão da figura do educador com a caricata imagem de mero "animador" do processo de aprendizagem. Criar e gerir o que se cria é um grande desafio (como por exemplo, pode ilustrar o simples ato de um professor que cria uma "lista de discussão" e na qualidade de moderador não é capaz de mantê-la "acesa" e viva).

Não se pode, evidentemente, desprezar os riscos que ocorrem quando por exemplo, a mercantilização dos processos de aprendizagem redundam em distorções como as que consideram a aprendizagem como mais uma mercadoria ("a visão do cliente/consumidor" e do "produtor" que se encontram num grande mercado para a troca de bens e serviços educacionais). O "cliente" da educação muitas vezes acha que pode considerar o processo de aprendizagem como um bem/produto que deve ser tão bem "acabado" e "empacotado" quanto outros produtos que consome, motivado pela justificativa de que está pagando pelo bem ou serviço mas se abstraindo da idéia de que a aprendizagem e o conhecimento resultam de uma construção coletiva. É quando se dá possibilidade de gerar a "inteligência coletiva" descrita por Pierre Lévy e marcada por processos colaborativos e participativos, ao mesmo tempo cooperativos e competitivos.

Pode-se concluir que a questão principal não reside portanto, no uso das melhores "ferramentas" (que existem em profusão) mas no gerenciamento de acordo com o aspecto principal que pode embasar os processos de gestão: metodologia e conhecimento.

O Material Didático no Aprendizado Colaborativo

Como pudemos constatar, os processos de ensinar e aprender em ambientes colaborativos não acontecem de forma simultânea, as propostas de ensino são mediatizadas através de materiais que são disponibilizados. Segundo Edith Litwin (2000), em todas as modalidades de educação, uma das principais ferramentas de que dispõem os estudantes e os professores para atingir a construção do conhecimento é a linguagem. No aprendizado colaborativo, a linguagem escrita é, logicamente um dos mais importantes meios de comunicação entre os participantes.

Percebe-se que um problema muito comum, e ao mesmo tempo profundo, é que os autores de materiais de ensino de um determinado curso muitas vezes desenvolveram níveis muito avançados de compreensão do discurso acadêmico e não dão atenção suficiente àquilo que os estudantes não conhecem ao iniciar o curso. O que ocorre muitas vezes é a desmotivação por parte dos estudantes ao não compreenderem os materiais disponibilizados, ou as estratégias apresentadas oferecem pouca interatividade. O mesmo problema acontece com estudantes que tiveram uma educação prévia em um idioma e/ou em uma cultura diferentes.

Como afirma Mercer (1983), para que o aproveitamento do curso seja satisfatório é importante determinar quais são os conhecimentos prévios do grupo ao qual é destinado o curso, quais são os níveis de compreensão e conhecimento alcançados em relação a uma determinada área e quais são os objetivos que se pretende alcançar.

É necessário expressar com clareza os propósitos do curso, oferecer ao estudante um panorama global dos problemas a partir dos quais se organiza o estudo, mostrar com clareza a estrutura do curso, a

fundamentação da proposta escolhida, os eixos que organizam os diferentes temas, a localização da matéria no plano de estudo e as relações verticais e horizontais com outras matérias e com os conhecimentos prévios que o aluno possa ter.

Os materiais de curso deverão ser concebidos de forma a estimular os alunos a desempenhar um papel ativo em sua própria aprendizagem. Hoje com a possibilidade de uso da multimídia e a interatividade existem várias maneiras de produzir materiais que ofereçam uma forma mais eficaz de gerar uma experiência comum tanto para os estudantes como para os tutores que as vezes estão dispersos em uma ampla área geográfica.

“O suporte informático permite a incorporação de outras novas estratégias para favorecer a compreensão, na medida em que permite utilizar variadas formas perspectivas, figurativas e não-figurativas, textuais e musicais, animações, etc., sem perder de vista a estrutura do campo de conhecimento de que se trata. As modernas tecnologias podem resolver muitas de nossas preocupações em relação ao conhecimento disponível e as ações necessárias para sua utilização.”(Litwin, 1998)

A qualidade dos materiais é observada, por outro lado, em sua capacidade de criar boas explicações, levantar perguntas autênticas mais do que respostas contundentes, revelar contradições ou paradoxos, abrir e não somente fechar os problemas. A compreensão também é favorecida quando são propostos exemplos que ajudem a concretizar idéias abstratas e a relacionar os conteúdos do curso com a experiência real dos alunos. Quando as atividades buscam aplicar conceitos teóricos à prática, as respostas adquirem relevância.

Para autores como Resnick (1991) ou Perret-Clermont(1991), a aprendizagem é, antes de tudo, um processo social no qual interações com o outro desempenham papel fundamental. A apresentação de um caso e sua análise ou a apresentação de um problema para resolver são também estratégias a partir das quais o grupo pode analisar conceitos e procedimentos, levando a situações de aprendizagem significativas.

Nesse âmbito, os trabalhos de Salomon (1993) sobre a distribuição da cognição fornecem um contexto particularmente rico para uma abordagem renovada da aprendizagem por meio da tecnologia. Para esse autor, o conhecimento envolvido em em uma situação de aprendizagem é compartilhado não apenas entre o aprendiz e os diferentes parceiros sociais (professor, colegas...), mas também com certos objetos que constituem o ambiente de aprendizagem: os objetos desempenham um papel de ferramentas cognitivas ou artefatos que, ao modificar a representação da tarefa, dão sustentação ao aprendiz em seu tratamento cognitivo da situação.

Embora para alguns autores, como Pea(1993), a noção de artefato esteja relacionada a inúmeros objetos da vida cotidiana (por exemplo, uma fita métrica com graduação a cada 3,14 cm, permite obter diretamente o diâmetro de um tronco de árvore), esse conceito é utilizado sobretudo para demonstrar como as tecnologias da informação podem desempenhar um papel de ferramentas capazes de ajudar o aprendiz a tratar situações, a compartilhar saberes, a exercer e a testar conhecimentos em contextos que sejam os mais significativos possível.

O maior desafio a que se propõe os materiais utilizados em ambientes virtuais de aprendizagem é, conseguir a participação dos alunos e envolvê-los ativamente na reflexão.

Projeto Descobrimientos

A nossa experiência com desenvolvimento de software educativo e com a Informática aplicada à Educação, nos últimos anos, levam-nos a refletir sobre como o uso do computador e da Internet no cotidiano escolar pode redimensionar a prática pedagógica e também sobre como é possível utilizar ambientes virtuais de aprendizagem para propiciar ao aluno de Ensino Fundamental a oportunidade de desenvolver atividades interessantes, desafiantes que viabilizem propósitos educacionais.

Vimos acompanhando vários projetos educacionais com alunos de diferentes faixas etárias que foram desenvolvidos com o auxílio da ferramenta de aprendizado colaborativo denominada Eureka. Para o presente trabalho, criamos um projeto denominado Descobrimientos, cujos resultados serão aqui apresentados. Essa experiência foi um projeto que se iniciou no Brasil, no estado do Paraná na cidade de Curitiba, em duas escolas de um grupo de ensino particular da Organização Educacional Expoente. Os participantes foram alunos de 6ª série das unidades Expoente Água Verde e Expoente Boa Vista, orientados por professores de História e Geografia.

Este trabalho teve início em maio de 2002, sendo finalizado em novembro de 2002.

Objetivos do Projeto Descobrimientos

Objetivo Geral

O objetivo geral do projeto foi desenvolver um estudo sobre o Descobrimento do Brasil, em conjunto com alunos de outras localidades, para conhecer a verdadeira História do Brasil.

Objetivos Específicos

- Realizar um resgate histórico do Brasil.
- Através de pesquisas e estudos, fornecer condições para que os alunos possam elaborar uma visão própria do significado do descobrimento.

- Transformar um acontecimento histórico contemporâneo em processo de aprendizagem crítico e construtivo.
- Estimular o uso do computador como ferramenta educacional, e como veículo de interação.
- Promover o intercâmbio de informações entre estudantes de várias instituições educacionais.
- Analisar a imagem do Brasil elaborada pela mídia.

Metodologia do Projeto Descobrimetos

Um dos objetivos do projeto foi despertar no aluno o senso crítico para analisar o descobrimento do Brasil usando a ferramenta Eureka como plataforma de trabalho. Dentre as atividades que foram propostas está a pesquisa, a criação de trabalhos com o resultado e intercâmbio eletrônico com alunos de outras localidades, dentre as quais, Portugal.

As atividades propostas visaram criar um processo de aprendizagem paralelo a sala de aula, transformando o computador em um objeto de ensino-aprendizagem, que possibilitasse ao aluno obter informações, entrar em contato com estudantes de outras localidades e descobrir qual a imagem do descobrimento para eles, e posteriormente transformar o resultado do trabalho em um instrumento de aprendizagem para compartilhar outros através da disponibilização na ferramenta Eureka.

Esta metodologia visou valorizar a interação do aluno, não apenas com seus colegas, mas procurar colocar o aluno como um cidadão relacionando-o com o mundo através do intercâmbio eletrônico e os professores como orientadores e colaboradores do processo de construção do conhecimento.

Resultados do Projeto Descobrimetos

Observando o comportamento dos alunos e acessando a ferramenta Eureka pode-se concluir que o trabalho é enriquecedor, mas estas ferramentas de aprendizado colaborativo necessitam de alguns ajustes para que o trabalho entre alunos de ensino fundamental seja mais produtivo. Como o Eureka é um sistema que foi projetado para o ambiente acadêmico do ensino superior, onde a realidade e as necessidades dos usuários são bem distintas, notamos que os alunos em alguns momentos se dispersaram das atividades principais de conteúdo se direcionando mais para atividades de entretenimento, prova disso que a maioria sugeriu mais interatividade, jogos educativos (simuladores, atividades lúdicas, exercício e prática etc.) e uma ferramenta de busca própria do sistema.

Estes dados também nos levam a refletir, que para a faixa etária do ensino fundamental que abrange alunos entre 10 e 14 anos, o aspecto visual é muito importante, os alunos sentem necessidade de visualizar os conteúdos, de interagir em ambientes de simulação, de participarem ativamente de uma proposta de atividade. A ferramenta de colaboração não pode se restringir a um mero repositório de materiais didáticos, frutos de pesquisa e elaboração conjunta

Esta e outras pesquisas disponíveis sugerem que a aprendizagem colaborativa pode trazer benefícios para estudantes nas mais diversas áreas do conhecimento.

A mudança metodológica a que os professores se propuseram a realizar pareceu estar relacionada com a orientação e o acompanhamento pedagógico realizado nos processos de intervenção. As observações e entrevistas realizadas com os professores tutores permitiram verificar que o papel do professor/tutor passou a ser de articulador realizando atividades centradas nos alunos com uma didática mais interativa do que expositiva. A sua ação docente procurou também enfatizar os processos de aprendizagem que permitiram em parte a superação da reprodução para a produção do conhecimento dos alunos. O uso de tecnologias interativas permitiu iniciar um processo de diálogo em rede entre o professor e seus alunos, buscando reduzir a visão da utilização do computador como um mero instrumento de reprodução. Com isto, a busca do conhecimento foi ampliada e favorecida também pela inserção desses recursos tecnológicos no ensino com pesquisa.

Destaca-se ainda a mudança de visão do professor sobre os seus alunos. Sua visão tradicional de que o conhecimento poderia ser transferido mais ou menos intacto do professor para os aprendizes foi modificada para a visão de aprendizagem que reafirma a colocação do aprendiz no centro de um processo ativo de aprendizagem. Esta transformação provocou mudanças no relacionamento do professor com os estudantes. Nesta dinâmica de relacionamento, os alunos também passaram a enxergar o professor como um aliado no processo de ensino e aprendizagem.

A partir dos depoimentos dos alunos, observou-se que existe uma indicação de que o papel passivo dos alunos em sala de aula tomou uma nova dimensão com o envolvimento em atividades pedagógicas que promoveram colaboração nos trabalhos individuais e coletivos, apontando que uma das vantagens encontrada na metodologia foi que instigou o contato e o estudo contínuo diante dos assuntos relacionados com a disciplina, associado ao uso de recursos tecnológicos.

Os alunos relataram que se motivaram e aprenderam de maneira diferenciada com a disponibilização de novos recursos didáticos e tecnológicos em função da possibilidade de acesso dos

conteúdos, impressão fácil, contato e resposta rápida do professor para sanar dúvidas, fatores que ajudaram na aprendizagem do conteúdo.

Na visão dos alunos a proposta metodológica permitiu uma aprendizagem mais efetiva em menor tempo comparado ao ensino conservador que tiveram em outros projetos.

Com a disponibilização na Internet dos conteúdos utilizando alguns recursos de multimídia para alunos, o professor reduziu suas explicações teóricas em sala de aula, esperando que os alunos fossem a partir do texto detectar suas dificuldades para em encontros presenciais dirimir dúvidas e melhor explicar os assuntos propostos. No entanto, alguns alunos alertaram que em sala de aula, o professor necessitaria explicitar melhor alguns conteúdos que foram disponibilizados no site do programa de aprendizagem para subsidiar as pesquisas referentes às atividades individuais e coletivas. Este fato denota que muitos alunos, especialmente os do Ensino Fundamental ainda não estão totalmente preparados para estudar com autonomia. Um ambiente colaborativo na Internet deve ser um recurso a mais no processo de aprendizagem presencial.

Outro alerta enfatizado pelos alunos foi sobre o fato de que mesmo se tratando de uma proposta de pesquisa que levasse à produção do conhecimento, alguns alunos se restringiram a fazer cópias pela Internet, que nem sempre foram detectadas pelo professor tutor.

Na percepção dos alunos a metodologia tradicional estava simplesmente restrita às aulas expositivas, as quais não permitiam a contextualização dos temas abordados. Procurando superar a prática pedagógica conservadora, a metodologia proposta no projeto possibilitou a diversificação de estratégias de ensino, tais como, elaboração de projetos; pesquisa sobre as temáticas propostas; realização de trabalhos individuais e coletivos; discussão e reflexão crítica sobre os temas abordados e aulas expositivas dialogadas, as quais possibilitaram aos alunos a produção do conhecimento próprio. Ainda na percepção dos alunos, a realização dos trabalhos dependeu demasiadamente da colaboração entre colegas e que aliado aos esclarecimentos do professor em aulas presenciais e por meios eletrônicos favoreceram uma compreensão completa do assunto tratado.

Em um dos comentários referentes ao ambiente colaborativo Eureka os alunos criticaram que durante o processo houve problemas no uso do chat em função da dificuldade de horário comum para o encontro do grupo. Contrariamente, apesar do fórum não ter sido muito utilizado, tal recurso oportunizou a inserção de comentários entre os usuários cadastrados no programa de aprendizagem. Além disto, o fórum facilitou a comunicação e a troca de informações entre os grupos participantes do projeto.

Os alunos enfatizaram, no entanto, que a produção das atividades dependeu do envolvimento e da responsabilidade do grupo. Desta maneira pode-se concluir que a presente pesquisa apresentou avanço no conhecimento preliminar e começa a estabelecer informações para a continuidade da construção e do uso de ambientes colaborativos de aprendizagem através da Internet para alunos do Ensino Fundamental.

Proposição de Um Modelo de Ferramenta

A experiência no desenvolvimento e acompanhamento de projetos educacionais que utilizam ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa e a análise detalhada do projeto Descobrimos com a ferramenta Eureka, realizada na primeira etapa da pesquisa, indicou algumas falhas desta ferramenta quando se pretende utilizá-la para a faixa etária do ensino fundamental. Consequentemente oportunizou subsídios que permitiram traçar alguns rumos pedagógicos desejáveis na criação e concepção de um espaço de aprendizagem em rede dentro da orientação colaborativa.

Neste capítulo portanto, apresentaremos uma discussão sobre alguns aspectos de um ambiente virtual de aprendizagem colaborativa adequado e uma proposta de ferramenta que tem como referência a estrutura do sistema Eureka. Este estudo sobre a adequação das ferramentas, busca oferecer novas possibilidades que a Internet e o Ciberespaço, apropriados pela Educação, podem oferecer para as práticas educativas para o público alvo do ensino fundamental de 5ª a 8ª séries.

Aspectos Pedagógicos

Os ambientes virtuais de aprendizagem colaborativa são espaços compartilhados de convivência que dão suporte à construção, inserção e troca de informações pelos participantes visando a construção social do conhecimento.

O uso do computador em rede implica em determinadas formas de organizar as condições tecnológicas de maneira a permitir a participação de múltiplas pessoas no processo comunicativo.

A construção desses espaços, que se interligam, supõe canais de comunicação que permitam e garantam o acesso contínuo. Os canais de comunicação bem como os espaços, devem ser diversificados, sob o ponto de vista tecnológico, permitindo o uso de instrumentos da tecnologia em situações síncronas e assíncronas, com variação dos processos de interação.

Destacam-se alguns aspectos pedagógicos que sustentam o princípio da aprendizagem colaborativa:

- conhecimento compartilhado: experiências pessoais, estilos e ritmo de aprendizagem, línguas, estratégias e culturas que alunos e os professores trazem para a situação de aprendizagem;
- autoridade compartilhada entre professores e alunos;
- professores atuando como mediadores da aprendizagem;
- a construção de significações e ressignificações no processo de aprendizagem.

As características pedagógicas requerem:

- a flexibilidade dos papéis e movimentos no processo das comunicações e relações que fazem a mediação da aprendizagem;
- a democratização das participações nos diferentes espaços do ambiente e da inserção de colaborações individuais e coletivas;
- debates que privilegiam novas leituras, interpretações, associações e críticas em espaços formais e informais.

Todo ambiente colaborativo de aprendizagem deve permitir acesso a materiais externos referentes a temáticas abordadas. Esse ambiente fundamenta-se na complexidade da ciência e da produção de conhecimento, oferecendo situações que permitem o desenvolvimento de estratégias mediadoras no processo de aprendizagem. As concepções desse ambiente distanciam-se de um ensino tradicional aproximando-se de um ensino alternativo onde a educação se apropria da tecnologia.

Estruturação da ferramenta

O ambiente de aprendizagem colaborativa deve ter sempre definido os personagens que farão parte do processo e suas responsabilidades. As regras devem sempre estar muito claras para todos os participantes.

O ambiente aceitará a formação de grupos, com acessos diferenciados, como tutor que seria a figura do professor, ou seja, tais grupos deverão ter áreas coletivas de trabalho com controle de acesso e ferramentas adequadas para gerenciar as atividades de grupo, produção de material e pesquisas sistematizadas.

Cabe aos participantes de cada grupo decidir o momento de liberação de trabalhos produzidos para os demais protagonistas envolvidos no curso.

Definem-se três grandes áreas para a estruturação de uma ferramenta de aprendizado colaborativo.

Área de Coordenação

Controle dos participantes: cadastramento, atualização de cadastro e validação dos participantes; planejamento das atividades do grupo: definição e distribuição de tarefas, elaboração do cronograma do grupo, verificação de conflitos e dependências de tarefas; acompanhamento das atividades do grupo: aviso da proximidade de datas de conclusão de tarefas, aviso de ocorrências importantes ao trabalho do grupo, espaço para percepção dos participantes que estão no ambiente: quais os participantes estão ativos, quais as ferramentas que estão utilizando, etc.

Área de Conteúdo

Espaço para conteúdo: Repositório das informações geradas pelos participantes tais como: textos, imagens, vídeos, sons, animações, dados, simuladores, softwares diversos, referências hipertextuais, etc. Tais informações estarão organizadas em módulos intercambiáveis, ou seja, que permitam uma mobilidade entre eles, uma interligação por conceitos, idéias e referências. A decisão sobre as condições de disponibilização dos módulos aos alunos será do professor, que determinará a cadência do curso avaliando e respeitando as trajetórias pedagógicas dos alunos.

Espaço reservado para a apresentação de trabalhos e seminários que poderão assumir formas variadas: texto, hipertexto, imagens, áudio, vídeo, etc.

Espaço para práticas não formais com fins pedagógicos: sustentação de áreas de convivência virtual onde os participantes poderão criar e modificar entidades tais como: histórias, personagens, locais, objetos virtuais.

O professor deverá selecionar e organizar os conteúdos, assim como, decidir como apresentá-los de forma significativa aos alunos, utilizando as ferramentas mais apropriadas. Na comunicação mediada por computador, as questões de linguagem se tornam fundamentais, já que este meio eletrônico faz uso de uma linguagem híbrida, que agrega a linguagem desenvolvida pelos outros meios de comunicação em massa e também apresenta novos gêneros de texto, hipertextos fechados e abertos, que demandam novas estratégias de produção e de leitura.

O professor deverá se preocupar em garantir o máximo de comunicação, isto é, o espaço plausível para que ocorram os significados na aprendizagem. Espaço para estudo individual: Área de trabalho individual onde o aluno deve poder coletar, organizar e sistematizar o material explorado no ambiente e na rede bem como produzir os seus trabalhos pessoais. Área de comunicação de pessoa a pessoa.

Área de Comunicação

Nesta área devem haver ferramentas que possibilitem tanto a comunicação síncrona como a comunicação assíncrona entre os participantes.

Espaço colaborativo: área centrada no aluno, possibilitando a interação entre todos os participantes com intervenções pontuais do professor/tutor com o objetivo de incentivar, trazer novas questões, sugerir novas referências bibliográficas, etc. Tal espaço deve se basear em mecanismos tais como:

- Correio eletrônico onde os alunos poderão se comunicar de forma assíncrona para trocarem informações;
- fórum onde os alunos colocarão suas anotações sobre os módulos, dúvidas e respostas, questionamentos, opiniões, etc;
- salas de bate-papo para comunicação síncrona, na forma de texto, entre alunos e professores.

Espaço de socialização: uma área de convivência onde os participantes do ambiente interagem informalmente.

A avaliação deve ser qualitativa, privilegiando a produção dos alunos, valorizando processos dinamizados, onde o aluno pode ser estimulado e recuperado, o que não exclui a possibilidade de avaliações somativas.

O professor estará acompanhando os alunos individualmente pelas suas trajetórias pedagógicas, pela sua participação em eventos síncronos e assíncronos e pela sua produção. As perguntas formuladas pelos alunos também são fundamentais para perceber as suas formas de elaboração do conhecimento. Com tal monitoramento individual é possível trabalhar com as diferenças, valorizando a riqueza de um grupo heterogêneo de aprendizagem colaborativo.

O processo de aprendizagem colaborativa também exige uma avaliação colaborativa, onde os próprios alunos irão comentar e sugerir melhorias nos trabalhos dos colegas.

Considerações Finais

É importante ressaltar que a utilização de uma ferramenta para aprendizado colaborativo na área que compreende o Ensino Fundamental, de 5ª a 8ª série, só é significativa se for um complemento à uma situação de aprendizagem presencial. O encontro real precisa e deve acontecer a fim de favorecer a sociabilização, resolver problemas, falar sobre determinadas preocupações, motivar e realizar atividades integradoras. A falta de contato direto implica na fragilidade do sentido de grupo em uma comunidade on-line, especialmente quando os participantes ainda estão em formação, pois o grupo pode desintegrar-se rapidamente quando ocorrem problemas. Os alunos nesta faixa etária, na maioria dos casos, ainda não tem a maturidade suficiente que requer a realização de um curso somente a distância.

O estudo das ferramentas que fazem parte de um ambiente colaborativo de aprendizagem, permite algumas considerações sobre sua utilização no suporte à interação e à aprendizagem.

Dentre os aspectos levantados, pode-se afirmar que os sistemas de comunicação síncrona e assíncrona são muito utilizados pelos professores e alunos para esclarecer dúvidas, enviar e receber tarefas, trabalhos e avisos.

Já os sistemas de co-autoria em atividades são usados por grupos de alunos, para desenvolver um trabalho em conjunto. O compartilhamento do objeto em desenvolvimento é importante para permitir a participação de todos os membros do grupo sobre o trabalho.

A intervenção do professor, considerando a utilização destes recursos, pode ocorrer de modo a fornecer pistas e questionar posições e estratégias, promovendo perspectivas de uma análise mais crítica por parte dos alunos sobre a situação.

Dessecam-se algumas vantagens do uso de ambientes colaborativos para os alunos:

Dinâmica do grupo

- Possibilita alcançar objetivos qualitativamente mais ricos em conteúdo, na medida em que reúne propostas e soluções de vários alunos do grupo;
- os grupos estão baseados na interdependência positiva entre os alunos, o que requer que cada um se responsabilize mais pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem dos outros elementos

- do grupo (aprender compartilhando permite que os alunos se integrem na discussão e tomem consciência da sua responsabilidade no processo de aprendizagem);
- incentiva os alunos a aprender entre eles, a valorizar os conhecimentos dos outros e a tirar partido das experiências de aprendizagem individuais;
- maior aproximação entre os alunos e uma maior troca ativa de idéias nos grupos, aumentando o interesse e o comprometimento entre eles;
- transforma a aprendizagem numa atividade eminentemente social;
- aumenta a satisfação pelo próprio trabalho.

Nível pessoal

- Aumenta as competências sociais, de interação e comunicação efetivas;
- incentiva o desenvolvimento do pensamento crítico e a abertura mental;
- permite conhecer diferentes temas e adquirir nova informação;
- reforça a idéia que cada aluno é um professor (a aprendizagem emerge do diálogo ativo entre professores alunos);
- diminui os sentimento de isolamento e de temor à crítica;
- aumenta a segurança em si mesmo, a auto estima e a integração no grupo;
- fortalece o sentimento de solidariedade e respeito mútuo, baseado nos resultados do trabalho em grupo.

O ensino presencial ganhou uma nova dimensão com o aparecimento dos ambientes colaborativos. Entretanto, o insucesso de muitas destas práticas é o fato da ferramenta ser limitada a um simples repositório de arquivos ou de trabalharem somente à distância com uma faixa etária de alunos que ainda necessita de momentos presenciais, ou mesmo de oferecerem suporte a execução de apenas uma tarefa, não apoiando outras funções necessárias ao aprendizado colaborativo, como por exemplo, a comunicação entre os participantes e estratégias motivadoras da atividade cognitiva, o apoio do professor no acompanhamento das atividades dos alunos, o registro da evolução das atividades, etc.

As taxionomias que buscam classificar os ambientes colaborativos de aprendizagem, consideram variáveis como tempo, local e tamanho do grupo, as quais, à princípio, dizem muito mais respeito à atuação do professor. Sob a ótica da aprendizagem do aluno, ponto focal dos ambientes de aprendizagem colaborativa, não importa quando ou onde ocorrerão as interações, mas sim que elas ocorram da melhor forma possível para auxiliar na sua estruturação cognitiva. Destas considerações pode-se entender que estes modelos taxionômicos não dão conta da complexidade de fatores envolvidos com o desenvolvimento cognitivo promovido pela interação social.

A interação social denota a importância da relação entre indivíduo e ambiente na construção dos processos psicológicos, ou seja, o aluno é ativo no seu próprio processo de conhecimento, podendo levar a novas perspectivas de análise do problema e, conseqüentemente, a capacidade de criar novas soluções. Assim, pode-se buscar um ensino de relação a partir das atividades coletivas e sociais como um "desafio" para a construção do conhecimento.

Referências Bibliográficas

- AGRE, Phil :http://www.tvebrasil.com.br/links/internetfiesta/textos/paulo_lemos.htm
- ALAVA, Sérafin. Ciberespaco e formações abertas: rumo a novas práticas educacionais? , Porto Alegre: Artes Médicas 2002.
- BRUFFEE, K., (1995), "Sharing our toys- Cooperative learning versus collaborative learning". Change, Jan/Feb, 1995 pp12-18
- California Distance Learning Project," What is distance Education? " 1997 [<http://www.otan.dni.us/cdlp/distance/whatis.html>].
- CARNEIRO, Raquel. Informática na Educação – representações sociais do cotidiano. São Paulo, Cortez, 2002.
- CASTELLS, M. A sociedade em rede São Paulo, Paz e Terra. 1999
- COLLINS, M., and BERG, Z. Facilitating Interaction in Computer Mediated Online Courses. 1996
- DEMO, Pedro. Questões para a teleeducação. – Petrópolis: Editora Vozes, 1998;
- GRAVES, L. N. Creating a community context for cooperative learning. In S. Sharan (Ed.), Handbook of cooperative learning methods, 1994.
- JOHNSON, D.W., Johnson, R.T., Holubec, E.J., Cooperation in The Classroom, (1991), Interaction Book Co: Edina, MN
- JOHNSON, D.W., Johnson, R.T., Smith, K.A., (1998), Change, July/August p27-35 _____, (1991), Active Learning: Cooperation in the College Classroom, Interaction Book Co.: Edina, MN
- LÉVY, Pierre. Cibercultura, São Paulo: Editora 34, 1999;

- LÉVY, Pierre. As tecnologias da inteligência – o futuro do pensamento na era da informática. São Paulo: Editora 34, 1993;
- LITWIN, Edith. Tecnologia Educacional – Política, histórias e propostas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995;
- LITWIN, Edith. Educação à Distância. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.
- LUCENA, M. (1997). Um modelo de escola aberta na Internet: Kidlink no Brasil. Rio de Janeiro Brasport.
- MERCER, N. La construcción guiada del conocimiento. Buenos Aires: Paidós, 1983.
- MYERS, M. (1991), Cooperative Learning vol 11 #4, July
- MORAES, Raquel de Almeida. Informática na Educação. Rio de Janeiro, DP&A, 2000.
- MORAN, José Manoel - Mudanças na Comunicação Social. São Paulo, Paulinas, 1998;
- NEGROPONTE, A. A Vida Digital. São Paulo, Companhia das letras, 1995;
- NOVAK, J. D., Gowin D. B. Learning How to Learn. Ithaca, NY: Cornell University Press. 1984.
- PALLOFF, Rena M. Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço/ Rena M. Palloff e Keith Pratt; trad. Vinícius Figueira. – Porto Alegre, Artmed, 2002.
- PEA, R.D. Practices of distributed intelligence and designs for education. Cambridge, University Press. 1992
- PERRENOUD, Philippe. Construir as Competências desde a Escola Porto Alegre: Artes Médicas;
- PERRENOUD, Philippe. Dez Novas Competências para Ensinar. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000;
- PIAGET, J. O Nascimento da Inteligência na Criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- PRETTO, Nelson de Luca. Uma Escola sem/com Futuro: Educação e Multimídia. Campinas: Papirus, 1996;
- RESNICK, L. B., Shared cognition: thinking as a social practice. Washington D.C. American Psychological Association. 1991
- RHEINGOLD, Howard. A comunidade virtual. Lisboa: Gradiva: 1996.
- ROCKWOOD, R., National Teaching and Learning Forum vol 4 #6, 1995 part 1
- ROSENBERG, Marc J. E-learning. São Paulo, Makron Books, 2002.
- SALOMON, G. No distribution without individual cognition: a dynamic interaction view. Cambridge, University Press. 1993
- SILVA FILHO, Antonio Mendes da. A era da informação. Rio de Janeiro, DP&A, 2000.
- SILVA, Marco. Um convite à interatividade e à complexidade: novas perspectivas comunicacionais para a sala de aula. In: GONÇALVES, Maria Alice Rezende (org.). Educação e cultura: pensando em cidadania. Rio de Janeiro : Quartet, 1999. p. 135-167.
- SMITH, K. A. Cooperative learning: Making group work “work”. In T. E. Sutherland and C. C. Bonwell (Eds.), Using active learning in college classes: A range of options for faculty, *New Directions for Teaching and Learning* no. 67, 1996.
- SOBRAL, Adail. Internet na escola: o que é, como se faz. São Paulo, Loyola, 1999.
- SPRINGER, L., STANNE, M. E., & DONOVAN, S. Effects of cooperative learning on undergraduates in science, mathematics, engineering, and technology: A meta-analysis. Unpublished manuscript, National Institute for Science Education, University of Wisconsin-Madison, 1997.
- Tapscott, Don – Geração Digital. São Paulo, 1999, Makron Books.
- VYGOTSKI, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6ª ed. São Paulo, Martins Fontes, 1998.

*Necessidades Educativas
Especiais*

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS (InterNEE)*

Margarida Cerqueira, Alexandra Queirós
Escola Superior de Saúde da Universidade de Aveiro
mcerqueira@essua.ua.pt

Anabela Mouro, Ana Petim, Joaquim Arnaldo Martins
Instituto de Engenharia Electrónica e Telemática de Aveiro

Liliana Sousa
Secção Autónoma Ciências da Saúde da Universidade de Aveiro

Resumo

Tendo em consideração as possibilidades de partilha alargada da informação disponível que a Internet nos oferece, considerámos importante explorar esse potencial numa área cuja necessidade de informação e de troca de experiências é elevada e que neste momento se encontra dispersa pelos variados agentes de intervenção. Este artigo apresenta um sistema especialmente vocacionado para as Necessidades Educativas Especiais, direccionado a todos os elementos da comunidade escolar como pais, professores, alunos, auxiliares da acção educativa, técnicos, ... Centraliza informação relativa a organizações educativas e de reabilitação, políticas nacionais e internacionais, projectos de investigação, formação e eventos, tecnologias de apoio e estatísticas oficiais, funcionando simultaneamente, como um espaço específico para consultoria, comentários e opiniões.

Introdução

O Sistema de Informação e Necessidades Educativas Especiais (InterNEE) visa colmatar uma série de falhas bem patentes na Internet sobre esta temática. Apesar de se constatar alguns sítios onde esta área é considerada, essa abordagem situa-se ao nível da deficiência e não especificamente das Necessidades Educativas Especiais (NEE). A evolução dos conceitos e nomenclaturas apontam numa clara alteração de perspectiva, nomeadamente no que concerne à cessação da utilização da categorização de deficiência. Os indivíduos deixam de ser perspectivados e rotulados como portadores de uma determinada deficiência, cujo acompanhamento é perspectivado no sentido clínico, mas sim como tendo uma determinada NEE. Ou seja, aponta-se não para o problema do sujeito mas para a resposta educativa que necessita. Esta perspectiva está então relacionada com as ajudas pedagógicas ou serviços educativos prestados, de forma a “conseguir o máximo crescimento pessoal e social” (Jiménez, 1997).

Tendo a vantagem de abordar as NEE e não somente as deficiências, este sistema investe no que é possível fazer para potenciar as capacidades dos alunos e não nas suas incapacidades ou incompetências. Esta alteração de conceitos reveste-se de grande importância para todos os intervenientes, designadamente para os alunos. Tal panorama implica uma imperiosa mudança, e radical, na forma como as escolas, professores e comunidade em geral fornecem respostas às necessidades desses mesmos alunos. Contudo, uma vez que a categorização de deficiência continua a influir na prática profissional, considerámos que o desenvolvimento deste sistema de informação deveria atender a esta realidade. Assim, a abordagem efectuada enquadra-se no âmbito das NEE, contemplando também os conceitos de incapacidade e deficiência. Pretende incluir informação sobre as medidas educativas especiais que cada escola desenvolve, facilitando, desta forma, a troca de informação entre as escolas e os seus profissionais, enriquecendo experiências. Desenvolve um modelo de consultoria, considerado essencial por nós, no âmbito duma população em que tantas dúvidas se levantam: «O que se passa com o meu filho? O que posso fazer? Estou a agir bem?».

Sendo claro que toda a comunidade tem responsabilidades educativas, a escola já não se encontra isolada, tornando-se, por isso, importante, uma partilha e discussão de informação sobre esta temática. A escola era “uma das três instituições centrais da socialização e da promoção da coesão social, juntamente com a igreja e a família” (Gaspar, 2000), reflectindo a filosofia de um sistema bastante estruturado e centralizado, sendo identificada como o espaço de instrução por excelência. Contudo, esta função exclusiva da escola foi sendo substituída pelo conceito de comunidade educativa, que inclui, não só, os membros da instituição escolar (professores, pessoal não docente e alunos), mas também pais, representantes da autarquia e da comunidade local (Barroso, 1998). Além da necessidade de ter informação, a troca desta entre os muitos elementos da comunidade tem vindo a tornar-se num hábito com

* Artigo desenvolvido com base num projecto financiado pelo Programa Nónio Século XXI

implicações positivas. Numa realidade em que os conhecimentos se renovam e a um ritmo acelerado, urge possuir a informação necessária para atenuar as necessidades sentidas a este nível. A mobilização e cooperação entre os vários actores é essencial, pois permite formar uma importante e necessária rede de contactos, que pode ser significativa em termos de apoio e suporte. A partilha de informação assume contornos cruciais para o desenvolvimento das várias actividades, sejam elas de cariz profissional ou pessoal.

Constata-se também que a realidade nacional e internacional têm vindo a alterar-se, estando suportadas, cada vez mais, pelas novas tecnologias da informação e comunicação. A legislação portuguesa tem procurado adequar-se às novas necessidades, fomentando o desenvolvimento da sociedade de informação. Contudo, a tónica coloca-se, também, a outro nível: o desenvolvimento de produtos, sistemas de informação e serviços assistidos para o apoio aos cidadãos com NEE passou a ser promovido. Sendo concebidos “para dar resposta às solicitações específicas”, urge que sejam “capazes de colmatar e compensarem as funcionalidades das pessoas com requisitos especiais” (MCT, 2001). Também o desenvolvimento da investigação neste âmbito, concretamente em Portugal, tem sido considerável. No entanto, a divulgação e transferência de informação e tecnologia exige chegar ao conhecimento público, ou seja, os destinatários necessitam de ter informação sobre os resultados que se têm obtido.

Sabendo que um sistema de informação deve, essencialmente, corresponder às necessidades de informação sentidas pelos seus potenciais utilizadores, para aferir as suas reais necessidades, procedemos a uma análise de necessidades junto de informantes privilegiados da comunidade educativa. Optámos por auscultar diversos informantes privilegiados com diferentes perspectivas (Caffarella, 1994), apresentando todos em comum o facto de lidarem com indivíduos portadores de NEE. Esse levantamento foi realizado através de uma entrevista semi-estruturada, tendo como objectivo capital indagar quais as principais necessidades de informação relativas a NEE que estes profissionais sentiam e que gostariam de ver contempladas num sítio da Internet. Procurámos aferir não só informação que fosse pertinente para uso institucional, mas também para uso no quotidiano profissional.

O InterNEE destina-se, essencialmente, a pessoas que estejam envolvidas e/ou interessadas nesta temática: o seu público-alvo são professores dos vários níveis de ensino (quer do ensino regular quer do ensino especial), pessoas com NEE, encarregados de educação de alunos com NEE, técnicos das diversas instituições que trabalhem neste âmbito, investigadores afectados a esta área e população em geral. A informação disponibilizada não se encontra compartimentada para um grupo específico de utilizadores - consideramos que todos os tópicos apresentados são do interesse de todos, sem quaisquer delimitações. Independentemente do perfil do utilizador ou da sua necessidade de informação (ou seja, quer seja um técnico de reabilitação, professor ou pai), a informação está estruturada em dez grandes blocos de fácil apreensão e consulta. Este projecto está integrado num portal já desenvolvido pela Universidade de Aveiro, onde estão congregados vários sistemas de informação que procuram fornecer informação na área da reabilitação (<http://portal.ua.pt/nee>).

1. Apresentação global do sistema

A informação disponibilizada procura responder às necessidades dos potenciais utilizadores, abrangendo os vários aspectos dos conteúdos abordados. Esta informação não se encontra compartimentada para um grupo específico de utilizadores. Consideramos que todos os tópicos apresentados são do interesse de todos, sem quaisquer delimitações. Independentemente do perfil do utilizador ou da sua necessidade de informação (ou seja, quer seja um técnico de reabilitação, professor ou pai), a informação está estruturada em dez grandes blocos de fácil apreensão e consulta.

1.1. A estrutura da informação

O sistema de informação está organizado de acordo com os temas seguintes:

- NEE e conceitos.
- Estabelecimentos de Ensino.
- Organizações Educativas e de Reabilitação.
- Estatísticas Oficiais.
- Tecnologias de Apoio.
- Consultoria.
- Políticas Nacionais e Internacionais.
- Comentários e Opiniões (Fórum de Discussão).
- Perguntas Frequentes (FAQs).
- Projectos de Investigação.
- Formação e Eventos.

Os potenciais utilizadores podem aceder a informação variada a partir de um ecrã principal. Para tal, basta seleccionar um desses itens, que por sua vez, nalguns casos, ramificar-se-á noutros itens, como poderemos observar seguidamente.

a) NEE e conceitos

A informação disponibilizada neste item visa apresentar conceitos e suas respectivas definições. Desta forma, poder-se-á pesquisar informação geral, como noção de NEE e conceitos associados, informação sobre deficiência e incapacidade.

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro I):

Quadro I – Informação do item NEE e conceitos

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
NEE	
Nome	Identificação das NEE que podem ser seleccionadas
Descrição	Breve descrição da NEE seleccionada
Deficiência	
Nome	Identificação das deficiências que podem ser seleccionadas
Descrição	Breve descrição da deficiência seleccionada
Incapacidade	
Nome	Identificação das incapacidades que podem ser seleccionadas
Descrição	Breve descrição da incapacidade seleccionada
Medidas	
Medidas	Identificação das medidas que podem ser adoptadas

b) Estabelecimentos de Ensino

Através do item Estabelecimentos de Ensino é possível aceder à informação sobre alunos com NEE, tomando conhecimento de quais as medidas tomadas pelas escolas para esse efeito. O fim último deste item destina-se a aceder a esta informação, podendo efectuar-se a pesquisa a partir de sete entradas. À informação final estará sempre associado a escola, o grau de ensino, o Centro de Área Educativa e a Direcção Regional de Educação o concelho, o distrito, e o ano lectivo.

Assim, este item ramifica-se em:

- NEE – através deste sub-item pode saber-se que medidas foram tomadas relativamente aos alunos com determinada necessidade educativa especial. Pode obter-se informação de quantos alunos a nível nacional têm NEE e que medidas a nível nacional foram tomadas.
- Grau de Ensino – através deste sub-item pode aceder-se à informação por grau de ensino. Querendo, por exemplo, saber quantos alunos com NEE é que existem no 1º ciclo do ensino básico (ano de escolaridade), entra-se por este sub-item. Aqui, pode obter-se informação por distrito ou por concelho, ou seja, quantos alunos com NEE há na totalidade, por exemplo, no concelho de Ílhavo ou no distrito de Aveiro.
- Escolas - através deste sub-item pode saber-se que necessidades educativas especiais e respectivas medidas foram tomadas por uma determinada escola.
- Direcções Regionais de Educação (DREs) – através deste sub-item pode aceder-se à informação por área administrativa educativa, que por sua vez indicará qual o Centro de Área Educativa (CAE), qual o grau de ensino. Este sub-item permite-nos saber, por exemplo, quantos alunos com NEE há na DRE do Centro ou no CAE de Aveiro ou numa determinada escola pertencente a esse DRE ou CAE (Figura 1 e Figura 2).
- Distrito – através deste sub-item pode aceder-se à informação por distrito ou por concelho. Aqui pode obter-se informação sobre o número total de alunos com NEE e as respectivas medidas adoptadas. Por exemplo, pode saber-se o qual o número de alunos que há no distrito de Aveiro e quais as medidas adoptadas (Figura 3).
- Medidas – através de sub-item pode aceder-se à informação por medidas e depois obter informação sobre que escolas a nível nacional, distrital ou concelho adoptaram essas mesmas medidas. Por exemplo, pode obter-se a informação sobre quais as escolas no concelho de Aveiro adoptaram determinada medida.
- Anos anteriores – através deste sub-item pode optar-se por visualizar os dados referentes a outros anos lectivos. Independentemente do ano lectivo pretendido a pesquisa assume as mesmas entradas acima descritas.



Figura 1 – Exemplo da opção Escolas através de Estabelecimentos de Ensino, DRE e CAE

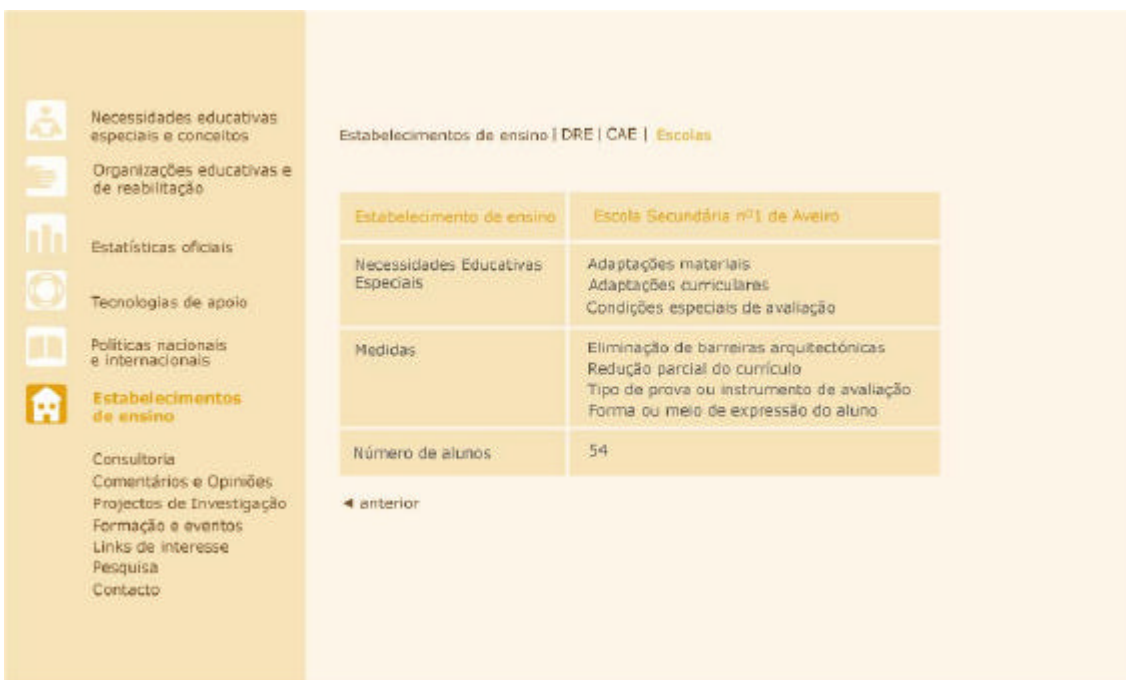


Figura 2 – Exemplo da opção da Escola Secundária N.º 1 de Aveiro através de Estabelecimentos de Ensino, DRE, CAE e Escolas



Figura 3 – Exemplo da opção do distrito de Aveiro através de Estabelecimentos de Ensino e Distritos

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro II):

Quadro II – Informação do item Estabelecimentos de Ensino

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Estabelecimentos de Ensino	
Nome	Nome do estabelecimento de ensino a seleccionar
Morada	Morada do estabelecimento de ensino seleccionado
Telefone	Telefone do estabelecimento de ensino seleccionado
Fax	Fax do estabelecimento de ensino seleccionado
E_mail	Correio electrónico do estabelecimento de ensino seleccionado
URL	Endereço electrónico do estabelecimento de ensino seleccionado
Grau de Ensino	
Nome	Identificação do grau de ensino a seleccionar
Ano escolaridade	
Ano escolaridade	Identificação do ano de escolaridade a seleccionar
CAE	
Nome	Identificação do Centro de Área Educativa a quem pertencem os estabelecimentos de ensinos
DRE	
Nome	Identificação da Direcção Regional de Educação a que pertencem os estabelecimentos de ensino
Concelho	
Nome	Identificação do concelho a que pertencem os estabelecimentos de ensino
Distrito	
Nome	Identificação do distrito a que pertencem os estabelecimentos de ensino
Medidas	
Medidas	Identificação das medidas que são adoptadas pelos diferentes estabelecimentos de ensino

c) *Organizações Educativas e de Reabilitação*

A informação a que se acede através do item Organizações Educativas e de Reabilitação concerne à caracterização e descrição dos serviços prestados por diferentes tipos de instituições. Desta forma, encontramos:

- **Instituições**

Este sub-item permite aceder às instituições ou associações sedeadas em território nacional que detenham valências que dêem, de alguma forma, uma resposta às NEE. Permite aos potenciais utilizadores tomar conhecimento dos objectivos e propósitos institucionais, assim como das suas actividades e condições de actuação. A informação disponibilizada contempla, também, o contacto dessas

mesmas instituições, caso os potenciais utilizadores estejam interessados em consultar ou usufruir dos seus serviços.

- Organizações Internacionais

Este sub-item permite aceder a organizações (ou associações) que existam no âmbito das NEE a nível internacional. Aqui, os potenciais utilizadores poderão pesquisar quais as que existem, inteirar-se da sua actividade e qual a sua área de abrangência. A informação disponibilizada contempla, também, o contacto dessas mesmas organizações (ou associações), caso os potenciais utilizadores estejam interessados em consultar ou usufruir dos seus serviços.

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro III):

Quadro III – Informação do item Organizações Educativas e de Reabilitação

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Organizações Educativas e de Reabilitação	
Nome	Nome da instituição ou organização de reabilitação a seleccionar
Morada	Morada da instituição ou organização de reabilitação seleccionada
Telefone	Telefone da instituição ou organização de reabilitação seleccionada
Fax	Fax da instituição ou organização de reabilitação seleccionada
E_mail	Correio electrónico da instituição ou organização de reabilitação seleccionada
URL	Endereço electrónico da instituição ou organização de reabilitação seleccionada
Instituições	
Descrição	Breve descrição da instituição
Serviços	Serviços prestados pela instituição
Concelho	
Nome	Identificação do Concelho a que pertence a instituição ou organização de reabilitação
Distrito	
Nome	Identificação do Distrito a que pertence a instituição ou organização de reabilitação
País	
Nome	Nome do país de onde a instituição ou organização de reabilitação pretendida é originária
Continente	
Nome	Nome do continente de onde a instituição ou organização de reabilitação pretendida é originária

d) Estatísticas Oficiais

Neste item, encontra-se informação relativa a diversas estatísticas, todas relacionadas com a área da deficiência, nas suas diversas vertentes sociais. Trata-se, efectivamente, de estatísticas correspondentes a várias áreas que fazem parte integrante da perspectiva global que se pretende atingir no âmbito da problemática abordada neste sistema de informação. As fontes são diversas, fornecendo diferentes indicadores. Assim, a pesquisa é efectuada por áreas, como educação, segurança social, emprego, entre outras.

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro IV):

Quadro IV – Informação do item Estatísticas Oficiais

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Estatísticas	
Nome	Designação da estatística, como por exemplo, “com incapacidade a entre 30 a 59%”
Ano	Ano a que essa estatística se refere
Fontes	
Nome	Designação da fonte da estatística seleccionada, como por exemplo, “INE”
Deficiência	
Nome	Designação da deficiência seleccionada, como por exemplo, “Deficiência Visual”
Descrição	Breve descrição da deficiência seleccionada
Incapacidade	
Nome	Designação da incapacidade seleccionada, como por exemplo, “Incapacidade em comunicar”
Descrição	Breve descrição da incapacidade seleccionada

e) Tecnologias de Apoio

A pesquisa a partir das tecnologias de apoio permite aos potenciais utilizadores averiguar quais ajudas técnicas existentes, quais as suas finalidades e em que contexto é que se aplicam. Uma vez que este tópico já foi desenvolvido noutra trabalho, os utilizadores finais serão remetidos para esse sítio.

f) Consultoria

O item Consultoria permite aos potenciais utilizadores colocarem questões a um especialista sobre uma determinada área. As áreas de consulta permitem um prévio encaminhamento para o especialista apropriado, de forma a situar a questão no local adequado. Estas são:

- Jurídica
- Psicológica
- Pedagógica
- Médica
- Áreas não especificadas

A cada uma destas áreas está associado um formulário específico, como podemos constatar na Figura 4:



The image shows a web interface for a consultation form. On the left is a vertical navigation menu with icons and text for various categories: 'Necessidades educativas especiais e conceitos', 'Organizações educativas e de reabilitação', 'Estatísticas oficiais', 'Tecnologias de apoio', 'Políticas nacionais e internacionais', and 'Estabelecimentos de ensino'. The 'Consultoria' section is highlighted in orange and includes sub-items: 'Comentários e Opiniões', 'Projectos de Investigação', 'Formação e eventos', 'Links de interesse', 'Pesquisa', and 'Contacto'. The main content area is titled 'Consultoria | Psicológica | Formulário'. It contains input fields for 'e-mail' (with the value 'e-mail@mail.pt') and 'nome' (with the value 'Patrícia Rodrigues'). Below these is a text area with a placeholder message: 'A cada uma destas áreas está associado o nome do especialista, a sua profissão e o seu contacto. As perguntas não aparecerão on-line, assim como a resposta, que será direccionada apenas a quem a colocou (a pessoa terá de indicar o seu correio electrónico)'. At the bottom of the text area, there is a character count '(texto limitado a 250 caracteres)' and an 'enviar' button with a right-pointing arrow.

Figura 4 – Exemplo do formulário na área da psicologia

As perguntas não aparecerão *on-line*, assim como as respostas, que serão direccionadas apenas para quem as colocou (a pessoa terá que indicar o seu correio electrónico).

Neste local também é possível aceder às perguntas que são colocadas com mais frequência, as denominadas FAQs (Perguntas Frequentes). Estas perguntas são escolhidas e retiradas do item de Consultoria e estão divididas pelos mesmos temas.

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro V):

Quadro V – Informação do item Consultoria

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Área	
Nome	Designação da área onde se poderá inserir a pergunta
Descrição	Breve descrição do que poderá ser abordado na área seleccionada
Perguntas	
Data	Data em que a pergunta é enviada
Autor	Nome do autor da pergunta
Pergunta	Texto da pergunta
Validação	Possibilidade de se colocar ou não on-line a pergunta colocada
Especialista	
Nome	Nome do especialista que está responsável pela área
Profissão	Profissão do especialista que está responsável pela área
E_mail	E_mail do especialista que está responsável pela área
Respostas	
Data	Data em que a resposta é enviada
Resposta	Texto da resposta
Validação	Possibilidade de se colocar ou não on-line a resposta dada

g) Políticas Nacionais e Internacionais

A informação sobre Políticas Nacionais e Internacionais está apresentada em duas categorias. Aqui, os potenciais utilizadores podem seleccionar a documentação nacional ou internacional que mais lhes interessa, tendo à sua disposição um quadro com os diversos Despachos ou Decretos-Lei relativos a essa categoria. Assim, a pesquisa pode ser efectuada mediante as seguintes categorias:

- Políticas Nacionais
- Pareceres e Recomendações
- Legislação
- Políticas Internacionais
- Pareceres e Recomendações
- Eurostat

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro VI):

Quadro VI – Informação do item Políticas Nacionais e Internacionais

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Políticas Nacionais e Internacionais	
Título	Título do documento que se pretende seleccionar
Ano	Ano correspondente do documento seleccionado
Entidade	Instituição ou organismo responsável pela produção do documento
Autor	Nome do responsável pela redacção do documento
País	
Nome	Nome do país de onde o documento pretendido é originário
Continente	
Nome	Nome do continente de onde o documento pretendido é originário

h) Comentários e Opiniões

O item Comentários e Opiniões é um fórum de discussão que permite aceder a um local específico para troca de experiências e partilha de ideias. Mediante a selecção do tema, os potenciais utilizadores podem entrar nesse espaço e deixar o seu testemunho. As áreas são diversas, nomeadamente:

- Jurídica
- Psicológica
- Pedagógica
- Médica
- Áreas não especificadas

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro VII):

Quadro VII – Informação do item Comentários e Opiniões

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Comentários e Opiniões	
Nome	Nome do autor do comentário ou opinião
Data	Data em que o comentário ou opinião foi enviado
Título	Título dado ao comentário ou opinião
Comentário	Texto do comentário ou opinião
Validação	Possibilidade de se colocar ou não on-line o comentário ou opinião
Area	
Nome	Designação da área onde se poderá inserir o comentário ou opinião
Descrição	Breve descrição do que poderá ser abordado na área seleccionada

i) Projectos de Investigação

A informação sobre Projectos de Investigação permite aos potenciais utilizadores tomarem conhecimento de projectos desenvolvidos nesta área, e por diversas instituições. Associado a este item está o nome, a descrição e duração do projecto, os investigadores responsáveis e o seu contacto, as entidades participantes. Podem ser das seguintes categorias:

- Projectos desenvolvidos
- Projectos em desenvolvimento
- Candidaturas a projectos

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro VIII):

Quadro VIII – Informação do item Projectos de Investigação

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Projectos de Investigação	
Nome	Nome do projecto de investigação seleccionado
Descrição	Breve descrição do projecto de investigação seleccionado
Investigadores	Nome dos investigadores responsáveis pelo projecto de investigação
Duração	Tempo de duração do projecto de investigação
Telefone	Telefone dos responsáveis pelo projecto de investigação
E_mail	Correio electrónico dos responsáveis pelo projecto de investigação
URL	Endereço electrónico do projecto de investigação
Tipo	
Tipo	Tipo de projecto de investigação: desenvolvidos, em desenvolvimento e candidaturas a projectos
Entidades	
Nome	Nome da instituição ou organismo responsável pelo projecto de investigação
Morada	Morada da instituição ou organismo responsável pelo projecto de investigação
Telefone	Telefone da instituição ou organismo responsável pelo projecto de investigação
E_mail	E_mail da instituição ou organismo responsável pelo projecto de investigação
URL	Endereço electrónico da instituição ou organismo responsável pelo projecto de investigação
Proj_entidades	
Pessoa responsável	Identificação da pessoa responsável pelo projecto de investigação
Telefone	Telefone da pessoa responsável pelo projecto de investigação
E_mail	Correio electrónico da pessoa responsável pelo projecto de investigação

j) Formação e Eventos

A pesquisa a partir do item Formação e Eventos permite consultar que acções de formação irão ter lugar numa data próxima e quais os eventos, relacionados com esta área. Desta forma, a informação pode ser pesquisada através de duas categorias:

- Formação
- Eventos

Neste item podemos encontrar a seguinte informação (Quadro IX):

Quadro IX – Informação do item Formação e Eventos

CLASSES E ATRIBUTOS	DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS
Formação e Eventos	
Nome	Designação da formação ou do evento
Data	Data da formação ou do evento
Duração	Tempo de duração da formação ou do evento
Local	Local onde se vai realizar a formação ou o evento
Descrição	Breve descrição sobre a formação ou o evento
Contacto	Contacto oficial da formação ou do evento
Tipo	
Tipo	Tipo de acontecimento: formação ou evento

2. Concepção da interface

A concepção da *interface* não se baseou em nenhum modelo já existente em outros sítios, visto que se seguiu uma lógica previamente determinada pela análise das necessidades. Considerámos, no entanto, que se trata de uma «árvore de informação», em que o utilizador vai descendo nos vários níveis hierárquicos até chegar à informação final – a informação pretendida. Passa obrigatoriamente por vários níveis de tomada de decisão, visto que ao seleccionar um nível restringe a informação que irá obter seguidamente.

Ao desenvolver esta *interface* tivemos que ter em consideração alguns aspectos no que concerne à disposição dos conteúdos no ecrã. Shneidermann (1998) considera que deve atender-se a determinadas regras aquando da construção de uma *interface*, nomeadamente: (1) Manter a consistência - esta regra é a que, segundo este autor, é a mais desrespeitada (no desenvolvimento de *interfaces*). Uma boa *interface* deve manter uma sequência de acção semelhante na realização de tarefas semelhantes; a terminologia utilizada deve ser idêntica no caso dos menus, botões e páginas de ajuda; as cores e as fontes usadas devem ser as mesmas em situações semelhantes; (2) Agrupar tarefas semelhantes - de forma a facilitar a localização das opções de diálogos, deve-se manter um determinado agrupamento em função das características de cada comando; (3) Reduzir a memorização - deve-se desenvolver uma *interface* de forma a que esta não exija por parte do utilizador a memorização de um longa lista de comandos. De forma a contornar tal situação, os nomes dos menus devem ser escolhidos de modo a favorecerem o reconhecimento das suas funções aquando da sua visualização; (4) Possibilidade de desfazer acções - tanto quanto possível as acções devem ser reversíveis. Assim, o utilizador sentir-se-á mais confortável ao utilizar a *interface*, focando a sua atenção na tarefa a ser realizada (e não no facto de evitar opções erradas).

2.1 Disposição geral

A *interface* encontra-se dividida em três partes distintas: (1) Área reservada ao Menu Principal e Secundário; (2) Zona de Contexto; e (3) Área dos conteúdos.

Decidimos começar a desenvolver o sítio a partir do canto superior esquerdo, uma vez que a nossa atenção tende a fixar-se aí, à semelhança do que acontece no nosso contexto cultural, em que a leitura se processa da esquerda para a direita (Mahyew, 1992), procurando concentrar o primeiro nível de decisão nesse mesmo lado (Menu Principal). Ao darmos um espaço específico a cada uma destas três partes, tivemos como objectivo a criação de três linhas estruturantes que se estendessem na vertical e três que se estendessem na horizontal, não desenhadas mas implícitas, que organizassem o resto da página. Na vertical, à esquerda, há um alinhamento dos ícones relativos a cada item do Menu Principal, assim como o próprio Menu Principal; à direita, a Área do Contexto e dos conteúdos. Na horizontal há um alinhamento da Zona de Contexto, outro do título do conteúdo e por fim, da Área dos conteúdos.

Aproveitámos estes alinhamentos de forma a criar espaços em branco que ajudassem à organização das páginas.

Na Figura 5 apresentamos as linhas verticais e horizontais que realçam linhas estruturantes do ecrã original.

A ideia de criação de uma Área de Contexto surgiu da recomendação de Mayhew (1992) no que diz respeito à inclusão no ecrã de toda a informação importante para a tomada de decisão.

O utilizador terá que descer numa «árvore de informação», escolhendo áreas e sub-áreas temáticas que se lhe apresentam como níveis de tomada de decisão, até obter informação final. Esta estruturação da informação – “Hierarquias, Árvores” - vai de encontro a uma das estratégias para a agregação da informação apontadas por Schneiderman (1998: 568).

Esta pareceu-nos a mais indicada, tendo em conta o objectivo a que se propõe o sítio. Desta forma, decidimos proporcionar ao utilizador um contexto que lhe vai indicando as opções que for tomando e o local específico onde está.














	Necessidades educativas especiais e conceitos	Organizações educativas e de reabilitação Instituições CERCIAV
	Organizações educativas e de reabilitação	CERCIAV
	Estatísticas oficiais	Os deficientes têm sido apontados como um dos grupos que pode beneficiar com a implementação do teletrabalho ou do trabalho computadorizado à distância. No entanto, o assunto levanta questões de várias ordens.
	Tecnologias de apoio	Designadamente, importa saber qual a disponibilidade das empresas para adoptarem novas modalidades de trabalho, quais as actividades que elas estão dispostas a dar a executar a entidades externas e qual o modelo de teletrabalho mais adequado. Por outro lado, há que determinar e analisar percepções, expectativas e ideias pré-concebidas, de modo a gerar adequadamente eventuais resistências e a apresentar soluções possíveis de serem adoptadas e utilizadas eficazmente.
	Políticas nacionais e internacionais	Esta tarefa tem por objectivo principal analisar o potencial do mercado constituído pelas empresas do Distrito de Aveiro no que respeita à inserção de deficientes pela via do teletrabalho e do trabalho computadorizado à distância.
	Estabelecimentos de ensino	
	Consultoria	
	Comentários e Opiniões	
	Projectos de Investigação	
	Formação e eventos	
	Links de interesse	
	Pesquisa	
	Contacto	

Figura 5 - Linhas estruturantes do ecrã

Por outro lado, achámos importante possibilitar ao utilizador o acesso a níveis anteriores de tomada de decisão, sem ter de recorrer ao tradicional botão do *browser* que permite percorrer as páginas anteriores. Por essa razão, os Títulos e Sub-Títulos do contexto têm ligação directa ao nível de decisão que lhe está associado. Poderíamos, é certo, ter sempre presentes os níveis de decisão na forma de Menus e Sub-Menus. No entanto, considerámos que isso tornaria o ecrã muito confuso e cheio de informação, o que provavelmente seria desnecessário e redundaria num grau de complexidade muito grande, podendo confundir o utilizador. Assim, a informação é mostrada «passo-a-passo», sendo sempre possível voltar atrás e escolher uma outra opção. Esta decisão foi então uma solução de compromisso, tendo em conta que os nossos utilizadores poderão apresentar vários perfis: pessoas com alguma experiência telemática e com facilidade em perceber e navegar na estrutura de um sítio - o contexto com ligações funciona quase como um atalho para a escolha de opções -, ou pessoas inexperientes e que necessitem de orientação e contextualização - funcionando o contexto como forma de aceder directa e logicamente aos diferentes níveis.

2.2. Cores

Foram associadas duas cores às áreas estabelecidas: a área do Menu Principal, amarelo escuro, e a área do Contexto e dos Conteúdos, amarelo pastel. A cor escolhida para o texto foi o cinzento-escuro. Sabendo que poderíamos incorrer no risco de violar a regra da consistência da cor, decidimos utilizar uma tonalidade de cinzento-escuro, pois o texto teria pouca legibilidade caso fosse mais claro. As palavras que funcionam como ligação têm um tom com contraste suficiente, de forma a permitir uma leitura diferenciada.

Davidoff (1987; citado por Preece *et al.*, 1994: 92) defende que se deve fazer a associação de uma cor específica a uma área específica, denominado por “Segmentação”. Para este autor, a cor é uma poderosa «ferramenta» para separar regiões ou para dar continuidade a temas que pertencem à mesma área. Contudo, no que concerne aos diversos itens, optámos por não utilizar uma cor distinta para cada um. Não traria qualquer mais valia neste caso específico, sendo este um sítio simples e pouco complexo.

A escolha de tons sóbrios e de fundo amarelo pastel prendeu-se então com o facto de não saturar o ecrã. Apesar de se saber que um fundo azul-escuro com texto a branco ou amarelo oferecem melhor legibilidade, optou-se por encontrar uma solução de compromisso. Por outro lado, a escolha de tons sóbrios e fundo amarelo pastel também se prendeu com o facto de ser mais vantajoso para utilizadores inexperientes do que a existência de várias cores, visto que muitas vezes muitas cores “provocam um

aumento no tempo da procura” e trazem menos vantagens para a realização de “tarefas que exijam categorização e memorização de objectos” (Davidoff, 1987; citado por Preece *et al.*, 1994: 92).

Assim, de forma a facilitar o entendimento da acção de cada função, foram-lhes atribuídas diferentes cores: o contexto a amarelo, o *link* visitado a castanho e o texto a cinzento.

A preocupação de alinhamento dos itens relacionou-se com o facto de se ter pretendido criar espaços para áreas distintas do ecrã, áreas essas que serviram de suporte para desenvolvimento de todo o sítio.

A área a amarelo pretende reforçar estas linhas - que por sua vez separam grupos lógicos de informação - o que possibilita uma possível orientação para uma leitura mais apropriada da página por parte dos utilizadores. É de referir que este formato *standard* repete-se por todos os ecrãs, pois o mesmo tipo de conteúdos surge sempre no mesmo local (por exemplo, texto descritivo, listas, tabelas de dados), procurando ir de encontro às recomendações lançadas por Mayhew (1992) no que diz respeito à utilização de espaços brancos e da criação de formatos *standard*.

2.3. Texto

O tipo de letra utilizado no sítio foi o Verdana. Optou-se por esta fonte por ser utilizada comumente em todos os computadores. Contudo, não deixamos de fazer referência à fonte considerada óptima em termos de acessibilidade, *The Tiresias type face family*. Esta fonte foi desenvolvida por uma equipa do *Royal National Institute for the Blind* (RNIB) do Reino Unido, liderada por *John Gill*, criando um tipo de letra desenhada especificamente para aumentar a legibilidade, com particular destaque para os sistemas baseados em ecrãs. Este tipo de letra possui caracteres de fácil distinção entre si, especialmente entre aqueles que são em geral mais confundidos, como o i maiúsculo (I) e o L minúsculo (l). Neste processo foram estudados os factores que afectam a legibilidade, tais como a forma dos caracteres, a sua espessura, o espaçamento, assim como o tamanho máximo aconselhável para a sua utilização. No entanto, seria necessário que todos os computadores tivessem este tipo de letra, o que, não se verificando, originaria a desformatação do texto.

2.4. Técnica de codificação

A única Técnica de Codificação (Mayhew, 1994) que utilizámos foi o Negrito para o item que está a ser acedido. Optámos por não utilizar outras Técnicas de Codificação mais elaboradas, pois considerámos que, se assim fosse, perderia a sua função de chamada de atenção sobre os elementos da página.

2.5. Listas e tabelas

No que concerne às listas, é importante referir que elas têm como função possibilitar a escolher de um dado distrito ou concelho, estabelecimento escolar, etc., para informação mais pormenorizada. Assim sendo, optámos por dar ao utilizador a hipótese de escolher, decisão esta que se prendeu com o facto de alguns utilizadores terem algumas dificuldades de navegação nos sítios.

Por sua vez, a informação fornecida em tabela permite ver os dados específicos relativos a essa mesma escolha, quer seja num nível mais abrangente – como é o caso do distrito –, ou num nível mais específico – como é o caso do estabelecimento escolar. De ressaltar que há uma uniformização na apresentação dos dados em todas as tabelas: a coluna da esquerda é sempre igual, identificando as Necessidades Educativas Especiais, as Medidas e o Número de Alunos; a da direita varia consoante os dados relativos ao estabelecimento ou área em questão.

Conclusão

Consideramos que o desenvolvimento deste sistema de informação poderá ter apresentado uma nova perspectiva na abordagem a esta temática. O conceito de deficiência não foi tido como o principal eixo de pesquisa e fornecimento de informação, mas antes um conceito a par de outro pouco explorado – Necessidades Educativas Especiais e Incapacidade. Tentou-se, ao criar-se um sítio como este, quebrar o estigma da aplicação do termo deficiência a tudo que esteja relacionado com esta área.

A troca de experiências entre os vários actores envolvidos (utilizadores finais) esteve também no cerne do InterNEE. A existência de um local onde todos possam deixar o seu testemunho, fazer comentários ou trocar informação pareceu-nos uma medida a incentivar.

Consideramos que é também um sítio inovador devido ao facto de se ter contemplado um espaço específico com a finalidade de dar resposta à comunidade educativa, essencialmente a dois níveis: de congregação de informação relativa às NEE de e consultoria, podendo colocar-se questões relacionadas com esta temática a um especialista da área. Temos consciência das frequentes dúvidas que, neste âmbito assaltam os diversos actores, essencialmente os pais e os próprios indivíduos com NEE. A possibilidade de se colocarem questões de diversas áreas, mas sempre relativas às necessidades educativas especiais é

bastante pertinente. Sabemos que a partilha de informação é uma mais-valia considerável, que assume contornos mais eficazes com a utilização da Internet, meio de difusão de informação por excelência.

Um outro aspecto que nos mereceu particular destaque foi o facto de se poder aceder a informação que até então se restringia ao resultado da pesquisa junto das entidades oficiais, como é o caso da informação sobre as escolas. Neste momento, se pretendermos saber quais as escolas frequentadas por alunos com NEE e quais as medidas tomadas por cada uma, temos que nos deslocar ao respectivo Centro da Área Educativa. Com efeito, podemos passar a obter essa informação acedendo a este sítio. O mesmo se pode considerar no que diz respeito à divulgação de congressos e conferências ou de acções de formação. Geralmente essa informação é divulgada pelas diversas instituições que desenvolvem actividades relacionadas com esta temática, deixando de parte vários interessados. É o caso dos pais e, por vezes, dos próprios técnicos, que apontaram como grande lacuna a escassa divulgação de informação neste âmbito.

Em termos de acessibilidade, houve o cuidado de facilitar a consulta quer na navegação do sítio quer nas indicações fornecidas pela utilização de determinadas cores. Sabemos que páginas com *frames* não são acessíveis nem permitem, por exemplo, a utilização de *browser* para cegos: nalgumas versões, a navegação por teclado não é possível, tendo que se activar a *frame* por meio do rato. Procurámos ter este facto em consideração, visto que se utilizássemos *frames* no nosso sítio, correr-se-ia o risco de se perder a contextualização das páginas. A nível cromático favoreceu-se o uso de cores não demasiado vivas pois estas poderiam provocar no utilizador certas reacções, como por exemplo ataques de epilepsia.

Contudo, não queremos deixar de apontar as limitações com as quais este trabalho se confrontou. Houve uma clara dificuldade em relacionar a informação relativa às NEE. Apesar de a legislação apontar este conceito, a realidade profissional pauta-se pela categorização da deficiência e aplica-a nas suas actividades. Foi-nos bastante difícil chegar a um plano de relação entre a diversidade de informação e de conceitos utilizados.

Consideramos também como uma limitação deste trabalho a não realização de um estudo-piloto que valide este mesmo sistema de informação. Sabendo que a avaliação de um sítio parte da recolha de dados sobre a usabilidade do *design*, e que essa é efectuada por um grupo específico de utilizadores, temos consciência da sua importância. Deste modo, contamos, a curto prazo, avaliar a *interface* a partir de critérios como a sua funcionalidade, confiabilidade, disponibilidade, segurança, integridade dos dados, consistência, etc. Procuraremos então proceder ao estudo-piloto de acordo com determinados princípios que julgamos pertinentes: se o diálogo é simples e natural; e a linguagem utilizada é a mesma do utilizador; se se consegue minimizar o esforço de memória; e, por fim, se o comportamento do sítio é previsível para o utilizador.

Bibliografia

- Barroso, J. (1998). *Para o desenvolvimento de uma cultura de participação na escola*. Cadernos de Organização e Gestão Escolar. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional. <http://www.iie.min-edu.pt/biblioteca/ccoge01/caderno1.pdf> (consultado na Internet em 28 de Maio de 2002).
- Caffarella, R. (1994). *Planning programs for adult learners: a practical guide for educators, trainers, and staff developers*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Gaspar, J. & Afonso, N. & Alves, T. (2000). Desenvolvimento sustentável: as pessoas, o espaço e o ambiente. In Roberto Carneiro (Coord.) *O Futuro da Educação em Portugal: tendências e oportunidades - um estudo de reflexão prospectiva*. Ministério da Educação, Lisboa: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento.
- Jiménez, R. (1997). "Educação Especial e Reforma Educativa", in *Necessidades Educativas Especiais*. Colecção Saber Mais. Lisboa: Dinalivro.
- Mayhew, D. (1992). *Principles and Guidelines in Software User Interface Design*. New Jersey: Prentice Hall.
- MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) (2001). *Documento Orientador da Iniciativa Nacional para os Cidadãos com Necessidades Especiais na Sociedade da Informação*. <http://www.acesso.mct.pt/acesso/incnesi.htm> (consultado na Internet em 11 de Outubro de 2001).
- Preece, J. & Rogers, Y. & Sharp, H. & Benyon, D. & Holland, S. & Carey, T. (1994). *Human Computer Interaction*. England: Addison Wesley.
- Ruivo, J. (2001). *A Escola em Liberdade Condicional*, Associação Nacional de Professores, X Jornadas Pedagógicas / IV Transfronteiriças, Reinventar a liberdade e igualdade na escola, Castelo Branco, 22 e 23 de Março de 2001. <http://www.rvj.pt/ensino/em-artigo07.pdf> (consultado na Internet em 31 de Maio de 2002).
- Shneiderman, B. (1998). *Designing the User Interface - Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. USA: 3rd ed., Addison Wesley.

FUNÇÕES DA IMAGEM NA APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM NEE

Maria Manuela Caldeira Brito Silva Dias & José Henrique Serrano Santos Chaves

Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia

md@iep.uminho.pt, chaves@iep.uminho.pt

Resumo

A imagem pode ser considerada um elemento didáctico ao serviço da educação, como é do conhecimento geral, sendo a sua utilização muito importante, em especial no que respeita à educação dos alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Deste modo, a Escola deve proporcionar aos educandos regras de interpretação que os levem a extrair da imagem toda a sua força comunicativa e toda a ajuda que a mesma possa dar na diminuição das suas necessidades especiais. Muitas das crianças com NEE têm dificuldade em estar atentas, em fazer abstrações ou em compreender as mensagens verbais, pelo que, recorrer o mais possível à imagem no seu processo de aprendizagem pode ajudá-las a compreender melhor o mundo que as rodeia dado que “as imagens estão mais próximas da realidade que qualquer outro meio de comunicação” (Thibault-Laulan, 1973). Além disso, é fundamental ter em atenção meios diferenciados de expressão que as entusiasmem e despertem para a aprendizagem, dado que revelam muitas dificuldades em grande parte das áreas escolares, principalmente no que respeita à assimilação e compreensão de conteúdos que envolvam grande abstracção e raciocínio lógico – matemático (Dias, 1999). Assim, torna-se fundamental recorrer à ligação verbo – icónica para se conseguir uma eficácia comunicativa, porque a forma mais usual deste tipo de transmissão é adquirida pelo contraste entre uma imagem com carga conotativa alta e uma linguagem verbal com orientação predominantemente denotativa. Pode então afirmar-se que a imagem tende mais para a polissemia que a palavra (Diéguez, 1978).

Introdução

A imagem pode ser considerada um elemento didáctico ao serviço da educação, como é do conhecimento geral, sendo a sua utilização muito importante, em especial no que respeita à educação dos alunos com necessidades educativas especiais (NEE). Assim, a Escola deve proporcionar aos educandos regras de interpretação que os levem a extrair da imagem toda a sua força comunicativa e toda a ajuda que a mesma possa dar na diminuição das suas necessidades educativas especiais. É também importante que se trabalhe com estes alunos, recorrendo a meios diversificados de expressão que os entusiasmem e despertem para a aprendizagem, com base no concreto e na imagem. Sendo assim, o recurso à imagem torna-se fundamental no ensino destas crianças, principalmente na aprendizagem da leitura e escrita bem como noutras disciplinas do currículo de escolaridade (Dias, 1999).

Além disso, muitas instituições de educação especial utilizam a imagem através do recurso a programas informáticos de desenho e pintura no sentido de conseguir que os alunos apreendam muitos dos conteúdos escolares, em especial os mais complexos.

Assim, os alunos conseguem desenhar, pintar e resolver pequenos problemas aritméticos de forma mais criativa e agradável (Chaves, Coutinho & Dias, 1993).

Por outro lado, através da nossa experiência no terreno, temos verificado que o recurso à imagem na ilustração de textos, frases ou vocábulos permite que os alunos com NEE melhorem a compreensão daquilo que querem comunicar e do que necessitam aprender, pois é fundamental que os mesmos consigam compreender as mensagens que lhes são transmitidas, a fim de serem capazes de comunicar com os outros de modo natural e de usar a linguagem de forma satisfatória. Isto vai permitir-lhes uma melhor inserção familiar, social e escolar.

De um modo geral, tem-se verificado que o recurso à imagem facilita o seu desenvolvimento escolar, tanto na aprendizagem da leitura e escrita, como na iniciação ao cálculo, bem como nas aquisições de ordem sensorial, competências indispensáveis à sua progressão na aprendizagem.

Pode então afirmar-se que estas crianças têm problemas em muitas das áreas do processo de ensino-aprendizagem, principalmente no que respeita a conteúdos que envolvam grande abstracção e raciocínio lógico-matemático, pelo que, quando se trabalha com elas há que ter em atenção o recurso a meios diferenciados de expressão que as entusiasmem e as despertem para a aprendizagem (Dias, 1999).

Assim, formar imagens de palavras, objectos e acontecimentos pode ser um processo muito importante para a retenção dos conhecimentos por parte dos alunos com NEE.

Embora uma imagem não substitua um texto escrito ou uma proposição oral, muitas vezes também estes não substituem uma imagem porque, devido às suas propriedades estruturais, a imagem está mais apta que o discurso verbal a representar realidades organizacionais – capacidade superior de representação das relações espaciais (Vilches, 1992).

A Imagem

Segundo afirma Villafañe (1992), o estudo da natureza pode ser reduzido a dois aspectos: a *percepção* e a *representação* porque toda a imagem possui um referente na realidade, seja qual for o seu grau de *iconicidade*, a sua natureza ou o meio que a produz. Mesmo as imagens criadas pela nossa imaginação mantêm uma ligação com a realidade, pelo que podemos considerar que as imagens constituem modelos da realidade, tal como acontece com a música e a literatura.

Relativamente a este ponto é importante ressaltar duas ideias principais:

- A imagem *materializa-se*, pelo facto de ser uma representação de objectos ou ideias, pois também ela se torna um objecto que não devemos, no entanto, confundir com o próprio objecto.
- As imagens reproduzem, imitam ou mimam um objecto real, embora com maior ou menor grau de abstracção.

Por outro lado, Villafañe (1992, p. 58) afirma ainda que é importante considerar três aspectos fundamentais da imagem:

- “A imagem é uma selecção da realidade.
- A imagem é formada por elementos configurantes.
- A imagem subentende uma sintaxe”.

Por conseguinte, pode concluir-se, de acordo com Bertin (1967, p. 13), que a imagem

“se determina a partir de três variáveis homogéneas e ordenadas: as duas dimensões do plano e uma variável de terceira dimensão. *As Regras de construção* levam, pois, o redactor a utilizar as duas dimensões do plano de uma forma homogénea, rectilínea e ortogonal e a utilizar, em terceira dimensão, uma variável ordenada: o tamanho, o valor ou a textura”

Além disso, a imagem, estando a meio caminho entre o real e o imaginário, pode ser considerada um sistema de compreensão.

No entanto, torna-se fundamental desenvolver uma correcta leitura de imagens, cuja complexidade foi referida por Escarpit (1972) ao afirmar que a criança em idade pré-escolar realiza diversas operações de abstracção na apreensão de imagens figurativas: atribuição de um valor semântico às cores, estabelecimento de relações causa-efeito entre os vários elementos da imagem, compreensão de movimentos de sequência, etc.. O mesmo autor mostra-nos como estas operações são importantes para o desenvolvimento da inteligência infantil: a leitura de imagens em sequência, por exemplo, ajuda a criança a criar a orientação espaço-temporal.

Ora, a *leitura da imagem*, tal como a leitura de textos escritos, integra um grande número de processos complexos, uma actividade altamente estruturada de codificação e decodificação (Estienne, 1982), implicando ainda a compreensão, dado que o termo *leitura* não pode ser usado sem que isso implique necessariamente a total compreensão, que é essencial para que haja comunicação (Goldsmith, 1984).

Pode afirmar-se, então, que a imagem não significa nada em si mesma, só tendo significado quando alguém se questiona sobre o seu significado, que se manifesta através da expressão icónica. As imagens não se representam de forma directa por meio de objectos, mas sim por meio de operações materiais, operações perceptivas e regras gráficas e tecnológicas (Dias & Chaves, 2000; Dias & Chaves, 2001).

Além disso, a imagem, ao ser considerada uma forma de reprodução, que pode ser percebida tanto pela vista como pelo ouvido, vai permitir que possam existir representações de carácter audiovisual, porque os meios tecnológicos que utilizam a imagem, o som ou ambos em simultâneo, são audiovisuais. Estes meios funcionam, pois, no processo de ensino-aprendizagem, como elementos contextualizadores capazes de despoletar uma dinâmica participativa (Aparici et al., 1987).

As características da *imagem* têm sido estudadas por variados autores, sendo de salientar Guerra (1984), que encontra, em qualquer imagem, uma série de características importantes:

- A *imagem* é, ao mesmo tempo, presença e ausência; ela não é mais do que um duplo, um reflexo ou uma ausência. É uma presença vivida e uma ausência real. É, ao mesmo tempo, sonho e realidade.
- A *imagem* é inseparável de toda a civilização.
- A imagem tem estado, desde sempre, ligada ao misterioso, ao mágico, ao sagrado.
- A *imagem* é, ao mesmo tempo, concreta e abstracta: tem um suporte material que pode ser considerado em si mesmo, excluindo quanto possa ser-lhe estranho ou acessório.
- A *imagem* é, ao mesmo tempo, passado, presente e futuro; ela é uma encruzilhada temporal, sendo como que uma janela aberta para o passado que, ao mesmo tempo, permite prolongar esse passado no futuro.

Outro autor digno de realce é Villafañe (1992) que apresenta uma classificação que tem como ponto de partida a materialidade que faz parte da imagem. Assim, podem considerar-se três tipos de *imagem*:

- *Imagens mentais*: que têm um conteúdo sensorial e supõem modelos da realidade, em muitos casos, bastante abstractos, baseados num referente. Isto, porque, em primeiro lugar, o conteúdo da *imagem* está interiorizado e é de natureza psíquica, em segundo lugar, porque este tipo de imagem não precisa da presença de um estímulo físico para surgir.
- *Imagens materiais*: que são aquelas imagens que o indivíduo extrai das coisas que o rodeiam, quando há condições de luz para ver o objecto. São, por conseguinte, as imagens da percepção ordinária. O seu suporte é a retina, que pode mediatizar o resultado visual ao mesmo tempo que o resto dos componentes do sistema óptico humano. São imagens que implicam uma manipulação de utensílios e materiais em que há um suporte visual sensível.
- *Imagens criadoras*: que são imagens registadas no pensamento através da adição de novos elementos ao suporte visual sensível. Estas imagens, tais como as mentais, não necessitam da presença do objecto real para se produzirem.
- *Imagens registadas*: que são as mais complexas, pelo menos do ponto de vista material. O factor mais relevante é o seu registo através da transformação, que permite, além de uma representação com grande valor icónico, uma cópia relativamente exacta da imagem. A maior parte destas imagens tem uma nítida intenção comunicativa.

Funções da imagem na aprendizagem da criança com NEE

Conforme se referiu acima, é fundamental que se recorra à imagem na educação dos alunos com NEE, pois ela torna-se facilitadora do desenvolvimento de capacidades tais como: memorização, aprendizagem da leitura, aprendizagem de conceitos, instrução técnica e permite o desenvolvimento de competências perceptivas e cognitivas. Assim, segundo afirma Vilches (1992, p. 42), é pertinente que

"os códigos icónicos tomem posição no ensino, em estreita conexão com os verbais. A hibridação verbo-icónica terá que facilitar, de forma evidente, a eficácia comunicativa, como já se tornou evidente noutros campos"

Por isso, o recurso à imagem no ensino deve ser feito normalmente, através dos meios audiovisuais, pois eles podem ajudar a desenvolver conteúdos relacionados com o processo de ensino – aprendizagem, bem como facilitar a análise e produção de mensagens audiovisuais. Estes são meios que conseguem mobilizar professores e alunos no desenvolvimento de projectos comuns, pois a aprendizagem depende, sobretudo, das experiências visuais de um indivíduo e da integração subjectiva de novos dados nos conhecimentos anteriormente adquiridos.

No entanto, para que a imagem possa ser verdadeiramente útil no campo educativo, é fundamental que o educador aprenda a ensinar com a linguagem da imagem, respeitando, acima de tudo, a liberdade do educando (Taddei, 1981). Convém ainda que, de acordo com Fauquet & Strasfogel (1975, p. 10)

"o professor esteja empenhado, realmente, em servir-se da imagem e do som com rigor, em conformidade com as suas intenções e projectos, sem permitir que ela o escravize"

Assim, torna-se importante utilizar, com frequência, estes meios audiovisuais no ensino dos nossos alunos, dado que permitem variar a forma de desenvolver determinado conteúdo e evitar a rotina. A sua utilização permite ultrapassar as paredes da sala de aula, convidando à observação de outros materiais e facilitando, assim, a aprendizagem, através da estimulação da receptividade dos alunos. Tudo isto favorece o diálogo e a comunicação com os outros (colegas e professores) e evita a aprendizagem puramente *memorística* (Aparici et al., 1978).

A *imagem, sobretudo a fixa*, é uma representação estética muito importante quando se pretende estudar detalhadamente elementos específicos, bem como certo tipo de representação participativa dos caracteres da leitura de um texto escrito.

Por isso, a imagem pode classificar-se sob vários pontos de vista:

- Pelo *conteúdo da imagem*: reprodução realista (quando se mostram as coisas tal como são) e reprodução simbólica ou abstracta.
- Pelo seu *uso funcional*: material não projectável – fotografias, etc. – e material projectável – diapositivos, etc. –, quando se necessita de recorrer a mecanismos de projecção.
- Pelo seu *uso didáctico*: material de informação, quando a imagem fala por si mesma e material de ilustração, quando a imagem torna mais compreensíveis as explicações do professor ou do texto escrito (Pardo, 1981).

Segundo Paivio (1971) a informação está representada no sistema de memória, de acordo com dois tipos de representações: *a verbal e a imaginária*, que têm a ver com a história pessoal de cada um

relativamente a objectos e a acontecimentos concretos. Quanto maior for o grau de concretização de um estímulo, mais provável será o aparecimento de um código de memória imaginário.

Por conseguinte, cada palavra ou acontecimento concreto estará representado na nossa memória através dos dois códigos referidos, o imaginário e o verbal, enquanto que uma palavra de natureza abstracta estará apenas representada pelo código verbal. É por isso que listas de figuras são mais facilmente recordadas do que listas de palavras com um nível imaginário inferior.

As imagens acabam, pois, por ser um meio que o homem utiliza para conhecer o mundo que o rodeia, podendo considerar-se que a sua qualidade característica é a de reproduzir os próprios contornos das coisas.

Pode, pois, afirmar-se que a comunicação visual é um dos meios mais poderosos para restabelecer a união entre o ser humano e o seu conhecimento. Esta linguagem é capaz de levar mais depressa ao conhecimento do que qualquer outro meio de comunicação, podendo o homem expressar e transmitir as suas experiências de forma mais objectiva. A comunicação esquece os idiomas, o vocabulário e a gramática, podendo ser percebida, tanto pelo analfabeto como pelo homem culto (Kepes, 1961).

Goldsmith (1984) foca também este aspecto da utilização da imagem como facilitadora da compreensão, citando vários estudos, dos quais salientamos:

- Um estudo realizado com alunos do ensino secundário e que permitiu verificar que o uso de imagens comentadas verbalmente, visando a aprendizagem de conteúdos de botânica, deu origem a um desempenho superior dos alunos, medido através de um teste de retenção dos conteúdos leccionados.
- Outro estudo realizado com a finalidade de verificar os efeitos das imagens – relevantes, quanto ao conteúdo – na compreensão de ideias pertinentes de parágrafos em prosa. Esta experiência implicava a apresentação de extractos textuais, com diferentes graus de dificuldade, a sujeitos com níveis de instrução também diferentes.

Dias (1999) também refere um estudo experimental realizado em 1995 com alunos com NEE integrados em escolas do 2.º Ciclo do Ensino Básico, que teve por objectivo verificar as mudanças na compreensão de textos, quando se associava a imagem. Para isso, foram utilizadas histórias (contos tradicionais) que eram ouvidas em gravação áudio, sem acompanhamento de imagem ou com associação de uma sequência de imagens ilustrativas das histórias, inseridas num programa informático, em forma de *slide show*. Para levar adiante o estudo, foi criado e utilizado um instrumento de recolha de dados (questionários de compreensão), o que permitiu verificar, através de tratamento estatístico, que as histórias ouvidas *sem acompanhamento de imagens* produziram resultados globais inferiores aos das histórias ouvidas *com acompanhamento de imagens*. Assim, perante estes resultados finais, pode concluir-se que o recurso à imagem na contagem de histórias melhora a compreensão oral dos alunos com NEE.

Outro aspecto em que o recurso à imagem é fundamental como facilitador da compreensão dos nossos alunos é na percepção de conteúdos, especialmente no campo da leitura.

A criança que lê está habituada a entrar em contacto com a realidade através da imagem, pois, entre a imagem e a linguagem literária existe uma inter-relação que é necessário descobrir. A imagem sugere e assombra, mas a linguagem da realidade também contém dados que sugestionam, que podem e devem assombrar e que, na maioria dos casos, tornam possível a segurança afectiva de que a criança necessita (Mandando, 1987).

Outra constatação importante é que a imagem tem imensas funções no ensino, sendo de salientar, como mais importantes, a função informativa e a função simbólica, em que as imagens são uma representação concreta e sensível de algo que em si mesmo não o é, e que, portanto, não se pode representar directamente (Dias, 1999).

Ainda em relação ao papel que a imagem desempenha no ensino, é importante referir a classificação das funções didácticas da imagem apresentadas por Divagues (1978), as quais podem ser utilizadas no ensino-aprendizagem dos alunos com NEE com muito interesse:

- a) *Função Motivadora*: quando se pretende apenas captar a atenção do aluno para o tema geral, isto é, quando aparece numa narrativa que, por si só, já era compreensível. São, normalmente, ilustrações genéricas relacionadas com o título do texto, mas que estabelecem um processo interactivo com o desenvolvimento verbal. Grande número de ilustrações de livro de texto correspondem a esta função, como pode ver-se na figura 1.

Smith (1960, cit. in Dièguez, 1978) amplia esta função entendendo que pode ainda ter outras finalidades principais, mais particulares:

- criar um ambiente perceptivo favorável;
- permitir uma sequência programada de informações;
- permitir ilustrações exploratórias.

O recurso a esta função da imagem no trabalho com crianças com NEE pode ser uma ótima ajuda, pois estes alunos têm, muitas vezes, dificuldades de leitura e a imagem motivadora leva-as a tentar descobrir o que está escrito e que se relaciona com a imagem que observa no início do texto.

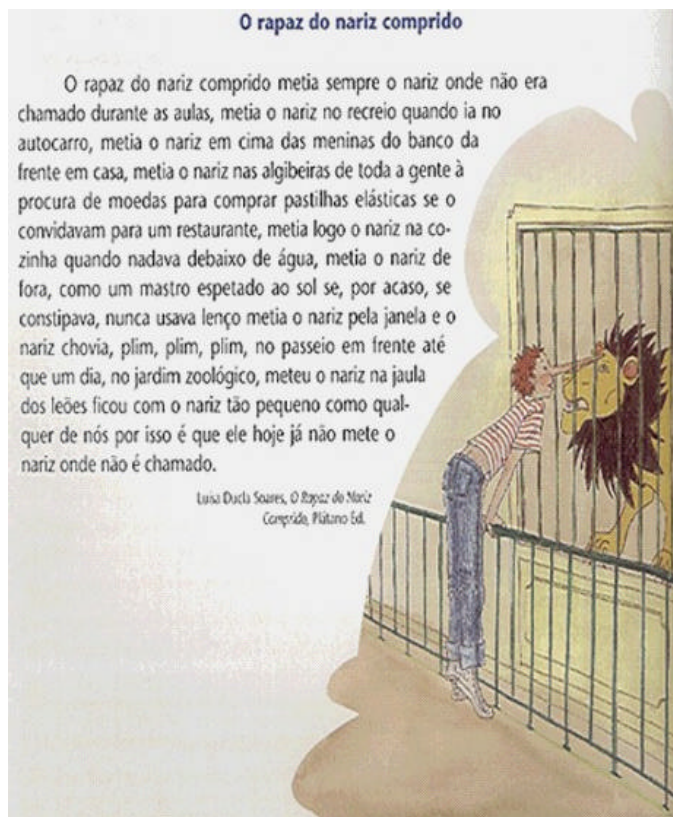


Figura 1 – A ilustração do texto tem a função de motivar para a sua leitura

- b) *Função Vicarial*: quando só a imagem descodifica, com precisão, a realidade, suplantando a palavra ante a dificuldade em descrever verbalmente o assunto. Recorre-se a esta função quando se quer transmitir algo aos alunos que é difícil de verbalizar, por ser um conteúdo originariamente não verbal ou por ser difícil de traduzir verbalmente, com a necessária precisão. É uma função da imagem que se utiliza, com vantagem, em disciplinas como a História ou a História de Arte e que facilita muito a compreensão e memorização dos conteúdos, principalmente, por parte de alunos com NEE, conforme pode ver-se na figura 2.



Figura 2 – Esta imagem permite que o aluno seja capaz de caracterizar o tipo de arco existente no claustro

- c) *Função de catalisadora de experiências*: quando a imagem facilita a verbalização de um assunto concreto permitindo a compreensão, a análise e a relação entre os fenómenos. É uma função da imagem em que a comunicação não é directamente atribuída à linguagem oral. Esta função permite organizar o real, procurando-se, portanto, uma organização da realidade que facilite a verbalização de um aspecto concreto e delimitado ou que provoque a análise de informações em imagens com uma sequência ou ordenação própria para as mesmas, o que pode verificar-se na figura 3. Os alunos com NEE ou outros com problemas de abstracção, compreensão e linguagem, devem beneficiar muito do recurso a esta função da imagem.



Figura 3 – Esta imagem facilita a compreensão da necessidade de se recorrer a luz artificial

- d) *Função Informativa*: quando a imagem ocupa o primeiro plano no discurso didáctico. O texto verbal é então a explicação da mensagem icónica, ou seja, o texto é apenas a transformação da mensagem icónica em informação verbal, como pode verificar-se na figura 4. Esta função engloba uma categoria ou uma classe de objectos, mas não caracteriza o próprio objecto. Esta função didáctica da imagem é muito importante, pois permite que os alunos, em especial os que têm NEE, apreendam determinados conteúdos que são de difícil compreensão e explicação de forma verbal. A imagem permite-lhes ainda memorizar vários aspectos que lhe passariam despercebidos ou não seriam compreendidos através de uma explicação essencialmente verbalizada.



Figura 4 – Esta imagem permite que o aluno verbalize acerca de um tipo de construção que não conhece

- e) *Função Explicativa*: quando existe a manipulação da informação icónica de forma a permitir a sobreposição de códigos numa mesma imagem e explicar graficamente um processo, uma relação. É uma função em que se utilizam imagens reais ou realistas, com associação de códigos direccionais, explicações que estão incluídas na ilustração. Esta função pode facilitar o relacionamento de dados, bem como permitir uma análise orientada de factos, como pode ver-se na figura 5. No caso dos alunos com NEE esta função é muito importante, pois são alunos que têm muita insegurança, prendendo-se facilmente a pormenores secundários, esquecendo os principais.

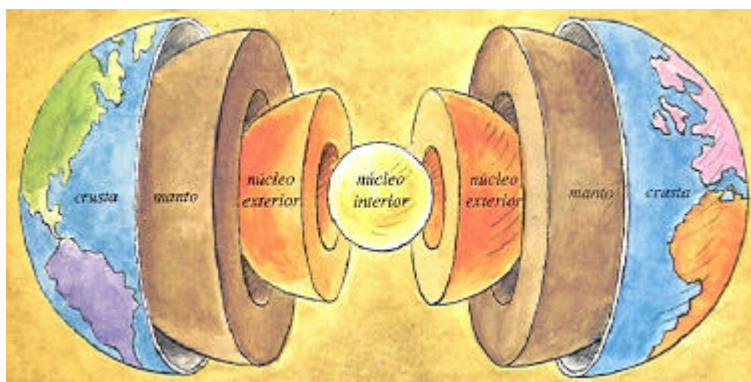


Figura 5 – Através desta imagem o aluno pode compreender as camadas interiores da Terra

- f) *Função de Facilitação Redundante:* quando a imagem ilustra uma mensagem já expressa claramente por via verbal. Por conseguinte, esta função permite um reforço perceptivo do simbolismo verbal do texto, como pode verificar-se na figura 6. Esta é uma função que facilita a atenção e a memorização, em que há, frequentemente, défices no que se refere a alunos com NEE. A imagem vai reforçar a compreensão da mensagem pelos alunos.



Figura 6 – Esta imagem permite perceber melhor o conceito de chuva já expresso por via verbal

- g) *Função Estética:* quando há necessidade de alegrar uma página, dar cor à composição, romper com a monotonia. Esta função da imagem permite uma intensificação simbólica que se caracteriza, em especial, pela ênfase criativa numa mensagem, como pode ver-se na figura 7. Os alunos com NEE cansam-se facilmente e têm uma atenção pouco estável, pelo que a imagem pode ajudar a captar a atenção. Além disso, o facto de lhes aparecer um texto ilustrado e colorido vai apelar mais à sua leitura.

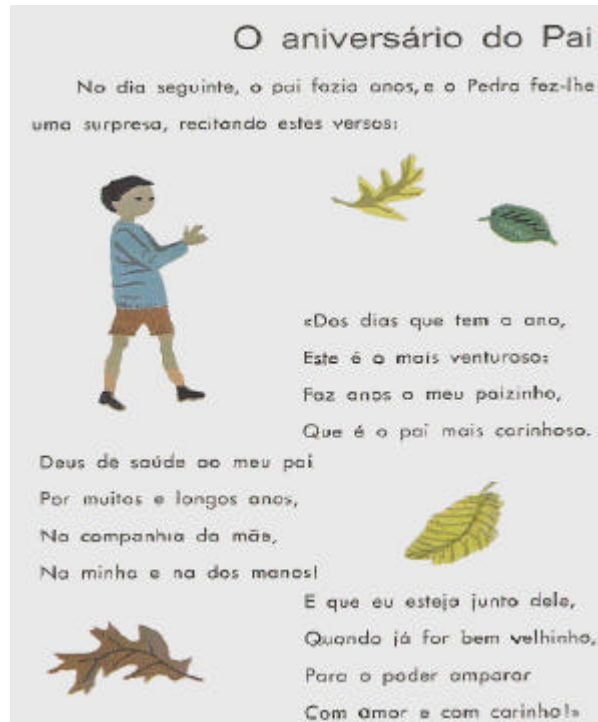


Figura 7 – Estas imagens servem apenas para tornar a página mais atraente e captar melhor a atenção

Conclusão

Como conclusão, pode afirmar-se que é fundamental o recurso à imagem na educação dos alunos com NEE, pois ela é facilitadora do desenvolvimento de capacidades como memorização, aprendizagem da leitura, aprendizagem de conceitos, instrução técnica e de competências perceptivas e cognitivas. Isto torna pertinente a utilização de códigos icónicos no ensino, em estreita conexão com os verbais.

Além disso, tendo em conta as várias funções didáticas da imagem descritas acima, a utilização de imagens pode permitir que os alunos com NEE tenham mais interesse pela leitura de textos e pela assimilação de conhecimentos mais complexos e abstractos, dado que essas imagens lhe vão permitir uma melhor compreensão e memorização dos conceitos essenciais para a sua progressão na escolaridade.

Bibliografia

- Aparici, R., & Valdivia, M., & Matilla, A. (1987). *La Imagen*. Madrid: UNED.
- Bertin, J. (1967). *Sémiologie Graphique*. Paris: Mouton.
- Chaves, J., Coutinho, C., & Dias, M. (1993). A Imagem no Ensino de Crianças com Necessidades Educativas Especiais. *Revista Portuguesa de Educação*, 6 (3), 57-66.
- Dias, M. (1999). *A Imagem no ensino de crianças com Necessidades Educativas Especiais*. Braga: Edições Casa do Professor.
- Dias, M. & Chaves, J. (2000). Percepção Visual e Dificuldades de Aprendizagem: Um estudo com alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico. *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación, Actas do V Congreso Galego-Portugués de Psicopedagogía, n.º 4 (vol. 6), Ano 4.º- 2000*. Corunha: Universidade da Corunha & Braga: Universidade do Minho, (pp. 389-398).
- Dias, M. & Chaves, J. (2001). O programa de treino da percepção visual para alunos com dificuldades de aprendizagem do 1º Ciclo do Ensino Básico. In P. Dias & C. V. de Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios 2001, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, (pp. 707-721).
- Diéguez, J. (1978). *Las funciones de la imagen en la enseñanza*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S. A., 2.ª ed.
- Escarpit, M. (1972). "L' Image et l' Enfant". In THIBAUT-LAULAN, A *Image et communication*. Paris: Editions Universitaires.
- Estienne, F. (1982). "Dyslexie". In RONDAL, J. (et al.). *Troubles du langage: diagnostique et rééducation*. Liège: Pierre Mardaga.
- Fauquet, M. & Strasfogel, S. (1975). *Lo audiovisual al servicio de los profesores*. Madrid: Narcea.

- Goldsmith, E. (1984). *Research into illustration - An approach and review*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Guerra, M. (1984). *Imagen y educación*. Madrid: Ediciones Anaya, S. A.
- Kepes, G. (1961). *Language of vision*. Chicago: Paul Theobald And Co.
- Manzano, M. (1987). *El protagonista niño en la literatura infantil del siglo XX*. Madrid: Ed. Narcea, S. A.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Pardo, A. (1981). *La Didáctica hoy*. Burgos: H. S. R., Editorial Santiago Rodríguez, S. A.
- Taddei, N. (1981). *Educar com a Imagem*. 2 vols. S. Paulo: Ed. Loyola, S.
- Thibault-Laulan, A. (1973). "Image et Langage". In POTTIER, Bernard (Ed.) - *Le Langage*. Paris: Centre d' étude et de promotion de la lecture.
- Vilches, L. (1992). *La lectura de la Imagen*. 4ª ed. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S. A.
- Villafañe, J. (1992). *Introducción a la teoría de la Imagen*. Madrid: Ediciones Pirámide, S. A., 4.ª ed.

Edutainment

PRAZER DE MEXER, DE CRIAR, DE IMAGINAR, DE PARTILHAR ... PRAZER DE FAZER: UM ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO EDUCATIVA DA CÂMARA DE VÍDEO NO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Nelson Mendes da Silva Ferraz

nferraz@netc.pt

Bento Duarte da Silva

bento@iep.uminho.pt

Resumo

Os autores consideram que a Educação para os Média é cada vez mais importante nos tempos da Sociedade da Informação, implicando o desenvolvimento de uma compreensão crítica dos média, o desenvolvimento da capacidade de análise e reflexão, a compreensão dos seus conteúdos, a compreensão dos processos implicados na recepção e na produção. Entendem que esta formação deve decorrer ao longo da vida de um indivíduo, começando, desde logo, nos seus primeiros anos, pois a criança é uma ávida consumidora dos média, nomeadamente da televisão e jogos vídeo/multimédia. Elegendo a tecnologia vídeo como uma das formas de abordagem desta temática, os autores descrevem e apresentam os resultados de uma investigação-acção sobre a utilização da câmara vídeo pelos alunos do 1º ciclo do Ensino Básico. Os resultados permitiram constatar que, aliando a aprendizagem ao lúdico, é possível produzir-se aprendizagem cognitiva e sócio-afectiva, isto é, aprende-se não só a ler, a escrever, a pesquisar, mas também a interagir, a comunicar e a fazer um uso crítico dos média.

1. Introdução

Os saberes, continuando a ser base do conhecimento, devem passar a ser trabalhados até à sua aplicação na prática, transformando-se assim em competências e revelando-se como aprendizagens úteis e significativas. Urge uma atitude assumida de proporcionar a mudança das práticas e conduzir cada escola na procura dos seus caminhos para a inovação.

O destinatário do processo de ensino/aprendizagem transformou-se profundamente pelo contexto essencial em que nasceu. Daí a necessidade de adequar os meios e as linguagens, ao tipo de conteúdos e ao destinatário. Como refere Ferrés (1996:124) a propósito da Televisão e Educação, “o destinatário do processo de ensino-aprendizagem transformou-se profundamente pelo contexto social em que nasceu e cresceu, um contexto em que a comunicação audiovisual é hegemónica”. Deste modo, mudaram também os seus hábitos perceptivos, os seus processos mentais, os seus gostos, as suas atitudes, a imediatez das informações, a hiper-estimulação sensorial...

Os alunos trazem toda uma problemática de vida, são diferentes dos de outras épocas, pelo que “ganhá-los” para aprender é uma tarefa difícil, mas que pode ser conseguida utilizando estratégias que os envolvam de um modo mais activo.

Realizar um ensino que contribua para o desenvolvimento individual e social dos alunos, “equivale a dizer que têm de se estreitar as relações entre os alunos e o mundo em que vivem, abandonar as tradicionais metodologias baseadas em mecanismos de mera memorização e repetição e, finalmente, criar condições para que os alunos participem na planificação das actividades a desenvolver, de acordo com os seus interesses, necessidades e aspirações, e que se apropriem dos sentidos das aprendizagens” (M.E. 2001:223).

Temos a noção de que o *processo* é tão importante como o produto final é algo que ainda nos cria algumas angústias. Fazer estas mudanças é um caminho algo moroso e, despertador, porventura, de muitas interrogações.

Fazendo as Novas Tecnologias cada vez mais parte da nossa vida quotidiana, não faria sentido que elas não fossem consideradas um recurso importante a utilizar. Por isso, no que se refere à escola em geral, “o grande problema, não é saber se devem usar ou não as novas tecnologias na formação. Trata-se, isso sim, de decidir como, quando e em que medida tirar partido deste tipo de recursos” (Ponte & Serrazina, 1998:11).

A abordagem principal deste trabalho centrou-se essencialmente na exploração da tecnologia vídeo no curriculum e no ensino-aprendizagem, destacando-se nesta abordagem, a utilização da câmara de vídeo pelos próprios alunos e sua integração nos currículos escolares do 1º ciclo do ensino básico.

Nesta comunicação, faremos num primeiro momento uma breve contextualização da problemática da Educação para os Média e para o Vídeo na Sociedade da Informação, para, de seguida, abordarmos o estudo de investigação-acção que efectuámos sobre a integração do vídeo nas práticas curriculares.

2. A Educação para os Média na Sociedade da Informação

A Educação para os Média é cada vez mais importante na actualidade, entendendo-a como uma forma diversificada e integrada de formação ao longo da vida. A Educação para os Média implica: o desenvolvimento de uma compreensão crítica dos media; o desenvolvimento da capacidade de análise e reflexão; a compreensão dos seus conteúdos; a compreensão dos processos implicados na recepção e na produção. Daí que responsáveis do Ministério da Educação para a Sociedade da Informação (pelo decreto-lei 140/2001, de 24 de Abril, que cria o Diploma de Competências Básicas em TIC) salientem a importância “dos novos desafios” que a “sociedade da informação e do conhecimento” enfrenta e que “exige de todos o domínio de novas competências” porque só assim se assegura “o exercício pleno dos direitos de cidadania”.

Já é tempo da escola atenuar o desfasamento existente nos ‘mundos comunicativos’ dos jovens de hoje, demonstrado empiricamente por Silva (1998:242) ao evidenciar que enquanto “no mundo extra-escolar os jovens vivem num universo comunicativo diversificado e multiplural, constituindo o audiovisual a dimensão mais importante, o mundo comunicativo escolar é mais reducionista devido ao domínio avassalador da dimensão scripto”.

É um dado adquirido que o audiovisual e o multimédia constituem um recurso e um meio importante. As informações hoje chegam por diversos meios, daí que um dos papéis principais da escola seja de *educar para e com os média*. Propor outros canais de transmissão de culturas, promover atitudes e valores. A forma como se manipulam as imagens, é muito mais perigosa do que a manipulação pelas palavras. Por isso, é cada vez mais importante ensinar a desarmadilhar, a descodificar o audiovisual

2.1. A utilização do vídeo

Com a utilização da câmara de vídeo entramos numa nova vertente da utilização dos meios audiovisuais: a produção de vídeos pelos alunos, o que implica uma aprendizagem, necessária, da linguagem audiovisual e conseqüente Educação para os Média. Estaremos, como refere Moderno (1992), a promover um excelente meio de expressão pessoal. Para o autor, talvez este seja o processo mais importante na perspectiva de que “o aproveitamento do carácter eminentemente educativo do processo de concepção, de elaboração e de realização de documentos pelos próprios alunos, leva-os a descobrir-se a si mesmos como alguém que faz parte integrante do processo de ensino/aprendizagem” (idem: 92). A produção de vídeos/utilização da câmara de vídeo funciona numa dupla valência significativa: aprende-se a ler imagens e, mais do que isso, a elaborá-las.

As funções do vídeo são diversificadas, mas neste trabalho demos evidência ao *vídeo-processo*, um pouco na linha de concepção de Ferrés (1997) e de Kyker & Curchy (1995), uma vez que implica dinâmicas próprias, sendo, como diz Ferrés, uma fórmula que dever ser reinventada continuamente. Com este trabalho de investigação-acção esperamos ter dado um contributo para essa reinvenção, uma vez que este pode ser um excelente meio de expressão dos alunos: o aproveitamento do processo de concepção e de produção pelos próprios alunos, leva-os a descobrirem-se a si mesmos como alguém que faz parte integrante do processo de ensino/aprendizagem (Moderno, 1992).

O vídeo, como se verifica, presta-se a uma boa exploração didáctica nas aulas, desde que integrado nos currículos, nas programações e nas estratégias dos professores. O vídeo pode ser também um excelente meio de expressão pessoal dos alunos. Como sustenta Tyner (1993:190), “seria cínico animar os alunos a questionar os média e não lhes facilitar o acesso a fontes valiosas de informação que podem ajudar a fundar as suas decisões. Os alunos necessitam de aceder a diversos recursos audiovisuais, aprender a dar sentido à informação e necessitam de oportunidades para realizar práticas para documentar a sua análise dos média, incluindo elementos de auto-expressão criativa”.

A utilização da câmara de vídeo pelos próprios alunos assume grande importância, logo à partida, pela forte carga motivacional que produz. Além disso, tem influência na utilização do vídeo como instrumento de conhecimento. Pela facilidade de uso, podendo registar em simultâneo som e imagem, produz-se uma realidade dinâmica e sonora. Professores e alunos podem efectuar diversos registos, gravar acontecimentos, observar aspectos particulares.

De acordo com Herrel & Fowler (1998) e Ferrés (1997), a câmara de vídeo, na aula, é portadora de algumas funções didácticas: facilita a observação e análise de acontecimentos e fenómenos; torna o aluno mais consciente do seu trabalho; é um instrumento de registo; permite exercitar a expressão audiovisual; permite avaliar aprendizagens, procedimentos e atitudes; favorece uma visão interdisciplinar do conhecimento; leva os alunos a expressar-se criativamente e a aprender a interpretar e a criar mensagens; apresenta uma dimensão moderna e lúdica; filmar é uma experiência envolvente; com um

pouco de compreensão acerca dos modos de planear e produzir um vídeo é possível pôr os alunos a trabalhar em grupo ou até mesmo sozinhos. Quando recorremos à utilização da câmara de vídeo é porque acreditamos, tal como Herrell & Fowler (1998:5), “que com o uso das câmaras de vídeo produz-se um impacto mais efectivo e de maior motivação para a aprendizagem na sala de aula”. O aluno para além de receptor, assume também a função de emissor/produtor.

A construção de vídeos na escola não pode existir apenas para um uso simples de puro entretenimento. Não basta carregar num botão e deixar que a câmara faça o filme. A construção de vídeos na escola deve assentar em duas áreas principais Valmont 1995:31-32): Primeiro, as actividades de planificação, produção e avaliação dos vídeos escolares envolvem os alunos em muitos aspectos: pensar, escrever, executar, e cooperar. É possível demonstrar que cada aluno pode aprender muito com a sua participação em cada uma destas actividades. Segundo, os vídeos concluídos são produtos do pensamento e esforços dos alunos e professores, e estes podem ser avaliados em termos das suas qualidades educacionais. Daí que a produção de vídeos entrelace as vertentes lúdica e a educativa, posicionando-se em algo que muitos autores designam por área do *Edutainment*.

A câmara de vídeo é, indubitavelmente, uma ferramenta útil ao serviço do ensino, podendo fazer a ponte entre a escola formal e a escola paralela. A produção de vídeo tem uma capacidade de envolver alunos e professores numa variedade de caminhos a explorar. A produção de vídeos, numa ideia que partilhamos com Herrel & Fowler (1998), “constitui uma última oportunidade, um compromisso do aluno para aprender. Esta integra naturalmente o envolvimento na escrita de guiões, composição artística, apresentação oral, e conhecimento de técnicas e sua aplicação” (*idem*: 4).

Para finalizar estas considerações em torno do uso do vídeo na Educação para os Média na Sociedade de Informação, concordamos com a opinião da professora Jan Weber (apud Kyker & Curchy, 1995:32) quando refere que a “produção de vídeo é uma ferramenta mágica para despertar a imaginação de toda criança”.

3. A metodologia adoptada

A melhor maneira de aprender a sintaxe da imagem da linguagem audiovisual é utilizando-a. Segundo Roldán & Cárdenas (1994: 43) “Os materiais teóricos de realização em vídeo estabelecem alguns referentes básicos, mas sem dúvida, que a autêntica aventura começa quando nos decidimos a escrever um guião e a manipular a câmara de vídeo ...”.

Mais do que vídeos com bom recorte técnico interessava-nos todo o processo, toda a envolvimento dos actores na elaboração e construção da aprendizagem.

Uma das mais importantes utilizações didácticas do vídeo é o *Vídeo-processo* (Ferrés, 1997). Por outras palavras, quando se faz uso da câmara de vídeo para uma dinâmica de aprendizagem, na qual os alunos se sentem implicados como sujeitos activos, equivale a falar de participação, de criatividade, de implicação, de dinamização. Quando os alunos produzem um programa, acrescenta Ferrés (1996) a propósito das relações entre Televisão e Educação, a aprendizagem realiza-se no próprio processo de produção: na procura de informações, na elaboração do guião, nas localizações, na selecção daquilo que irão gravar, na selecção dos enquadramentos a fazer, na escolha da banda sonora. Por outras palavras, como também já referiu Moderno, (1992:88): “O saber não se transmite, mas adquire-se, constrói-se. Daí que permitam ao aluno caminhar e que regulem a sua aprendizagem através da acção”.

Ao elegermos a câmara de vídeo pretendemos desencadear a aprendizagem como uma nova forma de comunicar, atendendo à sua especificidade como *self-media*.

A nossa intenção não era de fazer “expert’s” na produção de vídeo, mas mostrar caminhos para a utilização do vídeo no envolvimento e enriquecimento dos currículos, até porque depois de começar a usar “este meio fascinante [professores e alunos] encontrarão muitos mais usos para utilização na sala de aula e para além dela” (Herrell & Fowler, 1998:6).

3.1. As razões da investigação-acção

A metodologia de investigação subjacente a este estudo foi a metodologia de Investigação-Acção pois, como referem Cohen & Manion (1990), este tipo de investigação é adequado em contexto escolar sempre que se pretende alguma melhoria da prática pedagógica. É um tipo de investigação que se preocupa mais com o processo do que simplesmente com os produtos, o que se adequava para este projecto-vídeo. Ainda mais, porque era um estudo numa situação natural, o que favoreceu a observação participante como a técnica mais importante de recolha de dados. Outra característica importante que faz da investigação-acção um procedimento adequado para trabalhar nas aulas e nas escolas é a sua “flexibilidade e adaptabilidade” (*idem*: 281).

3.2. Como desenvolvemos o processo de investigação acção

Adoptamos este método de acordo com a natureza do objecto do nosso estudo/intervenção. O desenho da Investigação que adoptámos foi sempre condicionado nas suas práticas pelos princípios teóricos referenciais a todo este trabalho, ou sejam: uma melhor compreensão dos audiovisuais, na perspectiva de Educação para e com os Média através da utilização da câmara de vídeo na produção de pequenos filmes realizados pelos alunos; um processo negociado entre o investigador, o professor da turma, a escola e os alunos; a escolha de um tema transversal aos currículos enquadrada no Projecto Educativo da Escola; a adequação das linhas da investigação com o evoluir da investigação (e que derivaram de um conhecimento mais profundo da turma em estudo e do evoluir das aprendizagens) sem nunca nos desviarmos do rumo traçado.

3.3. Instrumentos de recolha de dados

O facto deste projecto de investigação ser principalmente baseado na participação activa dos alunos, e de acordo com os objectivos previamente definidos para o estudo, recorremos à observação participante. Para este nosso estudo recorremos a diferentes procedimentos para recolha de dados, como:

- Questionário sobre vivências e experiências com o audiovisual/vídeo, dirigido aos alunos, constituindo uma primeira abordagem na qual pretendíamos conhecermos melhor alguns dos hábitos e preferências em relação aos meios audiovisuais, bem como do tipo de equipamentos audiovisuais e informáticos e respectivos usos por parte das crianças.
- Questionário sobre o uso da câmara de vídeo na escola, que foi utilizado como pré-teste, logo numa das sessões iniciais. Pretendíamos determinar o que a nossa amostra achava sobre a utilização da câmara de vídeo na escola e sua utilidade educativa, sobre o conhecimento que tinham, à partida, para o estudo da linguagem da construção do vídeo e do modo como percebiam as imagens televisivas. Este questionário foi aplicado novamente no final de todo o processo (pós-teste).
- Notas de campo da observação, isto é, registo de notas relativas à observação de comportamentos, atitudes, discurso dos alunos, constituindo material importante para o estudo, sendo uma constante durante o percurso do mesmo.
- Registos de imagem efectuados em vídeo ou com uma câmara fotográfica digital (uns registos elaborados pelos alunos, outros por nós), constituíram uma opção metodológica relativamente às aprendizagens que pretendíamos que fossem realizadas.
- No final do desenvolvimento de todo o processo de produção foram realizadas algumas entrevistas aos alunos da turma que nos serviu de amostra, e que constituíram também elementos de análise, fornecendo dados a diferentes níveis, com relevância para o estudo.
- No tratamento de dados procedeu-se à análise de frequências, à comparação efectuada nos dois testes realizados, à análise de conteúdo pelo processo de categorização das respostas (nas entrevistas e nos questionários) e à análise do material produzido pelos alunos (textos e ilustrações).

3.4. Caracterização da amostra

A turma era constituída por 17 alunos do 4º ano de escolaridade, sendo 8 meninas e 9 rapazes, com idades compreendidas entre os 9 e os 10 anos. Todo o estudo decorreu numa escola do 1.º Ciclo do Ensino Básico dentro do perímetro urbano da cidade de Braga. Em relação às vivências e experiências com as tecnologias, em particular do audiovisual/vídeo, os quadros seguintes dão conta de conta desses aspectos.

Equip. existentes nas casas dos alunos		
Equipamentos	Pop..Esc. (n=17)	
	Freq.	%
Televisor	17	100,0
Máquina fotográfica	17	100,0
Rádio	16	94,1
Videogravador	11	64,7
Leitor/gravador de Música	11	64,7
Computador	8	47,1
Câmara de vídeo	5	29,4
Computador L/ Internet	3	17,6

Utilização de equipamentos (sozinhos)		
Materiais	Nº	%
Máquina fotográfica	15	88,2
Computador	11	64,7
Videogravador	10	58,8
Câmara de vídeo	4	23,5

Contrastando com os 100% da televisão e máquina fotográfica, a câmara de vídeo aparecia como o equipamento tecnológico com menor frequência (29,4%). Daqui sobressaía o carácter novidade deste equipamento para a nossa amostra e, por conseguinte, com um grande potencial motivacional.

A câmara de filmar tinha uma utilização inferior à registada como equipamento existente em casa dos alunos (23,5%). Reforça-se, assim, a ideia que a sua utilização constituiu um elemento novo para a maioria dos alunos.

Quando elaborámos esta questão sabíamos que a utilização dos equipamentos não se reduz apenas ao agregado familiar e se alarga a outros contextos, como a escola. O que se conclui que a escola também não propicia esse contacto. Curioso verificar que numa situação inversa relativamente ao computador, a posse em casa (47,1%) para a utilização (64,7%) regista uma subida, a que não será alheia o incremento dos computadores nas escolas, conseguido através da execução de programas e projectos em TIC.

Preferências dos alunos	Gosto Muito	Gosto Pouco	Não Gosto
Ver televisão	16	1	0
Praticar desporto	15	1	1
Ouvir música	15	2	0
Brincar	14	3	0
Conviver com os amigos	14	3	0
Ver filmes em vídeo	11	5	1
Jogar no computador	9	6	2
Desenhar e pintar	9	8	0
Ler livros	8	9	0
Utilizar a Internet	4	4	9
Filmar com câmara vídeo	3	7	7

A televisão domina as preferências da maioria dos alunos contrapondo com o filmar com a câmara de vídeo, em que apenas 3 alunos referem que *Gostam Muito*.

Podemos, no entanto, referir (quando comparamos apenas os meios tecnológicos) que o grau de preferência aumenta conforme o grau de existência ou de utilização desse meio. O que leva a concluir que relativamente à câmara de vídeo se os alunos a não possuem e não a utilizam, constitui um factor desconhecido e, por isso, não considerado nas suas preferências.

3. 5. Procedimentos do Projecto-Vídeo

A utilização da tecnologia do vídeo pelos alunos com recurso à utilização da câmara de vídeo foi o caminho que seguimos

Se, por um lado, estávamos a trabalhar numa situação curricular real, em que as condições necessárias ao desenvolvimento de um trabalho de produção de vídeo nem sempre eram as necessárias, quer do ponto de vista técnico e metodológico, por outro lado não nos quisemos afastar das concepções que adoptamos e que são referenciadas por Herrel (1998) e Ferrés (1997). Seguindo os procedimentos apontados por estes dois autores relativamente à produção de vídeo, procuramos 'gerir' todo o processo de acordo com o esquema seguinte, partindo da concepção da ideia, elaboração do guião, realização e montagem.

Delimitação do projecto ⇒ Sinopse ⇒ Guião Literário ⇒ Guião Técnico ⇒ Realização ⇒ Pós-realização ou Montagem

O tema aglutinador da Projecto foi a *Construção da Cidadania*, tema que fazia parte do Projecto Educativo da Escola e do Projecto Curricular de Turma. Em anexo, apresentámos uma sinopse mais detalhada da descrição do desenvolvimento das actividades, realizadas em 15 sessões de trabalho, distribuídas ao longo de quatro meses (de Março a Junho de 2001). De forma sucinta, estas actividades consistiram em:

- Discussão na turma sobre vários assuntos possíveis a trabalhar dentro do tema;
- Distribuição do Projecto-vídeo;
- Construção de um pequeno texto de acordo com a informação recolhida;
- Fragmentação do texto em cenas – guião literário;
- Escrita do texto das cenas e ilustração;
- Debate das características técnicas (construção da *story-board*);

- Cada equipa/grupo filmou de acordo com o guião;
- Visionamento e selecção das imagens a editar;
- Montagem das imagens;
- Sonorização.

Por sua vez, o Projecto integrava-se na Educação para e com os Média, através da relação:
Aprender ⇒ Construir ⇒ Descodificar

Efectuámos este processo, através da:

- Discussão na turma sobre vários assuntos a trabalhar dentro do tema Educar para a Cidadania.
- Distribuição em cada equipa/grupo de alunos escolhidos aleatoriamente, seguindo-se a escolha de um líder e um nome para o grupo;
- Seguiram-se sessões de implementação de uma nova linguagem e a aprendizagem de uma outra forma de comunicação: viram pequenos filmes dos bastidores de programas televisivos conhecidos, simularam filmagens na sala de aula de acordo com as técnicas de filmagem aprendidas, realizaram filmagens no exterior e debateram em grupo o visionamento dessas filmagens-treino;
- Escrita de um pequeno texto em três fases;
- Cada grupo elaborou um pequeno texto, um pequeno enredo (era uma situação mais concreta, próxima das redacções que costumavam realizar nas aulas);
- Em grupo e com a ajuda do professor e do investigador procedeu-se à fragmentação do texto em cenas. Estávamos assim a elaborar o guião literário (queríamos que os alunos se apercebessem que esta era uma fase importante, onde tudo se consubstancia e que é um processo evolutivo). É aqui que se geram e se gerem mais interacções.
- A *story-board*, a construção mais técnica, no qual os alunos colocaram o conteúdo da acção, desenharam e escreveram cada sequência, definindo alguns aspectos técnicos (planos, angulação, zoom e movimentos de câmara).
- Um elemento de cada grupo com a *story-board* na mão funcionava como realizador, outro(s) aluno era o operador de câmara, enquanto outros funcionaram como artistas.
- Um grupo de cada vez contactou com os novos materiais, visionou as filmagens, fez as escolhas adequadas e a temporização. Era um momento importante, numa perspectiva de educação para os média – a reconstrução de uma nova realidade.
- Não nos interessava nesta fase o aprimorar de conhecimentos técnicos, o objectivo (o processo, a envolvência) já estava alcançado. Apesar de serem os alunos a manipularem o equipamento tornou-se necessária uma maior ajuda. Apesar de tudo os produtos finais constituem por si documentos interessantes.
- Na sonorização, o sistema utilizado foi o “audio-dubbing”, mistura áudio de música e da voz dos alunos.



Em síntese, procurou-se que com a manipulação da câmara de vídeo e com actividades de concepção, se efectuasse um jogo dinâmico e motivador, tendo em vista a aquisição de procedimentos e de uma nova linguagem técnica.

4. Resultados

Das entrevistas efectuadas aos alunos podemos constatar os níveis de satisfação face ao desenvolvimento de todo o projecto através das expressões: *“foi divertido ... aprenderam coisas novas ...”*; *“gostaram de mexer em máquinas ... é fácil de usar ...”*; *“aprenderam que para fazer um filme é necessário passar por várias fases ...”*; *“para compreender melhor a televisão ...”*; *“para tornar a escola mais interessante ...”*; *“gostariam de continuar no futuro ...”*.

Relativamente aos textos produzidos pelos alunos podemos verificar o agrado pela experiência realizada, a utilização do novo vocabulário e a descrição das várias fases do processo.

Da entrevista realizada ao professor da turma é de salientar as referências relativas à importância e pertinência de começar *“nos bancos da escola”* a preparar as crianças para a linguagem da imagem; da necessidade de os alunos, ao serem convidados a participar em todas as fases do processo, ser mais gratificante do que serem conduzidos; reforço da ideia, expressa pelos alunos, quando refere que manifestaram o desejo de continuar a repetir a experiência.

Da análise dos questionários salientamos aqui, entre vários aspectos estudados, apenas os itens abordados na sequência da linha que seguimos para esta comunicação. Deste modo, questionámos os alunos sobre o *funcionamento de uma câmara de vídeo*.

Antes Projecto-vídeo:

Funcionamento da câmara de vídeo de acordo com os alunos:	%
Carrega-se num botão para funcionar e filma-se	35,3
Funciona com bateria, electricidade e carrega-se em botões	17,6
Funciona com botões, cassete, bateria e pilhas	11,8
É uma máq. fotográfica mas filma muitas coisas ao mesmo tempo	5,9
Não soube responder	29,4

Após Projecto-vídeo

Funcionamento da câmara de vídeo de acordo com os alunos:	%
Carrega-se num botão para funcionar e filma-se	11,8
Funciona com bateria, electricidade e carrega-se em botões	58,8
Funciona pela manipulação do botão vermelho de REC e PAUSA.....	17,6
Umas células que transformam a luz em imagens	5,9
Funciona com lente e chips	5,9

A questão colocada aos alunos não era, à partida, uma questão de resposta fácil, ainda menos para um universo alargado de alunos que nunca utilizara uma câmara de vídeo. Queríamos, no entanto, saber até onde poderia ir o seu nível de conhecimento. Numa análise comparativa podemos constatar que para 35,3% dos alunos o funcionamento de uma câmara quase se resumia *ao carregar num botão e filmar*. A referência sobre o funcionamento através de botões, bateria e electricidade aparece, apenas, com 17,6% de registos e que 11,8% dos alunos acrescentam a necessidade da existência de uma cassete. É significativa a resposta dos alunos que não souberam responder (29,4%).

Após a realização do processo de intervenção que levamos a efeito, podemos analisar a qualidade das respostas e verificar por comparação a evolução registada. Assim, a ideia de que *uma câmara de filmar para funcionar precisa de bateria ou electricidade e que se tem que premir botões* é referida por 58,8% dos inquirido (as respostas mais simplistas de que se carrega apenas num botão e filma-se, que no Antes do Projecto-vídeo correspondia à frequência de resposta mais elevada, surge nesta fase apenas com 11,8% de registos), acrescenta-se ainda 29,4% de respostas com teor mais complexo, focando aspectos mais técnicos o que, adicionadas à resposta de que uma câmara é algo mais do que apenas botões para filmar, faz com que 88,2% dos alunos tenham uma noção mais precisa do seu funcionamento.

Torna-se curioso referir que 17,6% dos alunos passam a fazer referência aos botões de Rec e Pausa; 5,9% referem que a câmara funciona através de células que transformam a luz em imagens e 5,9% que refere que funciona com lentes e chips. Estas duas últimas referências revelam interesse destes alunos em quererem saber mais, uma vez que considerações técnicas desta natureza não foram abordadas, o que evidencia algum trabalho de pesquisa, ou talvez de conversa sobre o assunto com os pais, em casa.

Quisemos saber também qual foi o nível de satisfação da utilização da câmara de vídeo depois da realização de todo o trabalho.

Gosto pela utilização da câmara de vídeo:	%
Muito	
É divertido e bonito	35,3
É fixe e não custa nada	11,8
Foi a primeira vez	17,6
Gosta de mexer na câmara	11,8
Sempre quis aprender a filmar	5,9
Foi uma experiência espectacular	11,8
Pouco	
Cansativo e aborrecido	5,9
Não gostei	0,0

Pela análise dos itens referidos anteriormente e sendo a câmara de vídeo um elemento que nunca fez parte dos hábitos da grande maioria dos alunos, podemos chegar à conclusão que todos os alunos que já a haviam utilizado, tinham gostado de o fazer e continuam a demonstrar gosto pela sua utilização.

Os alunos que a utilizaram pela primeira vez revelaram gostar muito de a utilizar, não existindo nenhum aluno que tenha revelado qualquer tipo de “aversão” ao seu uso.

Assim sendo, permite-nos afirmar que, com uma maior utilização deste recurso, com mais envolvimento na concepção de projectos como este, os alunos poderão com facilidade criar laços empáticos com esta nova ferramenta e adquirir novas aprendizagens de um modo diversificado.

5. Conclusões

Desta experiência podemos concluir que a tecnologia vídeo poderá fazer parte dos momentos gratificantes da aprendizagem, porque vai de encontro aos centros de interesse dos alunos e tem em conta que o conhecimento da realidade circundante pode dinamizar actividades criativas e despoletar atitudes de autonomia, responsabilidade e solidariedade (indo de encontro aos princípios gerais da Lei de Bases do Sistema Educativo, Lei 46/86, 14 de Outubro). Destaquemos algumas das principais pontos que fundamentam esta conclusão.

5.1. A câmara de vídeo: uma outra forma de envolver os alunos

No trabalho que desenvolvemos com a tecnologia vídeo, com especial destaque para a utilização da câmara de vídeo pelos próprios alunos, esta revelou-se um óptimo meio para apostar no trabalho colaborativo entre alunos e professor. Contribuiu ainda para aumentar o interesse e a atenção, a persistência, a iniciativa, o espírito crítico e a reflexão, para facilitar a troca de ideias, a retenção de informação, em suma, permitiu aos alunos a construção do seu saber num ambiente activo e em que eles foram os principais elementos.

5.2. Produzir vídeos é produzir aprendizagens

Com as actividades de produção de vídeo, podemos constatar, que esta tecnologia desenvolve nos alunos diferentes destrezas, uma vez que ao estarem envolvidos numa dinâmica de projecto, aprendem: a ler, escrever, pesquisar, a desarmadilhar e a descodificar o audiovisual, aprendem a trabalhar em grupo, aprendem a comunicar, aprendem alfabetização visual, ... aprendem a ver televisão.

5.3. Aprendem a interagir, a comunicar, a fazer um uso crítico dos média

Todo o envolvimento que se gerou em torno do processo de produção de vídeos, desde a elaboração do guião até à fase da montagem, constitui um meio para fazer despertar a imaginação e a criatividade dos alunos. Revela *efeitos na aprendizagem*, através da aquisição de novo vocabulário audiovisual e de uma nova forma de comunicar através da utilização de diversos códigos expressivos.

A *interacção* que se desenvolveu neste ambiente favoreceu a afectividade e a emoção, criou uma nova dimensão na relação aluno-aluno e aluno-professor, produzindo uma melhoria nos níveis de confiança, de desinibição e exteriorização de factores da mais diversa índole, desde o campo cognitivo ao campo afectivo.

Naturalmente, toda a envolvimento dos alunos na produção de videogramas implica a passagem por diversas fases de um processo que ajuda os alunos a adoptar uma atitude mais crítica e reflexiva em relação às mensagens que os média veiculam. Pelo que, ao Educar para e com os Média estamos a implicar as componentes sociocêntrica e mediocêntrica de utilização dos média que se supõe indissociáveis uma da outra. De salientar que estas componentes devem ser abordadas, à luz das novas orientações curriculares, de uma forma interdisciplinar e/ou transdisciplinar, porque só de uma maneira global e abrangente os alunos poderão desenvolver uma atitude crítica e positiva face aos média.

A metodologia de exploração do vídeo revelou-se exequível para ser trabalhada, mesmo com alunos (crianças) do 1º ciclo do Ensino Básico. Porque a escola também é um local de prazer e porque as actividades de produção implicam: prazer de mexer, prazer de criar, prazer de imaginar, prazer de partilhar... prazer em fazer.

Referências Bibliográficas:

- Carominas, A. (1994). *La comunicación audiovisual y su integración en el currículo*. Barcelona:ICE, Universitat de Barcelona, Editorial Graó. CI MIE.
- Cohen, L. & Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: Ed. La Muralla, SA
- Ferrés, J. (1997). *Vídeo y Educación*. Barcelona. Paidós.
- Ferrés, J. (1996). *Televisión y Educación*. Barcelona: Ediciones Piados Ibérica.
- Herrel, A. & Fowler, J. (1998). *Camcorder in the Classroom: using the videocamera to enliven curriculum*. New Jersey. Prentice Hall.

- Kyker, K. & Curchy, C. (1995). *Video Projects for Elementary and Middle Schools*. Englewood: Libraries Unlimited.
- M.E. (2001). *Gestão flexível do currículo – escolas partilham experiências*. Lisboa: Ministério da Educação. Departamento da Educação Básica
- M.E. (2002). *Currículo Nacional do Ensino Básico – Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação
- Moderno, A. (1992). *A Comunicação Audiovisual no Processo Didático no Ensino e na Formação Profissional*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ponte, J. & Serrazina, L. (1998). *As Novas tecnologias na Formação Inicial de Professores*. Lisboa: Ministério da Educação: Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento.
- Roldán, I. & Cárdenas, T. (1994). Teoría y práctica en la producción de un vídeo educativo. In *Comunicar 3*, (43-49). Andalucía: Revista de medios de comunicación y educación. Grupo Pedagógico Andaluz “Prensa e Educación”.
- Silva, B. (1998). *Educação e Comunicação*. Braga: CEEP – Universidade do Minho.
- Tyner, K. (1996). Conceptos clave de la alfabetización audiovisual. In Roberto Aparici (coord.). *La Revolución de los Medios Audiovisuales*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Valmont, W. (1994). *Creating videos for school use: Boston: Allyn and Bacon*

Anexo

Descrição das Actividades ⇨ Tema: “CONSTRUIR A CIDADANIA”
<ul style="list-style-type: none"> - Enunciação dos objectivos do trabalho a realizar com os alunos - Preenchimento de um questionário sobre as preferências e hábitos relativos ao uso dos audiovisuais.
<ul style="list-style-type: none"> - Preenchimento de um questionário sobre o uso da câmara de vídeo e linguagem vídeo.
<ul style="list-style-type: none"> - Escalonamento dos grupos de trabalho. - Estabelecimento de regras - Início da construção da sinopse (conteúdos, estrutura e tratamento) - Escolha dos temas de acordo com o Plano Educativo
<ul style="list-style-type: none"> - Visionamento de filmagens dos bastidores da televisão com o objectivo de ajudar a compreender melhor e a desvendar alguns segredos desta – primeiros dois pequenos filmes.
<ul style="list-style-type: none"> - A linguagem do vídeo (Angulação + Zoom): - Filmagens-treino com os alunos dentro das regras aprendidas ao longo da sessão - <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Filmagens-treino com os alunos dentro das regras aprendidas ao longo da sessão - <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - A linguagem do vídeo (Planos + Enquadramento): - Filmagens-treino com os alunos dentro das regras aprendidas ao longo da sessão - <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Filmagens-treino com os alunos dentro das regras aprendidas ao longo da sessão - <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Visionamento reflexivo professor/aluno dentro da estrutura da linguagem do vídeo e dos aspectos técnicos
<ul style="list-style-type: none"> - Visionamento de filmagens dos bastidores da televisão com o objectivo de ajudar a compreender melhor e a desvendar alguns segredos da televisão - outros dois pequenos filmes.
<ul style="list-style-type: none"> - Construção, em grupo, de pequenos enredos, de acordo com os temas já definidos.
<ul style="list-style-type: none"> - Divisão da narrativa em partes, estruturadas de acordo com o espaço, o tempo e as personagens, que constituirá o Guião Literário.
<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de um Guião mais estruturado e mais técnico –tipo story board – onde os alunos vão fragmentar o conteúdo da acção em cenas, desenhando e escrevendo cada sequência (como referência e maior grau de concreticidade) definindo alguns aspectos técnicos básicos, tais como: planos, angulação, zoom e movimentos de câmara.
<ul style="list-style-type: none"> - Realização das filmagens – <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Realização das filmagens – <u>dois grupos</u>
<ul style="list-style-type: none"> - Visionamento das imagens recolhidas – planificação do processo de montagem. - Primeiro contacto com os equipamentos de montagem (ver como funciona).
<ul style="list-style-type: none"> - Montagens vídeo e áudio.
<ul style="list-style-type: none"> - Visionamento em grande grupo dos vídeos produzidos - Avaliação - Recolha de desenhos dos alunos - Composição escrita individual (na escola ou em casa sobre todo o processo) - Questionário idêntico ao da 1ª sessão para verificar as aprendizagens

Integração Curricular das TIC

BISE: UM PROJECTO DE BANCO DE INFORMAÇÕES DE SOFTWARE EDUCACIONAL

Eduardo Vitor Miranda Carrão¹

Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, Brasil

carrao@cesjf.br

Bento Duarte da Silva

Universidade do Minho (Portugal)

bento@iep.uminho.pt

Resumo

Esta comunicação integra-se num projeto de investigação que pretende analisar a problemática da informática educativa no cotidiano da sala de aula. Diz respeito à teoria da Tecnologia Educacional, num momento em que as reflexões já não se limitam a visões reduzidas de equipamentos, mas a busca constante de caminhos alternativos para a renovação da educação. Num primeiro momento discute-se o desafio que a informática coloca à educação, incidindo, em particular, no uso do software educativo. Considerando que no ambiente escolar são adquiridos laboratórios e montadas excelentes salas de informática, mas que há pouca (ou nenhuma) preocupação com a opinião do professor e o uso que este faz de equipamentos e softwares educativos, formulamos a questão central deste projeto: como usam e pensam, professores e alunos, a relação entre o mundo da escola e o mundo da informática? Para o efeito, para dar voz a professores e alunos no que seria o uso da informática na educação, pretende-se construir e disponibilizar na Internet um banco de informações com avaliações, planos de aula e experiências de uso de software educacional. Tal constitui o segundo momento desta comunicação: descrição do website BISE – Banco de Informações de Softwares Educacionais –, os seus objetivos, conceitos e metodologia de desenvolvimento. No atual momento, o site BISE encontra-se em teste local com os alunos do último período letivo do curso de Graduação em Pedagogia, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, na disciplina Informática na Educação.

Introdução

Este estudo visa despertar a atenção para o problema da inserção da informática educativa no cotidiano da sala de aula. Como cidadãos e profissionais do ensino, as palavras “liberdade”, “conhecimento”, “desenvolvimento”, quaisquer que sejam as conotações que lhes queremos dar, passam necessariamente pela educação. É nossa responsabilidade, e até mesmo nossa obrigação, estarmos sempre atentos às contribuições que, a qualquer momento de nossa vida profissional, possamos fazer para melhorá-la. A Educação é nossa responsabilidade com o futuro.

O que se ressalta aqui, diz respeito à teoria da Tecnologia Educacional, num momento em que as reflexões já não se limitam a visões reduzidas de equipamentos, mas a busca constante de caminhos alternativos para a renovação da educação. No enfoque reducionista, a informática seria apenas mais um recurso didático, como o giz, o retroprojektor e o videocassete e outros.

O que vale ser discutido não é se as novas tecnologias devem ser incorporadas à formação escolar ou não. Mas sim, prevenir que nenhuma sociedade pode se permitir excluir por muito tempo de suas instituições de formação, importantes componentes de sua cultura. O “Choque do Futuro”, referenciado por Toffler (1983), em grande parte produzido pela informática, se insere neste contexto de modificação da escola e as formas de ensino.

Quanto mais as novas tecnologias de informação e comunicação se tornam um elemento constante de nossa cultura cotidiana, na atividade profissional como nos momentos de lazer, tanto mais elas têm, obviamente, que serem incorporadas aos processos escolares de aprendizado.

Esta comunicação faz parte de um projeto de investigação que pretende analisar a problemática da informática educativa. Neste texto, faz-se a apresentação desse projeto. Em primeiro lugar, num breve apontamento sobre o seu enquadramento concetual, reflete-se sobre os desafios da informática na educação incidindo na questão do software educativo. Depois, faz-se a descrição do website BISE – Banco de Informações de Softwares Educacionais – os seus objetivos, conceitos e metodologia de desenvolvimento. Também explanaremos sobre o teste inicial do site, junto aos alunos do último período

¹ Doutorando em Educação, área de Tecnologia Educativa na Universidade do Minho/Portugal

letivo do curso de Graduação em Pedagogia, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, na disciplina Informática na Educação, na sua maioria já atuando ou pretendendo atuar como professores, orientadores e supervisores de escolas públicas da região de Juiz de Fora (Minas Gerais – Brasil).

Nesta abordagem metodológica, pretendemos seguir a “metodologia de desenvolvimento” proposta principalmente por Van den Akker (1999), que destaca que, na busca de soluções inovadoras para os problemas educativos, a interação com os profissionais no campo é essencial para clarificar o problema na sua fase inicial e para ajuizar da sua potencial solução. De salientar, ainda, que o autor destaca que as metodologias de desenvolvimento são apropriadas para a abordagem de problemas complexos em ambientes tecnológicos de aprendizagem. Deste modo, estamos a dar voz a professores no que seria o uso da informática na educação, procurando encontrar as respostas para a questão central do projeto: *como usam e pensam, professores e alunos, a relação entre o mundo da escola e o mundo da informática?*

O desafio da informática na educação

Sobre a inserção da informática na cultura universal, Levy (1999:119) comenta que todas as mensagens e informações encontram-se “mergulhadas em um banho comunicacional fervilhante” e que “a interconexão generalizada, utopia mínima e motor primário do crescimento da Internet, emerge como uma nova forma de universal”. O que chama de “ciberespaço”, abrange a cultura universal não somente porque de fato está em toda parte, mas, principalmente porque este “ciberespaço” torna-se uma forma de revolucionar a comunicação humana e implica em um “direito o conjunto dos seres humanos”.

Assim, a Informática é um dos grandes focos de desenvolvimento do conhecimento, e em cerca de meio século já é considerada imprescindível para as nossas tarefas diárias e de alguma forma, todos nós já a utilizamos, sendo para atividades altamente especializadas ou para retirarmos um simples extrato bancário. Tem recebido extrema atenção da sociedade, e seus profissionais são requisitados e bem remunerados, e em vista disso, a demanda por ensino de informática e pelo uso da mesma na escola, é bastante evidenciada. Nas escolas de elite, a informática já está sendo usada, e discute-se, talvez, a forma de usá-la. Excluirmos o seu uso e acesso da grande maioria dos jovens, é criar uma nova barreira de exclusão.

Outro foco de transformação, rescaldo do mundo da informática e da comunicação, é o dramático barateamento e democratização da distribuição do conhecimento. A Internet, por si só, permite acesso a informações que o “mundo do papel”, a menos de uma década, levava semanas ou meses para disseminar e a um custo centenas de vezes menor. Tais facilidades modificam de tal forma as relações de divulgação do conhecimento, que talvez, no futuro, a Internet seja colocada pelos historiadores como um marco de importância comparável ao desenvolvimento da imprensa no século XVI.

Assim, a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas sempre é renovador, podendo até mesmo ser revolucionário. Para Silva (2002:4), as TIC “proporcionam um espaço de profunda renovação da escola”, e o grande desafio de professores e educadores é utilizar a tecnologia para construir um modelo de escola que se baseie na colaboração de saberes e conteúdos e na abertura aos contextos sociais e culturais. Continua Silva, “a tecnologia escrita deu origem ao aparecimento da escola, as atuais Tecnologias de Informação e Comunicação contém potencial para renovar a escola?”.

Então, o que importa é *como* e *quando* as novas tecnologias devem ser incorporadas nas escolas, se estas ainda continuarem a ser chamadas, no futuro, de “escolas”, e que peso elas devem ter, juntamente com suas formas sociais de aplicação e seus modos de atuação no interior de um conceito de educação.

Rosa (2001:1), levanta a questão que as pessoas da geração anterior a esta tiveram uma educação na qual nem se pensava no uso do computador e comunicação na escola. Estaria então, de certa forma, impedindo ou retardando a mudança de estrutura que as TIC proporcionariam. Continua, citando as idéias desenvolvidas por Setzer (2001:2), para quem o computador, a televisão ou a Internet não seriam adequadas ao ensino por não possuírem características individuais e sim, características de veículos de comunicação de massa. Mas, conclui, que o fato é “que não estamos suficientemente preparados para extrair as características necessárias destes instrumentos de forma a ir de encontro com às necessidades específicas de alunos”. Rosa, então, de certa forma, deixa nas entrelinhas que as TIC seriam mais revolucionárias que reformadoras.

Desta forma, é emergencial colocarmos a questão para a educação: Como devemos inserirmos a informática na sala de aula? Como iniciarmos nossas crianças na informática? Como pensar a informática na educação? O desafio é introduzirmos o uso de software educativo e da informática no cotidiano de nossas escolas.

Mas, para o uso pedagógico da informática já existe ampla literatura, inúmeros seminários, congressos e palestras se realizaram. Centenas de textos acadêmicos, sites de universidades e grupos de pesquisa importantes, “ensinam” como utilizar a informática na escola. Análises técnicas e pedagógicas de softwares

educacionais estão disponíveis, muitas delas realizadas pelos próprios revendedores destes softwares, e lendo-as, quase me convenço que seus produtos são a panacéia para a solução dos problemas da educação e do mundo.

Usualmente, e isto talvez aconteça por pressão de pais e do “mercado”, escolas compram prontos “pacotes pedagógicos” de implantação de informática educativa. Pacotes estes, elaborados por empresas de outras regiões, ou mesmo, simples traduções de projetos estrangeiros.

No ambiente do setor público, laboratórios são adquiridos, excelentes salas de informática com ar-condicionado são montadas, mas os softwares e o método são impostos de cima. Não há nenhuma preocupação com a opinião do professor e o uso que este faz de equipamentos e softwares educativos. Para usar o laboratório, o professor deve ser treinado na capital (nunca vai), ou receber o repasse do conhecimento de um impulsionador (nunca recebe), ou usar aquele software específico, que está no manual, que nem ele e nem os alunos entendem e se identificam. Alguns professores reclamam, e esta reclamação é uma constante, que não podem ter acesso aos computadores sem um “projeto”. Assim, no dia a dia, acontece que em inúmeras vezes, tais laboratórios de informática, com o tempo, se deterioram simplesmente por falta de uso.

Algum sucesso, estas escolas podem ter, mas claramente, estes procedimentos não estão adequados com o que poderíamos chamar de bom uso da informática.

E o professor? Qual a sua opinião no uso da informática em aula? Como usa os softwares educativos? Como usa a Internet? Para o professor, que quase ninguém quer saber a opinião e as dificuldades, coloca-se a questão, e quase a obrigação, de usar a informática em aula. Para este, diante da Internet com a sua multiplicidade de informações, é necessário que saiba distinguir o que é informação útil – ou mesmo achar informação – sobre os softwares educativos e conteúdos. Por outro lado, quando adquire o conhecimento sobre algum “software”, ou mesmo, até quando consegue, com algum sucesso, utilizar um laboratório de informática na sua escola, não tem como divulgar o conhecimento adquirido e sua experiência junto aos seus pares.

Levy (1999:170) destaca que o papel dos professores deve estar centrado no acompanhamento e na gestão de aprendizagens. No mundo da informática na educação, a principal mudança seria uma mudança qualitativa nos processos de aprendizagem. Entende que a informática na educação, compreendendo todos os seus ramos (educação à distância, softwares educativos, bibliotecas eletrônicas, simulações), deve se pautar mais por uma mudança de paradigma, do que ser apenas uma formatação computacional de cursos clássicos ou uma ferramenta de abolir distâncias.

Neste sentido, a “aprendizagem coletiva” de Levy, numa perspectiva de que professores e estudantes partilhem recursos e informações e aprendam ao mesmo tempo, em um contexto de formação contínua, onde além da atualização dos diversos conteúdos disciplinares, sejam estimuladas as competências pedagógicas. O professor, então, teria não mais como principal atividade a difusão do conhecimento, mas se tornaria um “animador da inteligência coletiva”, com a função de incentivar a aprendizagem e o pensamento dos grupos ao seu encargo. Conclui, “... sua atividade [do professor] será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca de saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem dos percursos de aprendizagem ...”.

Oliveira (2001:18), cuja preocupação está voltada, na informática educativa, para aspectos da formação e capacitação dos professores e do papel de extrema importância que estes exercem no processo de ensino, direcionando e centralizando tudo na sua figura, na compreensão de que dispõe dos conhecimentos sistematizados dos conteúdos, indaga se os professores estão tendo poder de decisão sobre o momento de usar a tecnologia, se são meros executores de ações previamente estabelecidas, ou mesmo impostas, ações estas indiferentes às suas expectativas e necessidades do dia a dia em sala de aula.

Neste enfoque, que os professores não podem se permitir que sejam meros executores de ações previamente estabelecidas, citamos os estudos de Paulo Freire, particularmente no que tange a denominada “pedagogia do oprimido”. Romão (2002:127), lembra que o que se denomina usualmente “método Paulo Freire” é uma “nova concepção de educação ... uma concepção de mundo a partir da perspectiva do oprimido”. Assim, podemos incorporar uma característica potencial do mundo da informática, a de ser revolucionário e não meramente renovador, a uma visão de que os professores, e possivelmente também os alunos, são os agentes da “mudança”, e estabeleceríamos então uma “pedagogia do oprimido”, na informática educativa, em detrimento de uma pedagogia para o oprimido.

E os alunos? Não seria melhor “soltá-los” diante do computador, simplesmente para “bater-papo”? Não estariam, pelo menos, aprendendo a usar o computador? Será que estes, talvez, não queiram aprender, simplesmente, a editar um texto ou acessar a Internet? Será que o uso do computador pelos alunos não seria voltado para a prática, para a empregabilidade, onde conteúdos interessariam menos que aprender o uso da

ferramenta? E quando verificamos que centenas de “cursinhos” de informática, cursos estes de 40 a 60 horas-aula, baratos e não reconhecidos formalmente, que sobrevivem anos, apenas instruindo sobre a operação do computador e sobre softwares “de escritório” básicos?

O que necessitam, como usam e pensam, professores e alunos, a relação entre o mundo da escola e o mundo da informática, esta é a questão colocada.

Assim, pensando em dar voz a professores e alunos, no que seria o uso da informática na educação, pretendemos construir e disponibilizar na Internet, um banco de informações com avaliações, planos de aula e experiências de uso de softwares educacionais e de informática na educação, onde pretendemos proporcionar meios do professor ter facilmente uma fonte de informação sobre softwares educativos, com avaliações “isentas”, produzidas pelos próprios professores e alunos, com comentários e análises dos mesmos, na sua experiência diária de uso. Neste site, o professor teria inteira liberdade de sugerir sites, softwares educativos e, principalmente, descrever experiências de informática na escola, na sua escola, com os seus alunos.

Lembrar-se-á que o foco da informática educativa, deve ter que considerar a opinião do professor e dos alunos que utilizarão “software” no seu dia a dia, e estaremos, nesta linha, oferecendo neste estudo, as facilidades de que os professores necessitam para se tornarem agentes ativos na análise e validação dos “softwares” educacionais, além de informações sobre os mesmos. Assim, os professores terão a possibilidade de trocar informações e avaliações entre si, escapando das análises, às vezes tendenciosas ou fora do contexto, de revendedores ou produtores de “pacotes pedagógicos” de softwares educacionais e até mesmo de análises puramente acadêmicas.

Desta forma, com professores tendo liberdade de trocar informações e experiências, pretendemos retirar do mundo acadêmico, dos revendedores, dos produtores de software educativo, o enorme poder de imposição que hoje estes detêm sobre o que a escola tem que fazer para propiciar informática aos seus alunos.

Ainda, pensando em escolas públicas, normalmente carentes de informações sobre informática, e com imensa busca de novas alternativas para o ensino de qualidade, um banco de informações sobre “softwares” educativos, onde todos opinem, embasados no seu cotidiano real, pode se tornar uma pequena gota num oceano de necessidades. Experiências com usos de softwares comuns, pacote Office da Microsoft, por exemplo, seriam relatadas, e professores, ou talvez mesmo alunos individualmente, que buscassem simplesmente a operação da ferramenta, encontrariam uma boa fonte de informações.

De professores para professores, de alunos para alunos, no sentido em que a informação, o controle e democratização desta, e a experiência do conviver diário com as necessidades e premissas, podem gerar conhecimento, desenvolvimento, liberdade e desopressão.

O projeto do website

É proposta deste projeto desenvolver, então, um website onde professores e alunos colocariam suas experiências diárias de uso da informática em sala de aula.

O website, denominado “Banco de Informações de Softwares Educacionais” – BISE – será disponibilizado em um “link” na página institucional do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, CES/JF-Brasil, com endereço www.cesjf.br, e também na página do Centro de Competência da Universidade do Minho do Projecto Nónio Século XXI, com endereço www.nonio.uminho.pt.

O BISE, basicamente será um banco de informações interativo para catalogação, classificação e busca de “softwares” educativos onde os professores e alunos poderão cadastrar suas experiências de uso dos “softwares” educativos e categorizar os mesmos sobre itens previamente discriminados, sugerir novos itens de categorização e produzir comentários semi-estruturados. Também poderão incluir e dar sugestões de inclusões de “softwares”.

Neste sentido, e seguindo os princípios da “metodologia de desenvolvimento”, proposta principalmente por Van den Akker (1999), onde se destaca que a interação com os profissionais no terreno, neste caso, no nosso estudo os professores e alunos em sala de aula, seria essencial para clarificar o problema na sua fase inicial e para ajuizar da sua potencial solução. Assim, em dois semestres consecutivos passados e nos próximos futuros semestres letivos dos alunos do curso de Graduação em Pedagogia, do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora, estaremos utilizando o site BISE, em caráter de pré-teste. Assim, pressupomos que a contribuição dos “professores-alunos” do curso de Pedagogia, na análise e utilização do site, seja relevante e fundamental para o início do desenvolvimento do nosso estudo.

É relevante, nesta fase, principalmente a utilização dos “professores-alunos” do curso de Pedagogia dos comentários semi-estruturados colocados no BISE, de onde poderemos, através de redefinições

sucessivas das especificações dos parâmetros de análise, categorização e utilização do software educativo, adequarmos e refinarmos o site.

Assim, esta diferenciação de critérios de avaliação, a dos professores em sala de aula e a dos produtores e fornecedores dos softwares educativos, e mundo acadêmico e a exposição dos motivos que a geraram, poderá indicar elementos que possibilitarão uma melhor definição das escolhas dos “softwares” a serem utilizados nas escolas e pelos professores e, que sejam produzidos subsídios para uma melhor produção, análise e categorização dos “softwares” educacionais, levando em conta a opinião dos professores, produzindo, então, uma maior eficácia no uso e desenvolvimento da informática na educação.

Consideramos, neste sentido, que o “software” educativo é tão eficaz quanto a sua qualificação educacional ou pedagógica, e não desprezando a sua qualidade técnica computacional, dever-se-ia então, manter o foco de avaliação sempre no pedagógico; e isto torna necessário saber o que os professores pensam sobre os mesmos e o seu envolvimento no processo de construção e escolha do “software” educativo.

Para o desenvolvimento do Website associado ao Banco de Informações do Professor de Softwares Educacionais, utilizar-se-ão os conceitos e definições preconizados por Yourdon, Gane, Sarson e Demarco, na chamada Metodologia Estruturada de Desenvolvimento de Sistemas (Yourdon, 1990), onde a especificação do Projeto Lógico deve ser extremamente rigorosa, com cuidado principal de se tomar posição para implantar o sistema em ferramenta CASE (ferramenta de desenvolvimento de sistemas apoiada por engenharia de “software” ou ferramenta de desenvolvimento de sistemas utilizando-se de computador, em traduções livres), com recursos de normalização e renormalizações automáticas, utilizando-se dos conceitos de herança e objetos e seguindo uma linha de prototipações sucessivas para teste e validação do sistema. Esta é uma linha de desenvolvimento de sistemas tradicional, eficaz e testada com amplo sucesso.

É conveniente salientar, que esta linha metodológica de desenvolvimento de sistemas, propicia o necessário suporte a um banco de informações com contínuas variações previstas na sua especificação, e se adequará perfeitamente às necessidades do Banco de Informações proposto, visto que este tende a incorporar as solicitações de novos itens de avaliação indicados pelos professores.

A dinamicidade deste banco de informações, na sua contínua alteração de especificações, iniciando com um critério de avaliação de “software” próximo ao proposto por produtores, revendedores e universidade e, tendendo assumir critérios de avaliação mais focados no interesse para professores, será indicador de maior relevância, para definir em quanto estes critérios estão afastados.

Salientamos que o BISE, quanto à interface com usuário, deve se pautar por apresentar extrema facilidade de navegação e manuseio. Lembramos que o seu uso deve ser direcionado para usuários com dificuldades na “cultura cibernética”, e professores de primeiros ciclos, às vezes de certa idade, não participam do mundo de jogos eletrônicos, e-mail e Internet que as novas gerações estão acostumadas no seu dia a dia. De certa forma, professores hoje atuantes, são reféns dos seus alunos de menor idade no contexto da informática, e permitindo que os alunos também cadastrem e opinem sobre os “softwares educativos”, proporcionaremos uma profícua “troca de saberes” entre professores e alunos.

Assim, a interface e os critérios de usabilidade do “site” deve implicar que este tenha pouca profundidade quanto aos níveis de chamada, trabalhe com botões de texto – ícones proporcionam um melhor acabamento do “site”, mas podem acarretar dúvidas -, telas limpas e com seqüências de uso pré-determinadas. Procuraremos também adequar o site a “roteiros” pré-definidos, onde o usuário teria um caminhar para seguir para executar uma determinada função, não ficando “solto” (ou perdido) no site.

Dentro destes norteadores, observando a extrema simplicidade proposta, a tela inicial do site seria (figura 1 e 2):

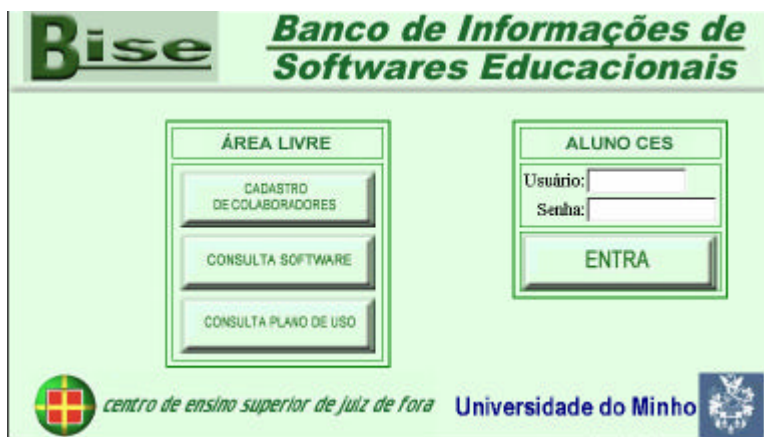


Figura 1 – Entrada geral do site



Figura 2 – Entrada do professor colaborador

O BISE, então, como explanado, já em pré-teste para os alunos de Pedagogia do CES, apresenta neste semestre as funções de cadastramento do professor ou colaborador, com informações sobre o mesmo, onde contariam nome, endereço, e-mail, cargo, instituição de aplicação do “software” educativo e titulação máxima. Com estas informações poderíamos levantar a abrangência geográfica e de titulação dos usuários do “site” (figura 3). É questão em aberto nesta função, se seria relevante a informação sobre a titulação acadêmica (graduado, especialista, leigo etc) do professor colaborador. A vantagem seria termos uma certa “validação acadêmica” das informações colocadas e uma possível determinação dos critérios de avaliação dos mais graduados em relação aos menos graduados, e em compensação, negativamente, teríamos um constrangimento ou mesmo uma certa exclusão do professor simplesmente graduado, professor de escola pública do interior, objeto maior do nosso estudo.

Bise **Banco de Informações de Softwares Educacionais**

Nome:

Rua:

Bairro:

Cidade:

UF:

Cep:

E-mail:

Titularidade:

Senha:

Confirma Senha:

Figura 3 – Cadastramento do professor colaborador

Quanto às categorias em torno do software educativo e sua utilização, procurar-se-á nortear a estrutura inicial de informações do cadastro de “softwares” educativos do BISE em função das categorias mais citadas por revendedores e produtores de “softwares” educativos, bem como “sites” com análises acadêmicas. Em análise preliminar, categorias como nome, fornecedor, faixa etária, mídia, facilidade de instalação, níveis de dificuldade diversos, sinopse, preço, área do conteúdo, entre outras, são as mais citadas para a descrição do “software” educativo (figura 4 , 5 e 6 como exemplo).

Bise **Banco de Informações de Softwares Educacionais**

Código do software:

Nome do Software:

Autor do Software:

Versão:

-
-
-
-
-
-
-

Figura 4 – Tela inicial de cadastramento de software

Bise **Banco de Informações de Softwares Educacionais**

Software: 0-

<input type="checkbox"/> Trabalha em rede?	<input type="checkbox"/> Possui manual?	<input type="checkbox"/> Possui suporte por fone?
<input type="checkbox"/> Grava arquivos?	<input type="checkbox"/> Possui Help?	<input type="checkbox"/> Informa pontuação do aluno?
<input type="checkbox"/> Imprime?	<input type="checkbox"/> Possui suporte na internet?	<input type="checkbox"/> Armazena respostas do aluno?
<input type="checkbox"/> Usa Internet?	<input type="checkbox"/> Importa figuras?	<input type="checkbox"/> Informa tempo de uso do aluno?
<input type="checkbox"/> Instalação fácil?	<input type="checkbox"/> Exporta Figuras?	<input type="checkbox"/> Possui animação?
<input type="checkbox"/> Instruções claras?	<input type="checkbox"/> Texto adequado?	<input type="checkbox"/> Possui som?
<input type="checkbox"/> Informa requisitos Soft/Hard?	<input type="checkbox"/> Texto coerente?	

Observações:

Figura 5 – Tela informações técnicas do software

Bise **Banco de Informações de Softwares Educacionais**

Software: 0-

Empresa:

Endereço:

Bairro:

Cidade:

UF:

País:

Cep:

Fone:

E-mail:

Site:

Venda pela internet?

Figura 6 – Tela informações do revendedor/produtor do software

Salientamos que no pré-teste com os alunos de Pedagogia do CES, já duas turmas semestrais com o total de 98 alunos, estes sentiram alguma dificuldade na tela informações técnicas do software (figura 5), visto que, principalmente itens como “Trabalha em rede?”, “Importa figuras?”, “Exporta figuras?”, entre outros, não conseguiram responder ou vieram ao professor para questionar. Assim, já de acordo com a metodologia proposta, estes itens deveriam ser reformulados, permitindo ao invés de simplesmente permitirem o domínio “sim” ou “não”, contemplarem também os domínios “não sei” e “não se aplica”.

Para a análise dos professores e colocação de suas experiências do dia a dia, também como proposta inicial, seriam detalhadas categorias como plano/projeto de aula, série aplicada, faixa etária aplicada, atendimento das necessidades, melhoria do processo de ensino aprendizagem, tempo de utilização, contexto sócio-cultural, adequação e consistência do “software” às especificações de produtores e fornecedores, “nota” do “software” educativo, e pretensão de usá-lo novamente. Principalmente estas categorias de análise do professor, seguindo os princípios da “metodologia de desenvolvimento” de Akker, serão objeto de contínua revisão e adequação, durante o desenvolvimento do estudo, implicando, nas suas possíveis alterações, a definição da diferenciação entre os critérios que professores adotam em contrapartida aos critérios de revendedores e produtores de “software”, bem como universidades e grupos de estudo. Nesta parte o site se encontra em desenvolvimento, mas como rede local, em SQL/server e Visual Fox Pro, o sistema já se encontra em teste junto aos alunos do curso de Pedagogia do CES.

Consideramos também a heterogeneidade das turmas de pedagogia do CES, objeto do pré-teste, heterogeneidade esta benéfica para os propósitos de teste do site, onde 42% já ministram aulas em escolas públicas de ensino básico (faixa etária 6 a 11 anos), 12 % ministram aulas para outros grupos de alunos (cursos livres, ensino médio, cursos de línguas etc) e 78% ministram ou pretendem ministrar aulas no término do curso. Este grupo de alunos, quase professores, na sua maioria, não apresentou dificuldades na elaboração de planos de uso dos softwares educativos, se estes já apresentados e estudados, e sim, não tão surpreendentemente, tiveram dificuldades no uso do computador em apresentações simuladas em sala de aula e também, ao tentar colocar seu plano de uso no sistema em rede local de teste. Tiveram dúvidas e às vezes se perderam. Concluímos que, apesar de termos pautado a interface homem-máquina por uma solução extremamente simples, teremos que repensar e refazer esta interface. Penso que o caminho de roteiros pré-definidos será a solução, e a testaremos em maio/julho de 2003.

Quanto às consultas dos professores, todo o banco de informações será disponibilizado. Consultas por conteúdo, faixa etária, preço e basicamente consultas por todas as categorias registradas serão possíveis e estão em elaboração.

Em relação aos resultados sistematizados das consultas e avaliações, será produzido um contador de consultas de cada “software” educativo, uma média simples de notas ou conceitos emitidos por professores para cada “software” e listas das opiniões emitidas também por “software”. Desta forma, com poucas informações produzidas pelo “site”, e seguindo o proposto nas obras de Paulo Freire, salientamos que não pretendemos e não desejamos direcionar o professor para uma escolha “nossa”. De acordo com os seus

critérios, seus conteúdos, seu contexto social e cultural, o professor é que deve selecionar o que e como usar a informática na escola.

Pretendemos, assim, apresentar soluções e exemplos, criar e facilitar o acesso a uma massa de informações de softwares educativos e seus usos, com o intuito de despertar o possível uso da informática na sala de aula. Selecionar do grande “geral” da informática educativa e da Internet, o que pode ser facilmente usado, e principalmente, proporcionar que esta seleção seja efetuada pelos próprios professores, sem nunca induzir a padrões de uso e qualidade derivados da nossa experiência acadêmica ou de recomendações de revendedores.

A função de cadastrar os “softwares” educacionais também deve ser aberta para fornecedores e produtores de “software”, e deverá contemplar o mínimo de campos obrigatórios, o suficiente para a identificação e localização do “software” educativo. Não desejamos que produtores de software educativo apresentem análise de seus softwares, evitando, assim, possíveis vícios vinculados à comercialização. Revisões periódicas nos novos “softwares” educativos serão efetuadas a fim de ou completar o cadastro ou, retirar “softwares” não identificados.

O “site” BISE será construído, quanto aos seus aspectos técnicos de informática em ferramenta CASE Genexus (www.newtechbr.com.br), linguagem hospedeira Visual FOX Pro 6.0 para a parte de rede interna, Visual Basic / ASP para a parte de web, e servidor de banco de dados SQL-Server 7.0. São ferramentas sólidas e desenvolvidas por empresas consolidadas de âmbito mundial.

Destaca-se que com a ferramenta utilizada para o desenvolvimento do sistema, Genexus, os “lat-outs” das interfaces, o projeto físico e o desenvolvimento dos módulos do sistema são construídos paulatinamente pela ferramenta e, utilizando-se do conceito de prototipações sucessivas, cada fase do desenvolvimento do sistema é validada pela fase anterior e serve de base para a próxima, adequando-se perfeitamente à definição e ao ciclo de vida e desenvolvimento do “site” proposto e a metodologia de desenvolvimento proposta por Akker.

Conclusão

O que necessitam, como usam e pensam, professores e alunos, a relação entre o mundo da escola e o mundo da informática, esta é a questão colocada.

Assim, construir e disponibilizar na Internet, um banco de informações com avaliações, planos e experiências de uso de softwares educacionais e de informática na educação, onde pretendemos proporcionar meios do professor ter facilmente uma fonte de informação sobre softwares educativos, tanto no sentido primeiro de encontrar esta informação, quanto no de ter facilidade de manuseio do site, de contarmos com avaliações “isentas”, produzidas pelos próprios professores e alunos, com comentários e análises dos mesmos na sua experiência diária de uso, é uma inovação e pretende-se que seja extremamente útil. Neste site, o professor teria inteira liberdade de sugerir sites, softwares educativos e, principalmente, descrever experiências de informática na escola, na “sua” escola, com os seus alunos.

Lembrar-se-á que o foco da informática educativa, deve ter que considerar a opinião do professor e dos alunos que utilizarão “software” no seu dia a dia, e estaremos, nesta linha, oferecendo neste estudo, as facilidades de que os professores necessitam para se tornarem agentes ativos na análise e validação dos “softwares” educacionais, além de informações sobre os mesmos. Assim, os professores terão a possibilidade de trocar informações e avaliações entre seus pares, escapando das análises, às vezes tendenciosas ou fora do contexto, de revendedores ou produtores de “pacotes pedagógicos” de softwares educacionais e até mesmo de análises puramente acadêmicas.

Desta forma, com professores tendo liberdade de trocar informações e experiências, pretendemos retirar do mundo acadêmico, dos revendedores, dos produtores de software educativo, o enorme poder de imposição que hoje estes detêm sobre o que a escola tem que fazer para propiciar informática aos seus alunos.

Ainda, pensando em escolas públicas, normalmente carentes de informações sobre informática, e com imensa busca de novas alternativas para o ensino de qualidade, um banco de informações sobre “softwares” educativos, onde todos opinem, embasados no seu cotidiano real, pode se tornar uma pequena gota num oceano de necessidades.

Acredita-se que com este estudo a escolha de “softwares” educacionais por professores e escolas possa ser efetuada com mais segurança, com mais adequação ao contexto sociocultural e financeiro das escolas, e assim, proporcionar maior eficácia no uso da informática na educação.

Nossa questão é que de professores para professores, de alunos para alunos, no sentido em que a informação, o controle e democratização desta, e a experiência do conviver diário com as necessidades e premências, possam gerar conhecimento, desenvolvimento, liberdade e desopressão.

Referências Bibliográficas

- Akker, Jan. (1999). *Principles and Methods of Development Research*. In Jan van den Akker et al (eds), *Design Approches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publishers.
- Cordeiro, L. Z. (2001). *Avaliando sobre uma nova ferramenta*. Universidade Federal de Minas Gerais. <http://www.fae.ufmg.br/catedra/index.html> (consultado na Internet em 10 de Outubro de 2001).
- Coutinho, L. (2001). *Ensinando na era da informação*. <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie3doc.pdf> (consultado na Internet em 23 de Outubro de 2001).
- Cysneiros, P. G. (2002). *Informática na escola pública brasileira*. <http://www.propesq.ufpe.br/informativo/janfev99/publica.htm> (consultado na Internet em 10 de Junho de 2002).
- Freire, P. (2000) *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: RJ. Paz e Terra.
- Geller, M., Enricone, D. (2001). *Informática na educação: um estudo de opiniões de alunos do curso de pedagogia*. http://phoenix.sce.fct.unl.pt/ribie/cong_1996/CONGRESSO_HTML/20/ARTIGO.html. (consultado na Internet em 21 de Outubro de 2001).
- Kellner, D. (2001). *Novas tecnologias*. <http://www.filosofia.pro.br/textos/novas-tec-kellner.htm>. (consultado na Internet em 23 de Outubro de 2001).
- Levy, P. (1999). *Cibercultura*. São Paulo: SP. Editora 34.
- Levy, Pierre (2000). *Inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço*. São Paulo: SP. Loyola.
- Mendel, T. (1997). *Elements of user interface design*. New York: NY. John Wiley & Sons.
- Nielsen, J. (2000). *Projetando websites*. Rio de Janeiro: Campus.
- Oliveira, R. (2001). *Informática educativa*. São Paulo: Papirus.
- Piske, J. (2001). *Análise de softwares educacionais voltados para educação infantil: levantamento, caracterização e tendências*. Universidade Federal de Santa Catarina. <http://www.anped.org.br/0716p.html> (consultado na Internet em 08 de Outubro de 2001).
- Ramos, E. (2001). *O Fundamental na avaliação do software educacional* Laboratório de Software Educacional – EDUGRAF. Departamento de Informática e Estatística. UFSC. <http://www.inf.ufsc.br/~edla/publicacoes.html> (consultado na Internet em 17 de Outubro de 2001).
- Romão, J. E. (2001). *O círculo de cultura*. São Paulo: UNINOVE.
- Romão, J. E. (2002). *Pedagogia Dialógica*. São Paulo: Cortez.
- Rosa, P. A. (2002)- *Impacto da Tecnologia da Informação na Educação*. Universidade de São Paulo. <http://www.ime.usp.br/~par/mac5800/projeto.html> (consultado na Internet em 08 de Dezembro de 2002).
- Setzer, V. W. S. (1994) *Computadores na educação: por quê, quando e como*. São Paulo. Departamento. de Ciência da Computação. Instituto de Matemática e Estatística da USP. <http://www.ime.usp.br/~vwsetzer> (consultado na Internet em 12/12/2002).
- Silva, B. D. (2002) A Tecnologia é uma Estratégia para a Renovação da Escola. In *Movimento*, Revista da Faculdade de Educação da Universidade Federal Fluminense, nº 5, Tecnologia Comunicação e Educação. Rio de Janeiro, Brasil, pp. 28-44.
- Silva, F. C. (2001). *Informática na educação – para todos ou alguns*. <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txinfotodos.pdf> (consultado na Internet em 21 de Outubro de 2001).
- Tajra, S. F. (2001). *Informática na educação*. São Paulo: Érica.
- Toffler, A. (1983). *Choque do futuro*. São Paulo: Livros do Brasil.
- USP (2001). *Projeto EdSoft*. Núcleo de Pesquisas – Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade de São Paulo <http://edsoft.futuro.usp.br> (consultado na Internet em 12 de Outubro de 2001).
- Valente, J. A. (2001) *Diferentes usos do computador na educação*. <http://www.proinfo.gov.br/biblioteca/textos/txtie2doc.pdf> (consultado na Internet em 23 de Outubro de 2001).
- Yourdon, E. (1990). *Análise estruturada moderna*. Rio de Janeiro: Campus.

A INTEGRAÇÃO DAS TECNOLOGIAS NOS ESTUDOS SOCIAIS NO ENSINO BÁSICO

Maria Luísa Amaral Varela de Freitas

Universidade do Minho – Instituto de Estudos da Criança

luisavf@iec.uminho.pt

Maria Glória Santos Solé

Universidade do Minho – Instituto de Estudos da Criança

gsole@iec.uminho.pt

Introdução

Nesta comunicação pretende-se reanalisar a questão da introdução/integração das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) nos Estudos Sociais. No X Colóquio da AFIRSE, em Novembro de 2000, uma das autoras apresentou uma comunicação em que, motivada pela sugestiva metáfora usada por Martorella salientando que a tecnologia na área de Estudos Sociais é um “gigante adormecido” (1997, p. 551), se analisava o que se passou em relação à introdução das TIC nos Estudos Sociais (Freitas, 2001).

Uma primeira parte baseou-se nas publicações de revistas da especialidade dos Estados Unidos e do Reino Unido; e uma segunda secção, na impossibilidade de qualquer análise significativa através de publicações em Portugal, baseou-se na análise de um questionário administrado, em Outubro de 2000, a 106 formados a frequentarem Cursos de Complemento de Formação e de Qualificação no Instituto de Estudos da Criança da Universidade do Minho.

Dois pontos, então salientados, mereciam uma reanálise. Um deles dizia respeito aos artigos publicados, em grande quantidade mas não muito substantivos, pelo menos na revista mais conceituada em termos de investigação e conceptualização/teorização nos Estudos Sociais, a *Theory and Research in Social Studies (TRSE)*; o outro emergiu do questionário administrado (Anexo1). Muitos dos professores informaram que na sua escola acabava de ser instalada a ligação à Internet, colocando grandes esperanças no futuro se bem que desde logo sublinhando alguma preocupação quanto a problemas do seu funcionamento. Assim, por um lado, propusemo-nos centrar o estudo que aqui apresentamos na análise dos artigos publicados nas mesmas revistas nos anos de 2001 e 2002¹, tendo em conta a quantidade e os assuntos neles abordados, e estabelecendo-se as relações pertinentes com a anterior análise de forma integrada. Por outro lado, analisam-se os resultados do mesmo questionário administrado a igual número de educadores e professores, também a frequentarem o mesmo tipo de cursos. No actual estudo os resultados do questionário são objecto de uma análise mais detalhada. As relações com os resultados de 2000 são realizadas de forma integrada. Porém, muitas das análises dos resultados de 2003 não se comparam com os resultados obtidos em 2000 por então se estar ainda no início da utilização de computadores nas escolas do Ensino Básico e Jardins-de-Infância. Quanto à metodologia utilizada, para além de um tratamento quantitativo muito simples em relação a algumas das questões do questionário, fez-se uma análise de conteúdo das respostas às questões abertas, também simples, visto as respostas serem muito breves, quase tópicos. Procurou-se ainda comparar as respostas de várias questões para uma maior segurança na análise.

Análise de publicações da especialidade

A leitura dos artigos das revistas, à medida que as íamos recebendo, foi contribuindo para se construir a ideia de que não haveria tantos artigos sobre TIC como nos anos imediatamente anteriores à comunicação referida. Esse foi um dos motivos que conduziram a este estudo. Não tínhamos apresentado em 2000 o número total de artigos que abordavam as TIC, pois seria algo fastidioso e na altura não tinha grande significado. Assim, decidimos realizar uma amostragem de artigos de 1998 e 1999 e de 2001 e 2002. Seleccionámos, absolutamente ao acaso, uma revista de 1998 e outra de 1999. Escolhemos a seguir os mesmos números de 2001 e de 2002 (Anexo 2). Assim, contamos os artigos em 28 revistas, 14 para cada conjunto de dois anos. Para 1998-1999 encontrámos 15 artigos e para 2001-2002 oito artigos. A diferença não é tão significativa como a nossa ideia prévia, mesmo assumindo que seria de alguma forma lógico esperar que no segundo período o número de artigos devesse ter aumentado e que, atendendo ao

¹ No anterior estudo tinham sido incluídos parte do ano de 1997, 1998, 1999, e parte de 2000. Embora para aspectos de carácter quantitativo não se incluía neste estudo o final de 2000, no que se refere à análise qualitativa fazem-se referências a revistas dos últimos meses de 2000 por ainda não terem sido publicadas, bem assim como alguns números de 2003.

número total das revistas², a diferença seria mais visível. Também o facto de, por exemplo a revista *Teaching History* ter publicado um número temático nos últimos anos e em 2001 e 2002 não o ter feito pode ser bastante expressivo. Em relação à revista *Social Education*, o não ter indicado, em 2001, claramente na capa da revista que se tratava do número temático sobre TIC, como era habitual, bem assim como o número temático de 2002 conter muito menos artigos do que os anteriores números temáticos, é algo que claramente indica um certo declínio de atenção às TIC nos Estudos Sociais, pelo menos em termos quantitativos. Também a revista *The Social Studies* apenas publica um artigo que se refere às tecnologias, mas sem nenhuma profundidade, as TIC aparecem no título mas são marginais no artigo. Contudo, continua a publicar, na maior parte dos números, pequenas notas sobre o tema, particularmente com breves comentários sobre *sites* adequados para certos tópicos. Esta era uma prática muito comum nos anos analisados na comunicação anterior e continua a ser em revistas como a *Social Education* em que a maior parte dos artigos são desse tipo. Também a revista *Primary Geography* iniciou essa prática na secção *WebWizard*. Portanto, no aspecto quantitativo não só não há qualquer significativo avanço em nenhuma das revistas, havendo mesmo claros sinais não apenas de estagnação mas de um certo retrocesso. Provavelmente não se justificará a inclusão de artigos de carácter geral, sobre a importância do uso das TIC e não têm sido enviados artigos com relatos de estudos, ou experiências em escolas, centradas nas TIC.

Contudo, consideramos que o número de artigos não será o aspecto mais importante. O conteúdo e metodologia dos estudos integrados nos artigos é muito mais expressivo. Começámos por analisar o que se publicou na *TRSE*, a revista que de alguma forma marca a agenda da investigação e teorização na área nos Estados Unidos. Martorella, em 1997, chamava a atenção para o facto de nos últimos 25 anos “terem sido publicados apenas três artigos” (p. 512) na *TRSE*. Freitas (2001, p. 795-6), com base na análise dos artigos desde 1997 a Setembro de 2000, concluiu que “a mudança do ponto de vista quantitativo não terá sido muito significativa”. Foi publicado apenas um artigo de investigação (Saye & Brush, 1999) e outro de ponto de situação/opinião (Berson, 2000). Porém, esse ponto de situação seria de curta duração pois o último número de 2000 foi um número temático sobre as *Tecnologia nos Estudos Sociais*. Se por um lado esse facto é revelador da importância atribuída ao assunto ele coloca, com demasiada ênfase, os aspectos negativos das TIC. O editor da revista escreve um artigo cujo título é só por si indicativo: *As promessas e os perigos do “e-learning”*, sobretudo se complementado com os dois subtítulos: *“E-learning e crianças: uma mistura perigosa e O Complexo (fábrica) Académico-Industrial*. Na primeira secção concluiu-se que “em vez de colocarmos a nossa fé nas tecnologias para resolver os problemas da educação, devemos olhar mais profundamente para as necessidades das crianças” (Ross, 2000, p. 486). Em relação ao segundo aspecto começa salientando que no ensino superior “[o] impacto do ‘e-learning’ tem sido ainda mais dramático do que nas escolas elementares e secundárias” (p. 486) e considera que muitos dos cursos on-line são motivados por aspectos económicos e não educacionais. Incluiu-se ainda um artigo de opinião de um reputado Autor, considerado um “media ecologista” que termina apelando para a necessidade de congregar esforços para melhorar a educação e que tal não pode ser feito pondo de lado os livros pois “as escolas não melhorarão pelo facto de se colocar lá um conjunto de televisão e um computador, os seus alunos irão apenas herdar o vento” (p. 586).

Em Portugal essa ideia também é veiculada num dos poucos artigos sobre o assunto inserido na revista da especialidade *Ensino da História*. Tavares (2000) salienta que as TIC

não constituem qualquer tipo de miraculosa panaceia didáctica, nem devem ser utilizadas como ‘novoriquismo pedagógico’ que o professor exhibe na sala de aula para fazer uns brilhantes esporádicos. Constituem tão somente, mais um meio a juntar a todos os outros, do manual ao retroprojector, do mapa mural ao projector de diapositivos, etc., etc. A Internet, o CD-ROM ou o jornal ‘on line’ não dispensarão nunca o livro ou o jornal de papel. A sociedade da informação não implica necessariamente a morte do Gutenberg. Permite é o acesso rápido, cómodo e económico ao conhecimento. (p. 48)

O organizador do número temático da *TRSE* sobre as tecnologias nos Estudos Sociais, R. Diem, num artigo síntese intitulado *Pode isso Fazer a Diferença? Tecnologias nos Estudos Sociais*, sem deixar de alertar para alguns problemas que se colocam devido ao uso incorrecto das tecnologias é muito mais optimista. Refere alguma investigação que tem demonstrado que o uso de TIC se tem revelado muito positivo, por exemplo para desenvolver o espírito crítico, a capacidade de resolver problemas e para consciencializar para os problemas multiculturais. Este último aspecto é em certa medida reforçado em um artigo de Merryfield (2000) que considera que as potencialidades dessa integração são evidentes mas só com a colaboração de especialistas dos dois domínios, tecnologias e multiculturalismo, podem ser efectivamente implementadas.

² As revistas têm três e quatro (três), cinco (uma) e sete (duas) números por ano, portanto um total de 34 números por ano.

Dois artigos da mesma revista são sobre o uso de tecnologias em cursos de metodologias de Estudos Sociais. O de Mason e Berson relata um estudo sobre Comunicação Mediada por Computador (CMC) num curso de metodologia de Estudos Sociais para professores do ensino elementar em duas universidades bastante distantes uma da outra. As conclusões estão sintetizadas em cinco asserções cujas ideias principais são: houve uma progressão em vários aspectos ao longo do semestre na abertura à metodologia utilizada; na qualidade das reflexões durante os diálogos entre os estudantes das duas universidades; na confiança no uso das tecnologias na sua futura vida profissional; e na autonomia na condução das actividades. Recomendam que a “CMC deve ser integrado no currículo. Os docentes devem inicialmente actuar como facilitadores e darem cada vez mais responsabilidade na condução das discussões aos alunos. Os alunos devem receber orientações claras e tempo para praticarem a nova tecnologia”(Mason & Berson, 2000, p. 540).

No artigo de Keiper, Harwood e Larson apresenta-se uma investigação sobre as percepções de professores em formação em relação à introdução das tecnologias ligadas aos computadores nos Estudos Sociais. Vários dos benefícios e dos obstáculos que identificaram têm uma clara relação com alguns dos principais aspectos positivos e negativos das respostas dos questionários que administrámos. Os benefícios são: relacionados com a recolha de informação; melhoria das competências dos alunos no uso das tecnologias; existência de som e de imagem; variedade de estratégias; e ser uma ferramenta para a comunicação.

O outro artigo, de Milman e Hienecke, justifica também uma menção especial. Salienta-se o facto de ser importante que as TIC não se usem apenas nos disciplinas de educação mas nas dos assuntos que os futuros professores irão ensinar. É um dado adquirido que há uma forte tendência a ensinar-se como se aprendeu. Assim, este estudo realizou-se num curso de História. A forma como foi usada a tecnologia aponta num caminho que defendemos, ela foi usada para

reinventar e reconstruir o que os professores das ciências sociais fazem, para facilitar a aprendizagem de forma mais relevante para os alunos vivendo com as solicitações de uma economia global. Quando os professores são encorajados a iniciarem inovações e são suportados com adequados recursos, a tecnologia actua como uma poderosa ferramenta para o processo de reforma (Milman & Hienecke, 2000, p. 563).

Também em Portugal se têm realizado acções de formação direccionadas para o uso dos computadores na área de História de modo a que integrem metodologias da aprendizagem de História inovadoras, em diferentes graus de ensino. A Associação de Professores de História tem privilegiado esta temática. No segundo semestre de 2001, foi oferecida em várias zonas do país a acção de formação “Novas tecnologias no ensino de História - nível I e nível II”. Pretendia-se através desta acção mudar a atitude dos professores relativamente à utilização didáctica das novas tecnologias; explorar programas de computador com contextualização na disciplina de História; pesquisar, na Internet, *sites* com potencialidades educativas e sua aplicação na prática lectiva; explorar CD-ROMs; planificar, executar e avaliar situações de ensino-aprendizagem com base nas novas tecnologias de informação e comunicação. Em 2002 a mesma Associação lança, em modalidade de oficina, a acção “Património - Perspectivas de abordagem didáctico-pedagógico” em que se destacam as potencialidades educativas do museu virtual; e aceder via Internet à entrada de museus. Também em 2003 a Associação oferece em modalidade de oficina a acção de formação “A Internet: Explorar e criar um museu virtual na aula de História”.

O número temático de *TRSE* não ficou como um caso isolado. Esta revista continuou a publicar artigos de fundo sobre as TIC. Em 2002 foram publicados três artigos que merecem uma referência. Um artigo de Milson descreve uma investigação sobre a utilização da Internet associada a uma metodologia muito comum em Estudos Sociais, a *Pesquisa (Inquiry)*. Os autores descrevem brevemente os benefícios desta metodologia com base em várias investigações que mostraram que “os alunos aprendem muito melhor História quando se envolvem na colocação de questões históricas, na recolha e análise de fontes históricas e questionam a sua significação histórica” (p. 331). Parece terem sido claras as vantagens do uso da Internet, sobretudo pela variedade das fontes. As conclusões abordam também vários problemas interessantes relacionados com o tipo de *software* utilizado para a pesquisa na Internet que não se podem abordar nesta breve síntese. Contudo queremos dar especial relevo a uma ideia que os autores também salientam e que é o ter-se revelado que o uso desse *software* seria especialmente útil em associação com a aprendizagem cooperativa. A associação das novas tecnologias e aprendizagem cooperativa pareceu-nos ser a ideia relativamente nova na maior parte das revistas, ou pelo menos mais evidente apresentada nos artigos destes anos.

No mesmo número da *TRSE* procura-se aplicar as *Orientações para o Uso das Tecnologias para Preparar Professores para Estudos Sociais*³ produzidas pelo *College and Faculty Assembly (CUFA)*,

³ Essas orientações, na síntese de Molebash (2002, P. 432-433), são: 1. Alargar a aprendizagem para além do que pode ser feito através da tecnologia. 2. Introduzir a tecnologia em contexto. 3. Incluir oportunidades para os alunos

uma organização integrada no *National Council for Social Studies* (NCSS) sobre a introdução das Tecnologias em cursos de metodologias de Estudos Sociais para o Ensino Elementar. A investigação revelou muito nitidamente que “[c]onstrutivismo e integração de tecnologia podem ser complementares” (Molebash, 2002, p. 448)

Ainda da mesma revista, o artigo de Zong (2002), realizado num curso de metodologia de Estudos Sociais para professores do ensino elementar, reforça alguns dos resultados de investigação mencionados e pode ainda associar-se a resultados do questionário que administrámos. Salienta que a CMC facilita uma educação global, ajudando os futuros professores a compreender diferentes pontos de vista entre as nações e a motivar os futuros professores para promoverem esta consciencialização nos seus alunos. Isso evidenciou-se por duas formas, o ser óptimo meio de aceder a informação actualizada e que inclui diversos pontos de vista, concretamente de diversos países e organizações, e como uma “ferramenta para comunicar através do tempo, espaço e cultura” (p. 589). E termina salientado que existem entre uma pedagogia global e uma pedagogia das TIC, concretamente da Internet, uma grande afinidade, especialmente por ambas usarem abordagens construtivistas e múltiplos e diversos pontos de vista sobre problemas e acontecimentos.

A associação de uma pedagogia construtivista e o uso de tecnologias fora já salientada em 2000 como se pode verificar pela seguinte transcrição:

Tem também visibilidade a ideia de que através das tecnologias se podem introduzir novas formas de aprender, concretamente abordagens construtivistas do conhecimento (Hill & Solem, 1999). No mesmo número da revista já referida, o número temático do *Journal of Geography*, todo ele direccionado para abordagens construtivistas do conhecimento, encontram-se alguns dos artigos mais profundos sobre o uso da tecnologia e a educação, por exemplo sobre a colaboração entre disciplinas, a colaboração internacional e a aprendizagem cooperativa (Freitas, 2001, p. 799).

Um dos artigos do *Journal of Geography* que nos merece uma referência é o de Mitchell e Read (2001) em que relatam um estudo que envolveu dois cursos em duas universidades nas quais houve uma muito estreita colaboração entre os professores, assistentes e alunos dentro de cada universidade e entre as duas. Um dos resultados evidentes foi o consumir muito tempo. Isso aconteceu não apenas por causa da planificação do curso e das formas de comunicação à distância mas sobretudo foi fruto da necessidade revelada pelos estudantes de terem constantes contactos com os professores e assistentes. Eventualmente maiores do que em cursos regulares.

Uma ideia nova, em relação à comunicação de 2000, surge ainda num número de *Teaching History* desse ano, muito embora utilizando uma “tecnologia” das mais vulgares, o processamento de texto. Prior e John relatam um estudo em que se revelou de extrema utilidade a associação do processamento de texto e da aprendizagem de História. Os alunos desenvolveram competências de comunicação relacionadas com o desenvolvimento do pensamento histórico e o desenvolvimento de competências de escrita formal. Pode ser o início de uma resposta aos que clamam que os alunos cada vez mais, provavelmente devido às tecnologias, lêem e escrevem menos bem.

No mesmo número, um outro artigo reforça a ideia de que o importante não é o uso da tecnologia em si mas o ajudar a desenvolver as competências que permitam uma aprendizagem mais profunda. Esse artigo, que analisou a capacidade de fazer interpretações históricas pelos alunos utilizando as TIC conclui que “[o]s skills que o ensino de História pode levar para as TIC não são apenas úteis; eles são essenciais” (Moore, p. 39). Não se pretende desvalorizar as TIC em relação à História. Pretende-se realçar que a metodologia do ensino de História é muito importante para se aprender de facto História. Essa ideia está também bem presente em artigos da revista *Primary History*, como por exemplo no de Walsh (2003) em que afirma que “o único valor do computador em história está na forma como ele encoraja os alunos a considerarem mais a natureza da disciplina do que o seu conteúdo” (p. 26). Nesta mesma revista um artigo de Robertson salienta as potencialidades das TIC para o estudo da História local, ao mesmo tempo que se desenvolvem várias competências relacionadas com o pensamento histórico, mas também com a matemática e a língua. Weights (2002) num artigo da mesma revista demonstra a importância da Internet para o estudo da História da vida quotidiana, o tipo de História que privilegiamos no ensino básico e que já se começa a reflectir em algumas professoras desse nível de ensino como se pode verificar nas respostas dos questionários que passaremos a analisar.

estudarem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. 4. Promover o desenvolvimento dos *skills*, conhecimento e participação como bons cidadãos numa sociedade democrática. 5. Contribuir para a investigação e avaliação dos estudos sociais e da tecnologia.

Apresentação e análise dos dados do questionário

Como já se referiu o questionário foi administrado a 106 formandos dos Cursos de Complemento e Qualificação em Outubro de 2000 e novamente em Maio de 2003. A caracterização breve dos respondentes de 2003 encontra-se no Anexo 3. A localização das Escolas e Jardins de Infância é relativamente semelhante nos dois anos. Em ambos os anos se verifica que são predominantemente de uma zona rural. Já quanto ao tipo de instituição há uma mudança drástica. Em 2000 apenas nove respondentes estavam em agrupamentos e em 2003 estavam 83. Este facto pode só por si contribuir para um mais fácil acesso às tecnologias. Quanto aos anos de serviço, os formandos de 2003 tinham em geral menos anos de serviço. Por exemplo, em 2000, 59 dos formandos tinham mais de vinte anos de serviço enquanto em 2003 havia apenas trinta e sete nesse escalão.

No quadro nº 1 (página seguinte) encontra-se uma síntese da existência dos principais equipamentos em 2000 e em 2003. É de salientar que em 2003 há já computadores em 40% das salas de aulas e em 71% das escolas. Por uma análise comparativa, caso a caso, da sua existência na sala de aula e/ou na escola verifica-se que apenas 5% não têm acesso a computador e 7% a impressora. Acresce que em dois casos eles existiram mas foram roubados. Pode concluir-se que o apetrechamento das escolas, em relação a estes equipamentos, é já muito aceitável, embora a existência de apenas um computador por sala ou escola não seja o ideal. Comparando com o que se passava em 2000 há uma evolução muito significativa, pois nesse ano ainda mais de 25% dos respondentes não tinham acesso a computador. Em relação aos outros equipamentos a evolução não é tão significativa, notando-se, no entanto um melhor apetrechamento a nível da sala de aula. Isso é visível, por exemplo em relação a televisões, em relação às quais na escola há uma diminuição mas há um aumento nas salas de aula. A televisão em 2000 era o equipamento que existia em mais salas de aula e escolas enquanto em 2003 já é o computador e impressora.

Quanto ao uso de computadores e impressoras a alteração é ainda mais significativa (Quadro nº 2 – página seguinte). Em 2000 só 18,9% usavam com alguma frequência os computadores e em 2003 37,8% dizem fazê-lo. Mais evidente é a diferença entre os que dizem utilizá-lo muitas vezes, subiu para o triplo. Curiosamente isso não contribuiu para a diminuição do uso dos outros equipamentos, terá mesmo contribuído para um generalizado aumento embora não comparável ao dos computadores e impressoras. “É um facto que em muitas escolas (em 2000) tinham sido colocados havia muito pouco tempo”. (Freitas, 2001, p. 801) Contudo, parece ter sido um fenómeno novo que nem com a televisão, um equipamento também muito comum, se terá passado, pois em 2000 apenas 9,4% diziam usá-la muitas vezes embora ela existisse e o seu uso fosse possível por quase todos os respondentes. Esse facto poderá explicar-se pelas potencialidades do uso do computador.

Quadro nº 1 - Síntese dos Resultados: Existência de Equipamentos

Equipamentos	Existência							
	Sala				Escola			
	2000		2003		2000		2003	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Computador	17	16	42	39,6	64	60	75	70,8
Impressora	15	14	40	37,7	54	51	72	67,9
Gravador áudio	24	22,5	42	39,6	63	59,5	57	53,8
Projector de <i>slides</i>	7	6	15	14,2	26	24,5	32	30,2
Rádio	25	23,5	44	41,5	59	55,5	61	57,5
Televisão	16	15	26	24,5	73	69	66	62,3
Vídeogravador	11	10	16	15,1	60	56,5	46	43,4

Quadro nº2 - Síntese dos Resultados: Uso dos Equipamentos

Equipamento	Uso											
	Pouco				Algum				Muito			
	2000		2003		2000		2003		2000		2003	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Computador	8	7,5	8	7,5	20	18,9	41	38,7	12	11,3	40	37,7
Impressora	4	3,8	10	9,4	17	16,0	40	37,7	9	8,5	29	27,4
Gravador áudio	10	9,4	15	14,2	26	24,5	44	41,5	12	11,3	23	21,7
Projector de <i>slides</i>	4	3,8	8	7,5	8	7,5	16	15,1	4	3,8	3	2,8
Rádio	11	10,4	11	10,4	21	19,8	32	30,2	5	4,7	13	12,3
Televisão	12	11,3	15	14,2	34	32,1	42	39,6	10	9,4	13	12,3
Vídeo - gravador	10	9,4	10	9,4	25	23,6	25	23,6	10	9,4	7	6,6

Quadro nº3 - Síntese dos Resultados: Uso dos Equipamentos para o Estudo do Meio Social

Equipamento	Uso							
	Nunca		Pouco		Algum		Muito	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Computador	3	2,8	2	1,9	23	21,7	13	12,3
Gravador	2	1,9	6	5,7	16	15,1	5	4,7
Impressora	2	1,9	4	3,8	13	12,3	13	12,3
Leitor de Cassetes	1	0,9	6	5,7	11	10,4	3	2,8
Leitor de CD	0	0,0	3	2,8	10	9,4	5	4,7
Proj. de Opacos	5	4,7	0	0,0	2	1,9	0	0,0
Proj. de Slides	2	1,9	3	2,8	8	7,5	1	0,9
Rádio	6	5,7	4	3,8	8	7,5	3	2,8
Retroprojector	3	2,8	4	3,8	7	6,6	3	2,8
Televisão	1	0,9	4	3,8	18	17,0	6	5,7
Vídeo-Gravador	2	1,9	2	1,9	17	16,0	8	7,5
Video-Projector	4	3,8	1	0,9	3	2,8	3	2,8

Em 2000 os que diziam usar tecnologias no Estudo do Meio Social, comparado com os que diziam que usavam em geral, era extremamente reduzido. “Apenas em relação à televisão e ao vídeo gravador esse número não era tão insignificante. Parece assim ser evidente que há áreas em que se utiliza muito mais o computador do que no Estudo do Meio Social”. (Freitas, 2001, p.801) A situação não é tão dramática em 2003 pelo que se apresentam os dados relativos ao uso dos equipamentos para o Estudo do Meio Social no quadro nº 3 (página anterior). O computador é utilizado para o Estudo do Meio Social com alguma frequência por 21,7% dos inquiridos e 12,3% dizem usá-lo muitas vezes. Contudo, ainda não encontramos explicação para este facto, muito embora pareça ser um fenómeno comum às Ciências Sociais como referem Milman e Heinecke quando salientam que na “área de ciências sociais não existe uma tradição de integração das tecnologias” (2000, p. 547).

Para completar a informação sobre a possibilidade de se utilizarem esses equipamentos no ensino aprendizagem de Estudos Sociais pediu-se para apresentarem exemplos do uso do computador.

“Em 2000 [o] que se salientou foi o uso do computador para processamento de texto, sobretudo a realização de fichas (27), seguido do visionamento de CD-ROMs (5). Só em casos raros se utilizava para pesquisa de imagens ou pesquisa de informação para tratar os temas. E mesmo actividades mais vulgares, como o processamento de texto pelos alunos, só foram referidas por quatro professores.” (Freitas, 2001, p. 801)

Há uma radical alteração do uso do computador em 2003. Para além das fichas, de diversos tipos (21), há referência a processamento de texto por parte dos professores, por exemplo em planificações de actividades (5), relatórios de alunos e de professores, artigos para jornais de escola, elaboração de cartazes, mensagens para os pais dos alunos, etc. De salientar também que há referências ao uso do PowerPoint para a apresentação de temas de Estudo do Meio Social. A pesquisa de informação na Internet, incluindo imagens, também foi largamente referida nesta questão, bem assim como o uso de correio electrónico. Existem também referências a jogos e passatempos.

Em 2003 as Escolas do Ensino Básico e Jardins de Infância ligados à Internet são, respectivamente 66 (62,3%) e 10 (9,4%), num total de 76 (71,7%). Em relação a 2000, se bem que a ligação fosse muito recente,

35 declararam que as suas escolas já estavam ligadas à Internet, portanto uma percentagem de 33% dos respondentes. Se se tiver em conta que só um Jardim de Infância tinha essa ligação, a percentagem de escolas do 1º Ciclo é ainda mais significativa, isto é, 42,5%. É um facto que referem uma série de problemas como a localização desse meio e os problemas financeiros com que as escolas se debatem. Já quanto ao que fizeram através dessa ligação para as aulas de Estudo do Meio foi muito pouco e por um número muito pouco significativo. (Freitas, 2001, p. 802).

É de salientar que houve um significativo crescimento, mesmo em relação aos Jardins de Infância; das vinte e seis educadoras inquiridas 38,5% já têm ligação à Internet no Jardim de Infância, se bem que ainda haja uma enorme discrepância em relação às Escolas do Ensino Básico. Quanto aos problemas então referidos sobre a manutenção das ligações parece não se terem concretizado os receios manifestados. Apenas há menção a dois casos em que a ligação não está a funcionar e a dois casos de roubo dos computadores.

Verificou-se ainda um maior avanço no que toca ao uso da Internet para o Estudo do Meio Social. Já usaram a Internet para pesquisarem, com os alunos ou não, tópicos de Estudo do Meio Social, 42,5% da totalidade dos inquiridos. De salientar que mais de metade dos formados da especialidade de Estudo do Meio já o fizeram.

Nas respostas dos que afirmaram terem usado a Internet para o Estudo do Meio Social aparece a ideia genérica de fazer pesquisa, por exemplo, para trabalhos (10) acrescentando muitas vezes o tópico dessa pesquisa. Esses tópicos são, como é costume em muitos casos e se referiu no estudo de 2000, não só do Estudo do Meio Social, mas também, e principalmente, do Estudo do Meio Físico. O tema da preservação do ambiente, comum ao Meio Físico e Social é um dos mais referidos (13). No entanto, verifica-se que actualmente se referem muito mais tópicos de Meio Social como por exemplo História em geral e História Local (5) usos e costumes (4), e temas do quotidiano (4). É de salientar a referência a pesquisa sobre as regiões autónomas e a União Europeia e mapas. Também se menciona outra finalidade para o uso da Internet no Estudo do Meio Social que é o de comunicar com outras escolas através do correio electrónico.

Em relação ao conhecimento de nomes de portais e *sites* em 2000 não se escreve os nomes dos portais e *sites* de forma correcta e aparecem apenas três exemplos indicados por nove formandos (Freitas, 2001). Em relação a 2003, 31% indicam portais ou *sites* sendo de salientar que 30% são do Ensino Básico e apenas 1% são Educadoras de Infância. São referidos principalmente portais ou motores de busca tal como o Google (9), sapo (8), aeiou (5), ao todo nove portais/*sites* diferentes. Os *sites*/páginas mais referidas são o uARTE e Educom. Alguns respondentes dizem ter nos favoritos vários sites adequados ou uma lista de sites junto ao computador.

Em relação à questão sobre o levarem para as aulas materiais recolhidos via Internet a alteração é também muito considerável, pois 47,2% afirmam que o fazem, sobretudo os professores do Ensino Básico (42,5%). Muitas das recolhas efectuadas eram para Estudo do Meio sendo os temas muito semelhantes aos referidos acima. De salientar apenas a maior evidência do Estudo do Meio Social com recolhas relacionadas com os feriados nacionais e outras comemorações (25 de Abril, Implantação da República, descobrimento e dia do Pai), temas de História de Portugal e sobre a Comunidade Europeia. Aparecem também referências a gravuras e a jogos/passatempos. São mencionadas, tal como em 2000, recolhas de lendas e poemas.

Em relação ao conhecimento de vídeos e CD-ROMs adequados para o Estudo do Meio Social foram as questões menos respondidas, com uma percentagem de respostas de 37,7% no total em relação aos vídeos e, também neste caso com uma fraquíssima percentagem de respostas de educadoras (3,8%); em relação aos CD-ROMs só responderam 30,2% dos professores e 6,6% das educadoras.

Os exemplos de vídeos conhecidos continuam a apontar sobretudo para vídeos sobre o corpo humano, vida animal e outros também relacionados com aspectos do Meio Físico, sendo alguns deles da *National Geographic*. Quanto aos vídeos ligados ao Meio Social salientam-se os relacionados com História de Portugal e local, vida quotidiana e sobretudo com Etnografia. Há ainda referência a vídeos relacionados com valores tais como solidariedade e anti-racismo. De salientar ainda que são indicados vídeos sobre Religião Católica tais como *A Vida de Cristo* e a *História de Moisés*. São referidos ainda vídeos gravados pessoalmente e vídeos emprestados pelas Câmaras Municipais.

Quanto ao conhecimento de CD-ROMs adequados para o Estudo do Meio Social também se mantém a tendência já assinalada em 2000 pois também referem vários mas curiosamente acontece o que é muito comum: estão a pensar mais em Meio Físico do que Social. Assim, referem CD-ROMs sobre o Corpo Humano, Animais, Natureza, etc. Só dois são nitidamente de Estudos Sociais. O outro, significativamente referido por 12 inquiridos, a *Diciopédia*, é generalista. A *Diciopédia* continua a ser o CD-ROM mais vezes mencionado (11 vezes). Há porém menção a CD's nitidamente para Estudo do Meio Social como por exemplo um sobre o 25 de Abril e outro sobre História de Portugal. Neste caso parece ser evidente um maior conhecimento de CD-ROMs por parte das educadoras referindo vários exemplos como *Sinais de trânsito*, aliás também indicados pelos Professores, Canções Tradicionais Portuguesas, Sons da Natureza, Sons através da Música, Regras e Hábitos de Higiene, etc.

Há cinco vertentes ou categorias, que sobressaem na análise dos aspectos positivos do acesso à Internet pelos alunos na escola embora duas apareçam muito associadas. A mais evidente relaciona-se com informação/conhecimento. A segunda, que aparece muitas vezes associada à primeira, relaciona-se com pesquisa. As outras três evidenciam-se muito menos e são a motivação, a aprendizagem e a comunicação/intercâmbio. Em conjunto informação/conhecimento aparecem em 55 respostas, portanto por mais de 50% do total dos respondentes, tendo obtido um número de respostas superior ao total de respostas em algumas das questões; o termo pesquisa encontra-se em 29 respostas; motivação ou termos associados como entusiasmo encontram-se 17 vezes; o conceito de aprendizagem aparece 10 vezes e o de comunicação/intercâmbio sete vezes. Há porém muitas subcategorias, sobretudo em relação ao conhecimento. Sem a pretensão de sermos exaustivos referiremos algumas das subcategorias por ordem

da sua maior importância em termos quantitativos. Em relação a conhecimento pode-se identificar a mera aquisição de conhecimentos, o seu aprofundamento, o conhecimento do mundo e abertura para novos conhecimentos e ainda conhecimentos para além dos manuais. A informação associa-se principalmente a pesquisa e acesso e a quantidade mas também a diversidade e variedade e actualização. A aprendizagem aparece com três variantes mas sem grandes explicações, aprende-se de forma diferente, aprende-se melhor, mais facilmente e aprendem-se e desenvolvem-se certas competências como a autonomia, e a capacidade de decisão. Em relação à comunicação salienta-se a comunicação entre alunos, intercâmbio entre escolas para troca de experiências.

A ideia de rapidez aparece em quatro respostas podendo de certa forma associar-se a informação e embora não explícito, associa-se a recolha e consulta. Outras ideias interessantes são mencionadas pelo menos uma vez como os alunos terem acesso a um meio a que não têm noutra local, o acesso a jogos e passatempos, etc.

De salientar que são mencionados muito mais e por muitos respondentes aspectos positivos do que negativos e deve acrescentar-se ainda que aparecem mencionados como sendo positivos na generalidade o acesso dos alunos à Internet se forem monitorizados por um adulto, geralmente um professor.

Em relação aos aspectos negativos a categoria que se impôs muito claramente diz respeito ao acesso a informação não adequada (34). Este aspecto é mencionado em termos mais ou menos fortes. Assim, muitos referem que é necessária orientação de um adulto para não se aceder a informação não adequada à idade, não estando necessariamente a pensar em adequação pedagógica, mas outros mencionam mesmo o acesso a *sites* pornográficos. Uma professora pretende ser bem clara pois diz que se deve “ter muito cuidado, porque já apanhámos alguns alunos a ver “sites” não para a idade deles - pornografia” (R. 17). Interessante também é outra afirmação que vale pelo subentendido. Afirma-se apenas que “gostam de ir onde não devem” (R. 53). Significativo do já relativamente generalizado acesso à Internet é outro dos aspectos negativos mais mencionados e também, em alguns casos com termos muito fortes: a dependência do computador (9). Refere-se mesmo várias vezes os termos “viciação” e “subjugação” ao computador. Há ainda outra categoria que sobressai que é o gastar-se demasiado tempo, quer por o acesso ser demorado (3), quer por se estar muito tempo junto do computador (4) eventualmente por se estar “viciado”. Isso contribuirá para outro dos aspectos negativos também mencionado por quatro formandos que é o conduzir a demasiada individualização ou ser um entrave à socialização.

Outro dos aspectos negativos inclui-se se numa categoria relacionada com os equipamentos. A existência de poucos computadores, e sobretudo o não se encontrarem na sala de aula foi referido por seis formandos. Três referem ainda que se pode correr o risco de nem toda a informação ser correcta. Vários outros aspectos são mencionados como o contribuir para menor atenção à leitura, o privilegiar-se a imagem e ainda o menor interesse pela pesquisa na biblioteca.

Hassell (2001) analisa os problemas que se colocam actualmente quando se usa a Internet nas escolas podendo ajudar a dar resposta a alguns dos aspectos negativos identificados nos questionários. Coloca três questões a que procura dar resposta: “Como se pode encontrar bons materiais? O que se pode usar das páginas Web? A segurança é de facto um problema?” (p. 196). A resposta à primeira questão tem duas facetas. Sugerem-se motores de busca, mas que não asseguram qualidade. Pode porém ser avaliada e sugere que se atenda ao conteúdo e à estrutura. Sugere que o professor utilize a mesma estratégia de procura em vários motores de busca para assim identificar o melhor para as suas finalidades e assim ser capaz de dar algumas orientações aos alunos. Há casos em que são os alunos a fazer isso como um exercício em que podem desenvolver várias capacidades. Contudo, cada vez há mais exemplos de páginas desenvolvidas por Universidades ou outras instituições credíveis do ponto de vista educativo. Dá como exemplo o que aparece várias vezes nas páginas da *Primary Geography*, o *Web Wizard*, a que fizemos referência acima, que está ligado a várias Universidades no Reino Unido que se dedicam especialmente a apoiar o ensino da Geografia na escola primária. A segunda questão considera que é muitas vezes ignorada. Se para fins educativos não se colocam muito problemas de direitos de autor ela deve ser analisada até para evitar ou desmistificar a ideia de que a Internet contribui para que os alunos realizem trabalhos de mero “copiar” e “colar”. A resposta à terceira questão foi a que motivou esta referência pelo carácter muito prático que assume. Considera que a Internet reflecte a sociedade e os Estudos Sociais têm como finalidade ajudar as crianças a entendê-la. Não se pronuncia sobre a existência ou não de filtros mas além de indicar um *site* onde se pode encontrar muitas informações sobre segurança na Internet apresenta as seguintes sugestões que de alguma forma podem responder a objecções colocadas pelos formandos que responderam ao questionário.

- Colocar os computadores em locais onde se possa ver o que está no ecrã.
- Mostrar interesse na Internet e discutir regularmente o que os jovens vêem e usam.
- Estar constantemente consciente dos projectos que os alunos estão a desenvolver com ajuda da Internet.

- Monitorizar o tempo on-line e estar atento ao gasto de tempo excessivo.
- Educar os alunos para usar a Internet de uma forma sensível e responsável.
- Procurar que os alunos fiquem utilizadores críticos dos sites encorajando-os a perguntar:

A informação é verdadeira? Como posso se pode saber?

- Avisar os alunos que há sites obscenos e discutir com eles os problemas que isso levanta.
- Pedir para se assinar um código de conduta e aos menores de 18 anos enviar cópias aos pais.
- Estabelecer claramente as sanções para o uso indevido da Internet.
- Assegurar que os alunos não devem responder a mensagens abusivas. (p. 198)

Considerações finais

Em 2000 fizemos referência a um artigo de *The Social Studies*, em “que se sintetizam algumas ideias resultantes de experiência dos três autores e de estudos realizados, entre as quais os cinco níveis de uso da Internet na sala de aula por professores e alunos” (Freitas, 2001, p. 798).

No nível 1, os recursos da Internet são usados pelo professor para recolher informação sobre os conteúdos a ensinar. Quando os recursos da Internet são partilhados com os alunos para recolher informação sobre os conteúdos a classe alcança o nível 2. O nível 3 alcança-se quando o professor incorpora informação directamente numa lição. No nível 4 o professor actua como um facilitador da aprendizagem num projecto orientado pelos alunos, em que se usa uma variedade de materiais da Internet. O nível 5 é alcançado quando são os estudantes que planeiam e implementam o uso da Internet (Sunal, Smith, Sunal & Britt, 1998, p. 14).

Segundo os autores, mesmo depois de prolongada prática integrada em *workshops* o nível 3 foi atingido apenas por um terço dos professores e o 4 e 5 por um número insignificante. Muito embora toda a reserva que este tipo de questionário que administrámos nos possa merecer tornou-se evidente que muitos dos formandos que diziam usar a Internet, pelos exemplos que nas várias questões do questionário foram dando, de modo geral já ultrapassaram os dois primeiros níveis de utilização, havendo mesmo exemplos vários de uso de nível 3 e até 4. Se atendermos que, de modo geral, apenas existe acesso à Internet há menos de três anos, pode-se considerar muito promissor a introdução dos computadores na escola básica do 1º ciclo. Tem, no entanto que se alargar o seu uso a mais professores. Para tal é necessário, como também alguns respondentes referiram, preparar os professores e até o pessoal auxiliar.

Por exemplo, seria de introduzir métodos de aprendizagem cooperativa que potencializassem o uso das tecnologias no sentido de uma melhor socialização e não serem uma porta para o isolamento como alguns formandos sugeriram. Como se salientou as tecnologias devem ser um meio para renovar as práticas e parece-nos ser possível detectar esse potencial nas respostas do questionário; há mesmo referências explícitas a novas formas de aprender.

Embora sem argumentos muito evidentes parece ser possível afirmar que a existência do computador na sala de aula promove mais o seu uso e a variedade de usos do que a existência na escola ainda que em número considerável.

É já um dado generalizado o ser cada vez mais difícil pedir aos professores o preenchimento de questionários⁴. Se quase todos preencheram as questões fechadas muitos foram os que não fizeram em relação a algumas das questões abertas. Contudo, depois da organização e análise das questões abertas ficámos surpreendidas com a quantidade e variedade de informação que mesmo assim se obteve. Torna-se, porém, urgente um estudo mais profundo, que envolva observação nas salas de aula e não apenas de trabalhos mais ou menos “bonitinhos”, pois só desse modo se pode ter uma visão mais correcta do que realmente se passa. Por outro lado, torna-se também urgente aproveitar o momento para renovar as práticas no Estudo do Meio Social que em muitos casos são ainda muito tradicionais, baseadas no manual.

Torna-se também evidente a necessidade de as Universidades assumirem a sua responsabilidade, o seu papel, dando suporte, não apenas em acções de formação mas estabelecendo sistemas de análise de *sites* que possam vir a ser disponibilizados aos professores e educadores.

Referências

- Berson, M. J. (2000). Effectiveness of Computer Technology in the Social Studies: The Creation of Caring Through Technology and Advocacy. *Theory and Research in Social Education*, 28(1), 121-131.
- Diem, R. A. (2000). Can it Make a Difference? Technology and the Social Studies. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 493-501.

⁴ Queremos aqui deixar mais uma vez o nosso agradecimento a todos, incluindo os colegas que disponibilizaram tempo das suas aulas.

- Freitas, M. L. A. V. de (2001). A Introdução das Tecnologias nos Estudos Sociais do Ensino Básico. In A. Estrela e J. Ferreira (Eds.) *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigações – Actas do X Colóquio da AFIRSE/AIPELF*, 16-18 de Novembro de 2000 (pp. 795-805). Lisboa: AFIRSE/AIPELF.
- Hassel, D. (2001). Internet Issues for Today. *Teaching Geography*, 26(4), 196-198.
- Keiper, T., Harwood, A. & Larson, B. E. (200). Preservice Teacher' Perceptions of Infusing Computer Technology into Social Studies Instruction. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 566-579.
- Martorella, P. H. (1997). Technology and the Social Studies – or: Which Way to the Sleeping Giant? *Theory and Research in Social Education* 25(4), 511-514.
- Mason, C. L. & (2000). Computer Mediated Communication in Elementary Social Studies Methods: An Examination of Students' Perceptions and Perspectives. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 527-545.
- Merryfield, M. M. (2000). Using Electronic Technologies to promote Equity and Cultural Diversity in Social Studies and Global Education. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 502-526.
- Milman, N. B., & Hienecke, W. F. (2000). Innovative Integration of Technology in an Undergraduate History Course. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 546-565.
- Milton, A. J. (2002). The Internet Inquiry Learning: Integrating Medium and Method in a Sixth Grade Social Studies Classroom. *Theory and Research in Social Education* 30(3), 330-353.
- Mitchell, B. & Reed, M. (2001). Using Information Technologies for Interactive Learning. *Journal of Geography* 100(4), 145-153.
- Molebash, P. E. (2002). Constructivism Meets Technology Integration: The CUFA Technology Guidelines in an Elementary Social Studies Methods Course. *Theory and Research in Social Education* 30(3), 429-455.
- Moore, R. (2000). Using the Internet to teach about Interpretations in Year 9 and 12. *Teaching History*, 101, 35-39.
- Postman, N. (2000). Will our Children only Inherit the Wind? *Theory and Research in Social Education* 28(4), 580-586.
- Prior, J. & John, P. D. (2000). From anecdote to argument: Using the Word Processor to Connect Knowledge and Opinion through Revelatory Writing. *Teaching History*, 101, 31-34.
- Robertson, J. W. (2001). "No One else Knows this": Scottish primary Schools Using ICT to Investigate Local History. *Primary History*, 29, 7-9.
- Ross, E. W. (2000). The Promise and Perils of e-Learning. *Theory and Research in Social Education* 28(4), 482-492.
- Saye, J. W. & Brush, A. (1999). Student engagement with Social Issues in a Multimedia-Supported Learning Environment. *Theory and Research in Social Education* 27 (4), 472-504.
- Sunal, C. S. , Smith, C., Sunal, D .W. & Britt, J. (1998). Using the Internet to Create Meaningful Instruction. *The Social Studies*, 89(1), 13-17.
- Tavares, A. (2000). O Computador no Ensino da História. *Ensino da História*, 18, 48-50.
- Zong, G. (2002). Can computer Mediated Communication Help to Prepare Global Teachers? An Analysis of Preservice Social Studies Teachers' Experience. *Theory and Research in Social Education* 30(4), 589-616.
- Walsh, B. (2003). Is there a Place for the Computer in Primary History? *Primary History*, 34, 26-29.
- Weights, R. (2003). Using Websites in Tudor Studies at KS2. *Primary History*, 32, 17-18.

Anexo 1

Questionário

Uso das **Tecnologias** no Ensino/Aprendizagem de **Estudos Sociais**
no Jardim de Infância e Escolas do Ensino Básico – 1º Ciclo

Por favor responda com toda a sinceridade.
Não coloque o seu nome mas forneça algumas informações sobre a instituição em que trabalha e alguns dados seus de carácter profissional

Instituição em que trabalha:

Jardim de Infância ã Escola do 1º Ciclo ã Público/a ã Privado/a ã
 Cidade/Vila ã Arredores de cidade ã Zona rural ã
 Integrado/a: em Agrupamentos ã em Jardim/Escola com várias salas ã, em Jard./Esc. de um só Lugar. ã
Género: Feminino ã Masculino ã **Anos de serviço:** menos de 10 ã 10-15 ã 15-20 ã mais de 20 ã

1. Assinale na lista que se segue os *aparelhos* que tem na sua sala e/ou no seu Jardim ou Escola e o uso que faz deles em geral (G) e para o Estudo do Meio Social (MS).

Aparelhos	Existência				Uso								Se não tem e usa como os arranja?	
	Sala		Escola		Nunca		Pouco		Algumas Vezes		Muitas Vezes			
	Sim	Não	Sim	Não	G	MS	G	MS	G	MS	G	MS		
Computador														
Video-Projec.														
Impressora														
Gravador														
Rádio														
Televisão														
Video-Grav.														
Leitor de Cas.														
Proj. de Slides														
Retroprojector														
Proj. Opacos														
Leitor de CD														

2. Se usa o computador, ainda que seja fora da escola, por favor explique o que faz através dele em relação ao ensino/aprendizagem do Meio Social. (Pode responder no verso)
3. Há ligação à Internet no seu Jardim ou Escola? Sim ã Não ã
4. Se existe ligação, já a usou alguma vez para Estudo do Meio Social? Sim ã Não ã
5. Se já usou, o que fez?
6. Conhece o nome de algum “site” ou de algum “portal” especialmente adequado para Estudo do Meio Social? Indique-os. (Não deixe de indicar ainda que ache que pode não estar totalmente correcto)
7. Já levou para a aula algum material recolhido via WWW (Internet)? Se sim, o que foi?
8. Conhece algum vídeo que ache adequado para o Estudo do Meio e gostaria de poder usar nas suas aulas? Se sim, indique o nome.
9. Conhece algum CD, que ache adequado para o Estudo do Meio e que gostaria de poder usar nas suas aulas? Se sim, indique o nome.
10. Indique qual o aspecto mais positivo e mais negativo do acesso das crianças à Internet nas Escolas/Jardins de Infância.

Muito obrigadas pela sua participação.

Nota: Com pequenas alterações por motivo de formatação.

Anexo 2

Quadro nº4 - Lista de Revistas e Artigos sobre Tecnologias em Número Seleccionados

Identificação da Revista	1998 e 1999	Nº de Artigos	2001 e 2002	Nº de Artigos
<i>Journal of Geography</i> (GA-USA)	Nov/Dez 1998	1	Nov/Dez 2001	0
	Julho/AG. 1999	2	Julho/AG. 2002	0
<i>Primary Geography</i> (GA-UK)	Abril 1998	3	Abril 2001	1
	Outubro 1999	2	Outubro 2002	1
<i>Primary History</i> (HA-UK)	Outubro 1998	0	Outubro 2001	2
	Janeiro 1999	1	Janeiro 2002	1
<i>Social Education</i> (NCSS-USA)	Outubro 1998	1	Outubro 2001	1
	Março 1999	1	Março 2002	0
<i>Teaching History</i> (HA-UK)	Agosto 1998	0	Setembro 2001	0
	Fevereiro 1999	0	Março 2002	0
<i>Theory and Research in Social Education</i> (GA-UK)	Verão 1998	0	Verão 2001	0
	Outono 1999	1	Outono 2002	1
<i>The Social Studies</i> (Herldref Pub. – USA)	Março/Abril 1998	2	Março/Abril 2001	0
	Julho/Ag. 1999	2	Julho/Ag. 2002	1
	Total 1998 - 1999	15	Total 2001 - 2002	8

Nota: Quando a revista não se publica sempre no mesmo mês escolheram-se os números mais próximos. Não se incluiu a revista *Teaching Geography* da *Geographical Association* do Reino Unido por faltarem muitos números de 1998. Analisou-se também a revista *O Ensino da História* da Associação de Professores de História.

Anexo 3

Quadro nº 5 - Breve Caracterização dos Respondentes ao Questionário

Nº respondentes: 106

Educatores de Infância: 26; **Professores do Ensino Básico – 1º Ciclo:** 80

Localização da Escola/Jardim: Cidade/Vila: 29; Arredores de cidade: 17; Zona Rural: 58; Não responderam: 2

Tipo de Instituição: Integrada num agrupamento: 83; num Jardim/Escola com várias salas: 17; num Jardim/Escola com um só lugar: 2; Não Responderam: 4

Género: Feminino: 98; Masculino: 8

Anos de Serviço: Menos de 10: 16; 10 -15: 43; 15-20: 8; mais de 20: 37; Não responderam: 2

UMA EXPERIÊNCIA DE TRABALHO COLABORATIVO COM RECURSO ÀS TIC NA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Teresa Lacerda, Maria da Luz Sampaio

Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso

teresalacerda@hotmail.com luz.sampaio@portugalmail.pt

Resumo

Com esta comunicação pretendemos dar a conhecer um projecto de Educação Ambiental desenvolvido na Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso, conjuntamente com uma escola francesa e uma cipriota, sob a égide do *Programa Sócrates – Acção Comenius I*.

O assunto de partida para o estudo estava relacionado com a água, contudo com o desenvolvimento do trabalho os intervenientes consideraram fundamental dar a conhecer, também, os aspectos sociais, económicos, desportivos, culturais, gastronómicos e históricos das localidades onde as escolas envolvidas se encontram integradas. Assim, tentámos realizar diversas actividades que incentivassem os jovens a ter um papel interventivo. Neste contexto, o projecto foi integrado no programa *YRE - Young Reporters for the Environment* (www.youngreporters.org), no âmbito do qual se elaboraram vários artigos a partir de pesquisas efectuadas, sendo dois deles submetidos para afixação na plataforma da Internet utilizada pelo referido programa. Por seu turno, o jornal escolar permitiu partilhar esta experiência com diferentes intervenientes – alunos, professores e membros da comunidade local. Para além da publicação dos artigos, desenvolveu-se, ainda, uma base de informação e um jogo associado em formato digital que se intitulou *Adventure in CyPorFrance*. O processo de construção do referido CD-ROM, essencialmente em Língua Inglesa, foi uma experiência inovadora para todos os elementos envolvidos. O produto obtido, em nossa opinião, é de grande interesse já que pode ser explorado em diferentes contextos didácticos.

A realização deste projecto só foi possível devido à utilização das Tecnologias de Comunicação e Informação (TIC), através da constante troca de opiniões e informações por intermédio do correio electrónico; a Internet foi essencial na pesquisa de informação e afixação de artigos na página dos YRE; os sensores foram fundamentais no trabalho de campo para análise da qualidade da água; os programas utilitários indispensáveis para o tratamento e apresentação da informação. As TIC desempenharam, efectivamente, um papel de relevo no desenvolvimento de competências de pesquisa, selecção, organização e tratamento de informação, bem como de suporte ao trabalho colaborativo que se promoveu entre alunos e professores de diferentes países.

1. Introdução

Na sequência de um projecto de Educação Ambiental, desenvolvido na Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso (ESPL), no ano lectivo de 2001/02, no âmbito do programa *YRE - Young Reporters for the Environment*, foi-nos proposta uma parceria de trabalho pela Escola Legta de Dardilly (Lyon – França) para integrarmos o projecto “A gestão da água em 3 países europeus”, juntamente com a escola Eniaio Lykeio Kykkou A de Chipre, o qual foi enviado para apreciação ao *Programa Sócrates – Acção Comenius I*. A proposta foi aceite e financiada, pelo referido Programa, para o ano lectivo de 2002/03.

Assim, surge este trabalho que contou, na ESPL, com a participação de uma turma do 10º ano e de outra do 12º ano. Os alunos de cada uma das turmas desenvolveram uma investigação sobre a qualidade da água doce de rios próximos das escolas envolvidas. No caso português, a turma de 10º ano pertencia ao Curso de Carácter Geral do Agrupamento 1 – Científico Natural – e, como tal, teve a seu cargo o tratamento das questões relacionadas com a recolha de amostras de água, análise laboratorial das mesmas e pesquisa sobre diferentes aspectos relacionados com a qualidade da água. Já a turma de 12º ano pertencia ao Curso Tecnológico de Comunicação, pelo que preocupou-se principalmente com a investigação jornalística do tema bem como com a publicação de diversos artigos.

2. Temática e objectivos

A sociedade actual vive um alucinante desenvolvimento em termos científicos e tecnológicos com consequências ao nível do modo de vida das populações. Cada vez nos preocupamos mais com o nosso bem-estar e conforto esquecendo com frequência que a nossa verdadeira casa – o Planeta Terra – corre sérios riscos, devido a comportamentos indesejáveis por parte do Homem. É verdade que muitos desses comportamentos advêm da ignorância mas, bem sabemos, que muitos deles resultam da incúria das pessoas.

Está também nas nossas preocupações, sobretudo de ocidentais que somos, deixar os nossos filhos “bem na vida”. Só que, infelizmente, este “bem na vida” reserva-se muitas vezes a questões materiais. Na

mente de quantos está a necessidade de legar aos nossos filhos um pé-de-meia ambiental? Ou seja, um ambiente de qualidade para as gerações futuras!... E como educadores/formadores que papel devemos ter? Como vamos educar os nossos alunos para que se preocupem com o ambiente? Consideramos que um caminho possível é o do envolvimento em projectos transdisciplinares que desenvolvam nos alunos a capacidade de se indignarem, para que dessa indignação surja a vontade de mudar. Se é este o nosso objectivo como professores, então não poderemos optar por uma educação que impõe mas sim por uma prática que desenvolva, nos jovens, o sentido crítico, de inquietação, de responsabilidade e de intervenção na sociedade, ou seja, temos de contribuir para formar cidadãos participativos.

O projecto que apresentamos nesta comunicação baseou-se precisamente nos pressupostos anteriormente mencionados. Através do tema da Água quisemos sensibilizar a comunidade escolar e local para a importância do respeito pelo ambiente e para a repercussão que os comportamentos individuais podem ter na degradação da qualidade ambiental. Contudo, através desta temática pretendemos também alargar os horizontes dos intervenientes – sobretudo, professores e alunos – procurando contribuir, por um lado, para a realização de um trabalho colaborativo e transdisciplinar e, por outro, dar uma visão planetária dos problemas ambientais. Consideramos que estas duas vertentes do trabalho só foram efectivamente possíveis devido ao recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação, através da utilização da Internet, do correio electrónico e de vários programas-ferramenta que foram de crucial importância.

Assim, todo o trabalho efectuado em conjunto envolveu, nas três escolas, professores de áreas distintas o que acabou por se revelar fundamental para uma melhor percepção ao nível de métodos de trabalho, métodos de pesquisa e análise, métodos de intervenção directa que englobaram a participação dinâmica e activa dos alunos, com o objectivo, por um lado, de os tornar mais intervenientes nas questões ambientais e, por outro, contribuir para a formação plena e integrada do indivíduo.

3. Metodologia utilizada e síntese das actividades desenvolvidas

A metodologia utilizada baseou-se nos pressupostos do trabalho de projecto e, como tal, a planificação inicial foi sendo reformulada em função dos interesses demonstrados pelos intervenientes e pela própria evolução do mesmo.

Como é óbvio, a partilha de toda a informação recolhida foi indispensável para que se efectuasse o seu tratamento e análise por parte dos professores e alunos das diferentes escolas envolvidas. Assim, fundamentalmente podemos dizer que para a concretização do projecto foram essenciais as seguintes etapas:

- contactos por e-mail entre professores, através dos quais se definiram, inicialmente, as principais linhas de desenvolvimento do trabalho e que durante o ano lectivo foram essenciais para a realização de ajustes ao projecto e para o envio de informações e de ficheiros de dados para serem trabalhados pelos alunos das diferentes escolas envolvidas;
- reunião de coordenação na Escola de Legta de Dardilly, em França, entre os coordenadores do projecto dos diferentes países, no início do ano lectivo, após uma primeira abordagem do assunto com os alunos para os auscultar do interesse em participar no projecto e das suas sugestões sobre as actividades a realizar, com o intuito de articular as acções a desenvolver em cada um dos países;
- pesquisas diversificadas na Internet;
- contactos por e-mail entre alunos para troca de informações relativas ao projecto.

Tendo por base o constante intercâmbio de informação entre os diferentes parceiros realizou-se um conjunto muito diversificado de actividades como, por exemplo:

- construção de um questionário sobre a qualidade da água em pequenos rios;
- elaboração de uma ficha de observação para auxiliar o trabalho de campo;
- recolha de amostras de água que, no caso português, ocorreram ao longo do rio Ave; para a realização do trabalho de campo foi essencial a utilização de sensores que permitiram *in loco* medir dados sobre a temperatura da água, Oxigénio dissolvido e pH, com os quais os resultados obtidos são mais fidedignos;
- análise laboratorial das amostras de água recolhidas;
- tratamento dos dados obtidos, utilizando uma folha de cálculo, de forma a poderem ser sistematizados em boletins de análise da qualidade da água, sempre que possível com comparação com os valores de referência presentes na legislação sobre os diferentes parâmetros analisados;
- pesquisa de informação na Internet para a elaboração de artigos para os jornais da comunidade escolar e para disponibilizar no site dos YRE;

- pesquisa de informação na Internet para a construção de uma base de informação e de um jogo electrónico que inclui contributos das três escolas e que se intitulou *Adventure in CyPorFrance*.

Como estamos perante um projecto europeu a língua escolhida para a comunicação foi a inglesa.

Uma vez que se tratava de uma língua estrangeira para os alunos das três escolas envolvidas este facto veio a revelar-se de grande importância para a aquisição de vocabulário específico e de maior destreza a nível linguístico. Houve, também o envolvimento de uma quantidade tão diversificada de saberes, que, no caso português, contamos com a colaboração de professores de Ciências da Terra e da Vida, Ciências Físico-Químicas, Técnicas Laboratoriais de Biologia e de Química, Português, Inglês, Comunicação e Difusão, bem como de Tecnologias da Informação e Comunicação.

4. Produtos desenvolvidos

4.1. Artigos para o jornal da escola

Na sociedade de informação, cada vez mais os *media* desempenham um papel formativo e de intervenção capaz de envolver e motivar a participação de todos em diversas questões e, como tal, também nas problemáticas relativas à preservação do ambiente. Assim, o Jornal Escolar “Preto no Branco” funcionou, também, como um elemento de divulgação do projecto ao nível da comunidade educativa.

A produção deste jornal é coordenado pelos professores e alunos do Curso Tecnológico de Comunicação. Este é elaborado dentro da sala de aula, cujo funcionamento se aproxima ao de uma redacção jornalística. Os alunos, organizados em grupos de trabalho estão distribuídos pelas diferentes secções que compõem o jornal. Cada uma das edições é preparada por este grupo de trabalho, (alunos e dois professores coordenadores), que em conjunto seleccionam as temáticas a serem abordadas. Nesta perspectiva, o grupo de alunos responsáveis pela secção ambiental produziram os seguintes artigos:

- Visita à Escola de Legta de Dardilly – Maria de Lurdes Silva, Maria da Luz Sampaio e Teresa Lacerda - Jornal do 1º Período – Edição nº 28 – Dezembro de 2002.
- O desperdício da água – Liliana Vieira e Marlene Silva – Jornal do 2º Período – Edição nº 29 – Abril de 2003.
- Visita de estudo ao Rio Ave – Sónia Marques e Marlene Silva – Jornal do 2º Período – Edição nº 29 – Abril de 2003.
- Recolha de algumas opiniões dos alunos da turma A do 10º ano relativamente à recolha de análises da água em algumas estações do rio Ave – Jornal do 2º Período – Edição nº 29 – Abril de 2003.
- Como poupar água – Liliana Vieira e Marlene Silva – Jornal do 2º Período – Edição nº 29 – Abril de 2003.
- Cantigas do ambiente – Liliana Fernandes e Marlene Silva – Jornal do 3º Período – Edição nº 30 – Junho de 2003.

4.2. Artigos disponibilizados na plataforma dos Jovens Repórteres do Ambiente

Foram submetidos dois artigos ao editor dos Jovens Repórteres do Ambiente os quais foram aceites e disponibilizados na respectiva plataforma (www.youngreporters.org). Um dos artigos – *Estudo de um rio perto de ti... Rio Ave* – foi escrito em português e resultou do acompanhamento que os “jornalistas” da escola fizeram ao trabalho de campo realizado pelos discentes da outra turma (figura 1).

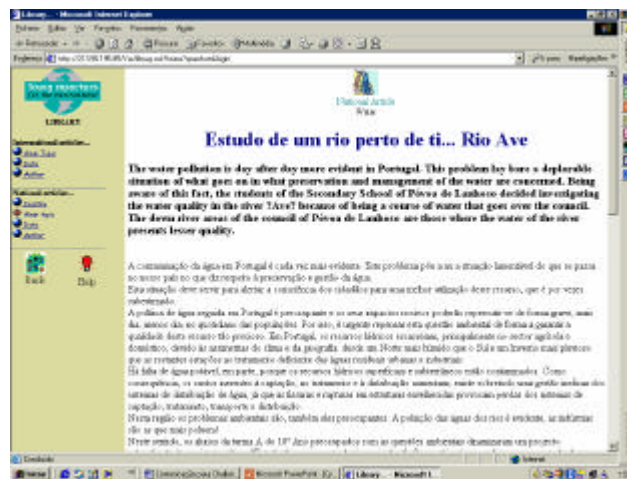


Figura 1 – Artigo *Estudo de um rio perto de ti... Rio Ave* no site YRE

O artigo *Comparison of water in 3 european countries* resultou do trabalho de pesquisa desenvolvido pelos alunos das três escolas (figura 2). Este artigo, redigido em inglês, faz uma análise comparada das diferentes conclusões obtidas pelo trabalho conjunto.

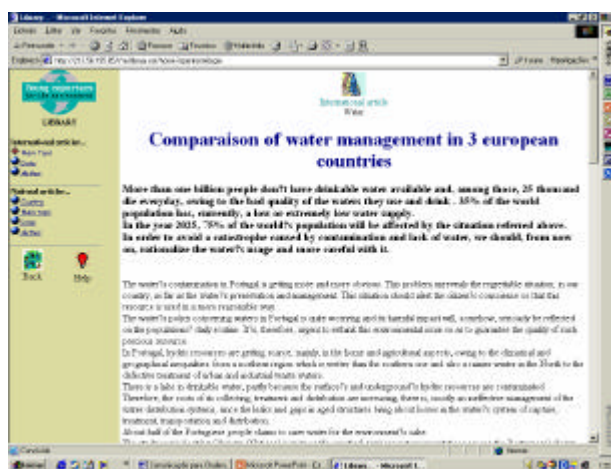


Figura 2 – Artigo *Comparison of water in 3 european countries* no site YRE

4.3. A aplicação *Adventure in CyPorFrance*

A necessidade de construir a aplicação *Adventure in CyPorFrance* surgiu com o intuito de alargar o projecto de Educação Ambiental à constituição de uma base de informação que desse a conhecer a cada um dos parceiros aspectos culturais, históricos, gastronómicos, desportivos, entre outros, das regiões em que se integram as escolas envolvidas. Por outro lado, a aplicação em causa inclui um jogo electrónico com diversas questões relativas à base de informação mencionada. Este trabalho envolveu a participação dos alunos em pesquisas sobre temáticas muito diferentes que se tornou extremamente enriquecedor já que, para além, de permitir o conhecimento de outros locais do globo permitiu, também, um melhor conhecimento da região de onde os próprios alunos são oriundos.

Adventure in CyPorFrance encontra-se estruturada de acordo com o esquema apresentado na figura 3.

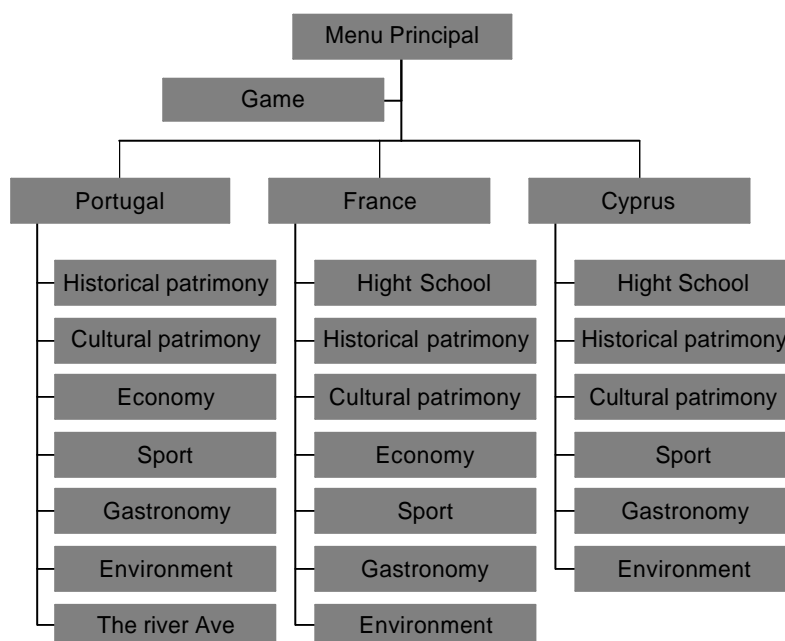


Figura 3 – Organização da aplicação *Adventure in CyPorFrance*

A figura 4 apresenta alguns ecrãs da aplicação relativos à exploração do património histórico da Póvoa de Lanhoso, enquanto que a figura 5 tem alguns ecrãs referentes ao trabalho de campo e laboratorial realizado no rio Ave.



Figura 4 – Ecrãs da aplicação *Adventure in CyPorFrance* – Património Histórico



Figura 5 – Ecrãs da aplicação *Adventure in CyPorFrance* – O Rio Ave

Na figura 6 pode-se observar um ecrã do jogo incluído na aplicação. O objectivo do jogo é fazer um percurso entre Portugal, França e Chipre; para isso, o utilizador terá de responder correctamente a um conjunto de 18 questões que surgem aleatoriamente de uma base de 90 questões.

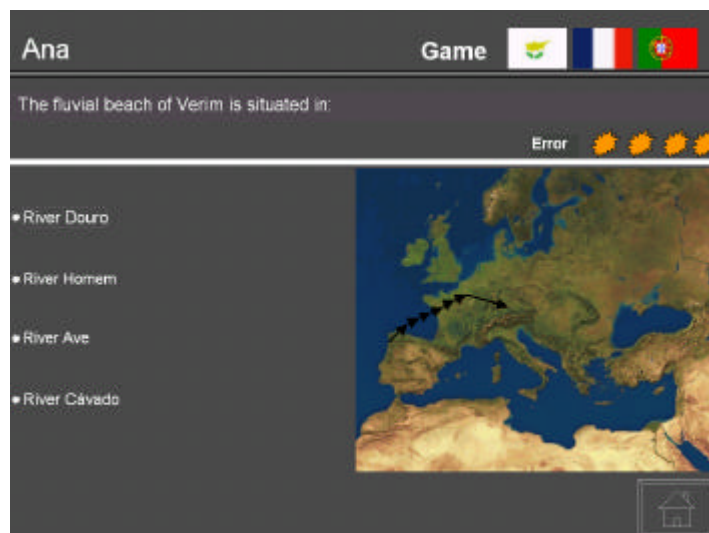


Figura 6 – Ecrã relativo ao JOGO na aplicação *Adventure in CyPorFrance*

Este produto contou com a participação dos elementos das três escolas no que respeita à pesquisa de informação, contudo a concepção e desenvolvimento da aplicação esteve a cargo dos parceiros portugueses. *Adventure in CyPorFrance* foi apresentada pelos alunos numa sessão que incluiu a presença dos professores das escolas francesa e cipriota.

O processo de construção do CD-ROM foi de grande valia para os intervenientes porque permitiu trabalhar competências, como sejam, as relativas à pesquisa, selecção e organização da informação, tão importantes na actual Sociedade de Informação. No entanto, a aplicação *Adventure in CyPorFrance* não é um produto acabado que pode, por um lado, ser enriquecido a qualquer momento e, por outro, ser utilizado em diferentes contextos didácticos, nomeadamente para exploração de aspectos históricos, sociais, entre outros, de regiões europeias de características muito diferentes.

5. Avaliação do projecto

A concretização deste projecto pautou-se pela constante partilha de ideias, métodos e actividades, tendo sido fundamental quer para o nosso enriquecimento pessoal quer para nos abrir novos horizontes, em termos de metodologias pedagógicas. Não podemos, contudo, deixar de realçar o empenho e interesse manifestado pelos alunos em todas as actividades de aprendizagem em que estiveram envolvidos. Este facto esteve bem patente na apresentação dos resultados e síntese das principais conclusões que foi levada a cabo pelos nossos alunos numa reunião que se realizou na nossa escola, em Abril de 2003 e que contou com a participação dos professores franceses e cipriotas.

A avaliação baseou-se também numa memória descritiva elaborada pelos alunos que realça, na maior parte dos casos, a importância de um projecto desta natureza.

6. Conclusões

A experiência de partilhar um projecto com escolas de outros países tornou-se um elemento aglutinador das nossas motivações e empenho total. A partilha não só de ideias, mas sobretudo a possibilidade de trabalhar num projecto de âmbito internacional, permitiu a concretização de uma experiência única inolvidável. Para uma comunidade educativa com as características da nossa, desenvolver este trabalho abriu horizontes e perspectivas inovadores aos nossos alunos que em outras circunstâncias não teriam sido possíveis. Além destes factores, salientamos ainda a importância de um projecto que envolvia as tecnologias da informação e que originava um desafio constante capaz de pôr à prova e motivar toda a comunidade educativa.

7. Bibliografia consultada

- Dias, P. (2001). Collaborative learning in virtual learning communities: the TTVLC project. In P. Dias & C. V. de Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação. Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho. (pp. 291-299).
- Freitas, H. (2003). The risk of indifference: the ultimate challenge for environmental activists and society. In *Abstract book for the First Environmental Education Congress*. Espinho.
- Guerreiro, J. (2003) Environmental education, the portuguese experience. In *Abstract book for the First Environmental Education Congress*. Espinho.

- Matos, J. & Salvador, P. (2001). Projecto PI@net Rede Europeia para uma pedagogia multimédia do ambiente. In P. Dias & C. V. de Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação. Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho. (pp. 735-746).
- Palma-Oliveira, J. M., & Carvalho, R. G. (2003). Construção de projectos de educação ambiental: algumas directrizes conceptuais e avaliativas. . In *Abstract book for the First Environmental Education Congress*. Espinho.
- Wolton, D. (1997). *Pensar a comunicação*. Algés: DIFEL – Difusão Editorial, S. A.

A IMAGEM ARTÍSTICA COMO MEDIADORA DA APRENDIZAGEM

José Alberto Lencastre

José Henrique Chaves

Universidade do Minho

Resumo

O presente trabalho é parte de uma metodologia experimental que visou explorar as virtualidades da imagem artística na análise de conteúdos. Expõe um documento com um conjunto de obras onde se apresenta aos alunos do 3º ciclo *o espaço e a sua representação*. Assim, foi efectuada uma pesquisa nas páginas da *Internet* - em bancos de imagens, museus *on-line* e bibliotecas virtuais - pois esta permite o acesso rápido a informação rigorosa, sendo um precioso auxiliar dos docentes na preparação das suas aulas. Seguidamente, e utilizando o *MSPowerPoint*, foram organizadas as imagens em sequência cronológica. Foi intenção, com a sua visualização e respectivas explicações, tornar a apresentação de conteúdos mais actual, interessante e motivadora.

Introdução

O desejo de expressão pela arte é tão profundamente humano que desde a Pré-História se tem manifestado sem interrupção em todo o planeta. Tudo o que sabemos da existência humana – exceptuando o que as ossadas nos ensinam – fica a dever-se ao seu legado artístico. As obras de arte constituem preciosos documentos que nos falam de modos de ver e sentir dos homens e das suas diferentes formas de estar no mundo.

Sendo a imagem artística uma importante fonte de informação da humanidade foi por nós materializada uma “viagem” ao longo da história da representação do espaço tridimensional na pintura, desde a Pré-História até ao século XX, no intuito de abordar o conteúdo do 3º ciclo - *o espaço e a sua representação*. Ao todo, o documento acolhe uma obra significativa de cada período. Elegemos a imagem pois, segundo Muñoz (1997), ela tem a capacidade de:

- despertar e atrair a atenção dos alunos;
- contribuir para otimizar a capacidade perceptiva;
- ajudar a formar imagens e conceitos correctos e objectivos;
- favorecer a compreensão e melhorar a integração da aprendizagem;
- gerar atitudes de participação activa e fomentar a cooperação entre os alunos;
- favorecer a reflexão e o espírito crítico.

Escolhemos imagens artísticas pois, para além de serem agradáveis e interessantes, fornecem-nos muita informação sobre a representação gráfica do espaço.

A preferência pelo suporte tecnológico teve em consideração que este tipo de recursos permite, segundo Rodríguez Diéguez & Barrio (1995), potenciar três aspectos para manter a atenção:

- apresentam o objecto com maior intensidade (cor, tamanho, etc.);
- permitem controlar a amplitude do número de estímulos;
- admitem dosear a duração da atenção.

No caso dos diapositivos em suporte *MSPowerPoint*, pode ser mantida a sua projecção até esgotar todas as possibilidades de observação. O apoio do *MSPowerPoint*, em termos técnicos, além da facilidade de manipulação uma vez que quase toda a informação foi retirada da *Internet*, permite ainda:

- com o escurecimento da sala, a atenção dos alunos ficar focada na tela;
- a ampliação da imagem, facilita a visualização de detalhes;
- facilidade de manipulação, pois é possível voltar atrás e parar na imagem pretendida;
- possibilita uma organização sequencial do assunto a tratar na aula;
- facilita a apresentação de obras de arte.

Sendo ainda nossa convicção que, em termos pedagógicos, pode:

- dar maior impacto ao assunto apresentado;
- economizar tempo de exposição, pois o visual seleccionado facilita a compreensão;

- acelerar a aprendizagem e aumentar a retenção da informação.

É importante referir que a imagem não substitui o professor; pelo contrário, é um prolongamento das suas capacidades de comunicação. Ao explorarmos o documento, em termos metodológicos tentámos, como Rodríguez Diéguez (1977):

1. formular questões relacionadas com o tema;
2. provocar soluções nos alunos em relação ao tema;
3. realizar actividades explicativas.

Referimos ainda que o objectivo de mostrar trabalhos de arte aos jovens não é ensiná-los a analisar quadros ou a reconhecer uma obra de arte, mas sim apresentar conteúdos focalizando o processo e não a obra.

O documento

Cedo o Homem adquiriu a capacidade para comunicar visualmente o que via através do desenho e da pintura. Assim criou a linguagem visual. Mas em cada civilização o Homem apresenta formas de comunicar ideias semelhantes mas com expressão própria. Como veremos a seguir cada cultura, segundo os seus valores, «viu» o mundo de forma diferente. Além de que a percepção do espaço não é um fenómeno puramente visual e nele entram outras variáveis, nomeadamente o convencionalizado.

Veremos pois, que ao longo dos séculos existiram múltiplos artifícios destinados a reproduzir o espaço tridimensional numa superfície bidimensional, de acordo com a cultura e as experiências pessoais de cada artista.

A arte Pré-Histórica e a representação do espaço

Há cerca de 15 mil anos, o Homem do paleolítico vivia em cavernas e abrigos naturais que também utilizava como santuários nos quais praticava o ritual de gravar e pintar nas paredes fauna e cenas de caça, descobrindo as possibilidades expressivas da linguagem visual. Concluiu-se que estes pintores usavam terra misturada com sangue, gordura e sumos de plantas para fazer pigmentos. Estas tintas eram então armazenadas em ossos ocos e aplicadas com pincéis feitos de paus com pelos de animal ou folhas. Lamparinas, feitas com gordura de animal, em pedra ou vasos de barro, ou tochas a arder, providenciavam uma luz ténue ao artista.



Ilustração 1 – Pré-história. Touro, Lascaux.

A Ilustração 1 é um touro na parede da gruta de Lascaux, França. Aqui, poderemos perceber como o homem pré-histórico tem uma aguda percepção e como ele observa a natureza, aproveitando até as saliências das rochas para conseguir dar uma impressão de profundidade. Um exemplo dessa profundidade pode ser observada no comprimento do corno do animal. O corno mais próximo é maior que o mais distante e mais bem definido. Este indicador também é patente nas patas dianteiras, com a que está em primeiro plano mais nítida e com mais detalhe. Podemos hoje dizer que o Homem pré-histórico fazia uma pintura que pode ser considerada tão importante como qualquer obra de arte de um grande mestre.

A arte Egípcia e a representação do espaço

A ideia comumente aceita de que a arte Egípcia era sem profundidade está errada (Arnheim (1980[1954])), pois esta era indicada através de objectos ocultos, e a um grau menor por representar objectos distantes com menos detalhes do que os que estão mais perto. Também em muitos exemplos do antigo Egipto os objectos próximos eram colocados no fundo da superfície e os objectos distantes a um nível mais alto (elevação).



Ilustração 2 – Egipto. Mural, Tebas, 1500 a.C.

A Ilustração 2 mostra um exemplo do uso da interposição (objectos escondidos), na arte egípcia. A pintura mural egípcia descrevia cenas em bandas, e assim vemos na banda de baixo o que está em primeiro plano e na banda de cima o que está em segundo plano. Estes corredores de pessoas parecem curiosos porque não apresentam os objectos da forma a que os nossos olhos estão habituados a ver. As figuras Egípcias parecem estranhas devido a padrões artísticos que mostram o corpo frontal (com ombros largos) e uma cabeça em perfil. As duas pernas são normalmente mostradas, bem como dois pés direitos (ou esquerdos), conforme o lado para o qual a figura está virada. No entanto, pelo menos um tipo de indicador de profundidade mantém-se: o uso do objecto oculto para mostrar quais são os objectos que estão mais próximos do espectador e os que estão mais longe. Segundo Zunzunegui (1995), a antiguidade egípcia valorizava-se a representação das coisas em função de como *eram* e não de como *se viam* desde um ponto de vista. Neste sentido as pessoas retratadas da forma real, sem traços convergentes exigidos pela perspectiva linear, demonstram uma forma perfeitamente válida de mostrar a realidade.

A arte Grega e a representação do espaço

Com a emergência da sociedade clássica Grega foi desenvolvido um modo mais naturalista de representação. As figuras eram mostradas numa visão a $\frac{3}{4}$, os olhos tendo como referência a cabeça, os pés nem sempre estavam paralelos, e os objectos começaram a estar desenhados de acordo com a distância.



Ilustração 3- Grécia. Perséfontes y Hades.

Na Ilustração 3 vemos um exemplo de arte grega. Na composição, a interposição nas pernas da personagem à esquerda dá-nos uma noção de perspectiva que é reforçada pelas linhas oblíquas do banco onde repousam os seus pés. Apesar de a cadeira apresentar as pernas de comprimento idêntico, e as mais distantes não serem mais pequenas como seria de esperar, outros indicadores pictóricos são o garante de noção de profundidade.

A arte Romana e a representação do espaço

A antiguidade greco-romana conhecia empiricamente a perspectiva linear mas sem nunca lhe ter conferido tal valor (o que viria a acontecer no período renascentista). Um exemplo da perspectiva linear é mostrado na Ilustração 4 referente a uma vila romana. A obliquidade dá ao observador a ideia que os edifícios têm volume, i.e., que as suas diferentes partes estão a diferentes distâncias do observador. Neste caso todos os objectos estão orientados para um só ponto, ou ponto de fuga, facilmente observável.



Ilustração 4 - Roma. Mural (Fresco), Pompeia.

Para muitos autores a queda do império romano supôs um travão ao desenvolvimento das artes visuais e o começo de uma decadência que só voltaria a ter momentos de esplendor por volta do século XV.

A arte Indiana e a representação do espaço

Os indianos amam a perfeição da Natureza e têm orgulho nela, procurando compreendê-la em profundidade. Não é de estranhar que a arte reflecta isso mesmo. A arte indiana é «naturalista», mas trata-se de um naturalismo fortemente condicionado: alguns códigos de representação obrigam os artistas a registarem sempre da mesma forma certos pormenores. Assim, a arte indiana é «naturalista» mas estilizada.

Segundo Pijoan (1972), os artistas indianos produziram obras de uma beleza extraordinária, conseguindo realizações talvez superiores às da Europa. Na Índia, os decoradores de manuscritos fizeram maravilhas. Nada como as iluminuras¹ nos pode fazer compreender melhor o ambiente requintado das cortes dos sultões.

¹ Iluminura – A arte de iluminar (pintar); miniatura a cores dos antigos manuscritos. (Novo Dicionário Compacto da Língua Portuguesa, 10ª ed., vol III, p228)



Ilustração 5 - Iluminura, 1750.

Na figura (Ilustração 5), de grande delicadeza pictórica, vemos uma iluminura em que está representada uma dama escutando música, rodeada das cortesãs. Repare-se no toldo e nas suas linhas convergentes; no entanto as músicas que estão mais afastadas não acompanham esse sentido de afastamento, e aí a dimensão não parece ser conseguida. Observa-se, no entanto, a utilização das linhas oblíquas quer na mesa quer no banco, sendo que estas não convergem mas são, mesmo assim, garante de profundidade. A interposição é notória, para além das texturas com cores exuberantes típicas deste tipo de arte.

A arte do Renascimento e a representação do espaço

A arte da Renascença lutou por um realismo visual preciso: os pintores queriam pintar os seus quadros como cópia da realidade. Quando a pintura fosse observada os olhos deveriam ver a mesma imagem como quando se contemplava a realidade ali reproduzida. Assim, desenvolveram um método de desenhar um objecto, «a perspectiva linear perfeita», ou seja, a utilização de linhas e pontos de fuga para criar profundidade.

Uma técnica foi desenvolvida por Albrecht Dürer (1471-1528). O aparelho de Dürer consistia numa moldura com fios horizontais e verticais cruzados de maneira a formarem uma grelha (Ilustrações 6a e 6b). O artista tinha uma visão fixada no local a partir da qual ele olhava através das grelha para a figura que iria desenhar.

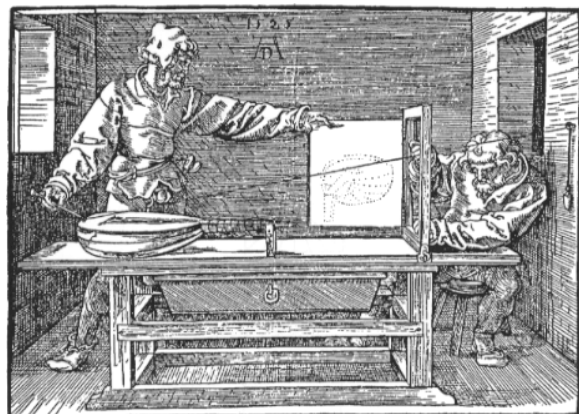


Ilustração 6a e 6b – Dürer. *Dürer's Perspective Machines*. Dois dos aparelhos de Dürer para desenhar em perspectiva.

Na mesa de trabalho era colocada uma tela ou um papel com o mesmo tamanho da moldura e marcada com o mesmo quadriculado da grelha. O artista copiava o que via através da grelha para a tela. O efeito é semelhante se pegar numa folha de papel transparente contra um vidro de uma janela e desenhar exactamente o que aparece na folha. Neste exemplo a ilustração reconstruída irá mostrar uma imagem na qual todas as pistas lineares terão uma proporção «correcta».

Em 1488, Carlo Crivelli (c. 1430-1495), pintou *A Anunciação*, mostrada na Ilustração 7. O uso da perspectiva linear é evidente. O primeiro plano está tão perto do espectador que parece transportar-se para além do quadro plano e «saltar para nós» (Gregory, 1968). Parece claro que, para além da perspectiva linear, o emprego de texturas com cores fortes dá à tela uma qualidade próxima do real, que era, certamente, a meta a alcançar.



Ilustração 7 - Carlo Crivelli, *A Anunciação*, 1488.

A Ilustração mostra ainda o esquema geométrico da perspectiva utilizada por Crivelli, com a indicação da localização do ponto de fuga e da linha do horizonte. Apesar de todas regras da perspectiva linear terem sido geometricamente cumpridas, o ângulo de convergência para o ponto de fuga é tão pronunciado que quase nos leva a concluir que seria um ponto de vista pouco exequível.

O mais famoso de todos os quadros da Renascença é *A Última Ceia*, de Leonardo da Vinci (1452-1519), (Ilustração 8) pintada entre 1495 e 1498, na parede do refeitório de Santa Maria delle Grazie, em Milão. Nunca um artista anterior tinha conseguido a precisão artística e matemática de Leonardo. Foi Da Vinci quem primeiro expôs claramente as leis e os princípios da perspectiva. Fê-lo nos seus «Livros de Notas»².

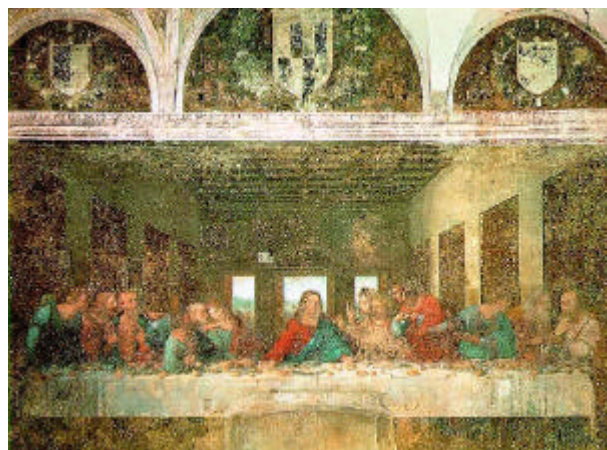


Ilustração 8 – Leonardo Da Vinci, *The Last Supper*. *A Última Ceia*, 1495-1498.

² No «Livro de Notas», Leonardo da Vinci “esboça um plano de estudos ordenado para uso do artista, plano que inclui, além da perspectiva, o estudo da forma como estão dispostos os músculos existentes junto à superfície do corpo, da estrutura dos olhos dos homens e dos animais e a botânica.” (Gregory, 1968: 168)

Da Vinci pintou a cena de forma a que a audiência se sentisse como parte da última ceia de Cristo. O efeito visual do envolvimento está grandemente dependente da forma como foram aplicadas as leis da perspectiva linear. A figura de Cristo é colocada no centro da composição, dominando o primeiro plano, que é ao mesmo tempo o ponto de fuga, mais propriamente o seu olho direito. O uso de linhas convergentes dá a sensação de profundidade e foca a atenção em Cristo. Os próprios braços, ao longo das linhas da pirâmide visual, reforçam a perspectiva (Raposo, Duarte e Rosário, 2000).

Em meados do século XV, os pintores tinham resolvido a maior parte dos problemas geométricos associados à perspectiva linear.

A arte Asiática e a representação do espaço

Ao mesmo tempo que o período áureo da Renascença na Europa, artistas asiáticos produziam quadros em que alguma forma de perspectiva é usada, apesar de ser dada menos atenção à correcção geométrica da perspectiva linear. Os pintores orientais atribuíram características diferentes à representação do espaço. No seu sistema, as linhas paralelas da realidade convergem progressivamente, em termos de representação, para o lado do observador. Assim alarga o espaço em vez de o fechar. Os limites do horizonte parecem perder-se para fora do campo plástico. Gregory (1968), refere-se à pintura asiática da seguinte forma: “*Nelas a distância é representada segundo regras fixas que colidem com a geometria e que, frequentemente, dão lugar ao que poderíamos considerar um perspectiva invertida – linhas que divergem em vez de convergir quando a distância aumenta.*” (Gregory, 1968: 168)

Os artistas asiáticos usavam particularmente a perspectiva atmosférica, na qual os objectos distantes eram mostrados de forma mais dispersa do que os mais próximos.



Ilustração 9 – *Landscape, China, 16th century.*

A Ilustração 9 apresenta uma paisagem pintada num biombo de seda e linho, revelador do tipo de pintura chinesa da época. Aqui a perspectiva visual é conseguida através do posicionamento vertical, objectos distantes estão no topo do quadro e os mais próximos no fundo. A obliquidade dos edifícios dá-nos uma noção de prolongamento do espaço visual. Muitos destes biombos são representações de histórias passadas em locais encantados.

A arte do séc. XIX e a representação do espaço

Os filósofos gregos chamaram à arte uma “imitação da natureza”. Essa imitação deixou de ser a preocupação dos artistas da segunda metade do século XIX. Estes desenvolveram uma nova forma de representar a arte onde a percepção da realidade foi capturada por cores e movimento, abandonando a perspectiva linear e o realismo estabelecido durante a Renascença. Isso aconteceu como reacção à invenção da máquina fotográfica, que retratava as cenas reais com fidelidade. Os pintores não podiam

fazer melhor, de forma que desenvolveram um novo estilo de arte, onde o principal efeito é obtido pela reacção emocional ao quadro em vez da correcção visual. Outros factores contribuíram, incluindo a crescente liberdade pessoal, uma maior compreensão das qualidades da cor e a invenção de novas tintas a óleo que permitiam aos artistas maior mobilidade, passando a ser possível a pintura ao ar livre em paisagens naturais. A perspectiva linear foi trocada pela perspectiva aérea, identificando-se esta mais com a nova visão do mundo dos artistas dos finais do século XIX, criando uma imagem mais sonhadora.

De uma forma geral estes artistas distorceram as leis da perspectiva linear. A ideia de que todas as linhas deveriam ser orientadas para um único ponto de fuga foi abandonada. Por exemplo a forma como Vincent van Gogh (1853-1890), pintou o seu quarto em Arles (Ilustração 10).



Ilustração 10 - Vincent van Gogh, *Quarto de Arles*, 1889.

Algo está «errado» com este quadro. As linhas não convergem, e seria impossível colocar uma cama real no espaço que ela ocupa no quadro. As cadeiras não estão «bem», especialmente se as compararmos com o tampo da mesa. A janela nunca fecharia. Os quadros na parede parecem cair... Esta representação não é correcta sob o ponto de vista da perspectiva linear, mas o que Van Gogh queria, provavelmente, era causar tensão dinâmica entre os espectadores. Do mesmo modo utiliza a dimensão e orientação espacial, isso é visível na diferença de tamanho entre as duas cadeiras – “*A diferença de tamanho que ajuda a criar profundidade é sublinhada pela semelhança de cor, forma e orientação espacial.*” (Arnheim (1980[1954]: 81).

A arte do séc. XX e a representação do espaço

No início do séc. XX, a arte moderna foi completamente revolucionária, pois caracterizou-se pela quebra de todas as regras (da arte). Encontrámos uma dúzia, ou mais, de estilos. Perspectiva linear e ilusão de profundidade foram substituídas por uma arte em que o suporte teórico passou a ser componente fundamental. O grau de correcção linear deixou de ser referência para os pintores.

Muitos artistas modernos criaram a sensação de profundidade utilizando formas revolucionárias. Exemplo disso é o trabalho de Pablo Picasso (1881-1973), *Les Femmes d'Alger (O Jovem Orelha)* (As Meninas de Avinhão, Ilustração 11), do início do período cubista, que representou algo de completamente original.



Ilustração 11 - Pablo Picasso, *Les Femmes d'Alger (O Jovem Orelha)*, 1907.

Os nús são representados como se Picasso os visse através de um vidro quebrado. Até a própria luz parece ter sido despedaçada em pequenos fragmentos. Outra forma de imaginar o que fizeram os cubistas “consiste em pensar o artista como se servindo de um abre-latas, desdobrando o mundo tridimensional de um modo a que este se ajuste a uma tela bidimensional.” (Januszczak & McCleery, 1984[1982]: 61). Aqui o observador é confrontado com uma montagem de linhas visuais fortes, mas, ao contrário da pintura Renascentista, as linhas apontam para todas as direcções. Aqui não há ponto de fuga. Os nús são vistos de uma forma tridimensional, pois de repente as figuras parece que saltam da tela, estão mais próximas e os traços têm profundidade. Picasso não só nos mostra partes, mas às vezes mostra partes de diferentes perspectivas. Assim, na mesma personagem podemos ver um olho desenhado de uma perspectiva frontal e um olho de perfil. A figura do quadro que se encontra à direita está sentada ao mesmo tempo de frente e de costas para nós, como se o pintor tivesse caminhado à sua volta e em seguida incorporado tudo o que viu num só aspecto. Pistas lineares fortes que sugerem um tipo de ponto de fuga aparecem no mesmo quadro com outras pistas lineares que sugere um outro ponto de fuga. Picasso quebrou as regras da prática artística convencional, e reconstruiu a sua imagem da realidade com um novo conjunto de regras.

Outros artistas modernos subverteram as convenções do passado, como nos trabalhos de M.C. Escher (1898-1972). Na Ilustração 12, uma litografia de 1960 intitulada *Ascending and Descending* (Escada acima e escada abaixo), vemos uma interpretação de monges a subir e descer uma escada.

Poderíamos pensar que os artistas modernos voltaram a usar a perspectiva linear perfeita de forma a retratar realisticamente o que viam. Puro engano! Para Escher a realidade pouco interessa, antes pelo contrário, prefere criar mundos impossíveis que apenas pareçam reais (Raposo, Duarte e Rosário, 2000). Assim, somos confrontados com uma escada que não tem fim onde tanto se pode subir como descer, sem que no entanto se consiga chegar nem acima nem abaixo. A mistura deliberada de pistas destina-se a confundir a nossa percepção. Neste trabalho, o artista joga com as leis da perspectiva para produzir surpreendentes efeitos de ilusão de óptica. Fascinado pelos paradoxos visuais, Escher chegou à criação de mundos impossíveis.

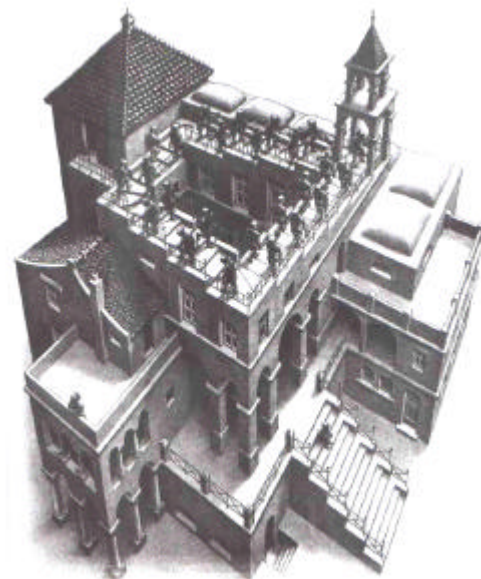


Ilustração 12 - M.C. Escher, *Ascending and Descending*, 1960.

Finalmente aquela que é, provavelmente, a artista portuguesa de maior projecção internacional: Maria Helena Vieira da Silva (1908-1992). O estilo inconfundível de Vieira da Silva é uma das referências determinantes na arte abstracta. Para alguns artistas abstractos, o que afecta na realidade a pintura é a forma, a cor, a linha e a textura, e não a cópia do objecto; as formas, principalmente geométricas, os triângulos, os rectângulos e quadrados que se encontram na tela criam a ilusão de estas mesmas formas se projectarem através dela. A pintura de Vieira da Silva é considerada uma inovação pois sugere a ideia de uma profundidade pura, ao invés do abstraccionismo de Mondrian e Malevich que é somente bidimensional (Luz, 1998). Exemplo significativo é o quadro intitulado *Ville*, (Ilustração 13).



Ilustração 13 – Maria Helena Vieira da Silva, Ville, 1945.

Vieira da Silva realizou uma pintura que aborda um "espaço labiríntico e vertiginoso", que nos leva muitas vezes ao urbano: corredores infindáveis, profundos túneis que são atravessados por uma luz que parece uma névoa. As suas composições procuram inspiração nas grandes cidades, como Lisboa, que são percebidas como imagens vagas, imensamente sugestivas e conotadas com a poesia (Luz, 1998).

«Vieira retém da cidade apenas a estrutura gráfica de uma memória tão próxima quanto distanciada, através de vaivém de múltiplos planos transparentes que avançam e recuam, como espelhos multifacetados, que reflectem a luz de um espaço simultaneamente todo cheio e todo vazio.» (Eurico Gonçalves, 1992, p.14 in Luz, 1998)

Em suma, não é que os artistas modernos tenham repellido as leis da perspectiva visual mas usaram-nas de formas mais criativas.

Conclusão

A imagem artística é uma poderosa ferramenta susceptível de explorar novos parâmetros da nossa percepção. Abre-nos a novas significações, novas descobertas, novas conotações. Passamos do «olhar» ao «ver». Assim, enriquece o nosso universo cultural e científico. Acredita-se que esse enriquecimento nas idades da adolescência pode concorrer para o desenvolvimento da percepção visual, de capacidades expressivas e de criatividade, e também para o aperfeiçoamento das suas capacidades cognitivas.

O uso de imagens artísticas nas aulas faz ainda com que, professor e alunos, estejam mais motivados, pois a sua aplicação pode proporcionar experiências inovadoras de comunicação. Relembramos que a utilização da imagem no processo ensino/aprendizagem só é reconhecida se usada em combinação com métodos que favoreçam a comunicação e permitam uma maior participação por parte dos alunos, pois como sabemos a imagem, só por si, não ensina. É imperioso acautelar que toda a projecção de imagens deve responder a uma planificação didáctica que seja explícita e que incorpore actividades prévias e posteriores dos alunos e que permitam aprofundar conteúdos de uma forma crítica.

Por último, diríamos que o acesso a informação retirada da *Internet* é um importante auxiliar do professor. Este é apenas um exemplo extraído da infinidade de informação existente. O professor pode escolher de entre tal oferta aquilo que melhor se adequa aos conteúdos que pretende abordar.

Bibliografia

ARNHEIM, R. (1980[1954]). *Arte & Percepção Visual*. São Paulo: Livraria Pioneira Editora.

ÁSIA. Landscape, China.

<http://www.khm.at/system2E.html?/staticE/page378.html> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).

CRIVELLI. Carlo Crivelli, A Anunciação.

<http://www.counton.org/explorer/anamorphic/crivelli.gif> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).

DA VINCI. Leonardo Da Vinci. The Last Supper.

<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/renacimiento/ultima%20cena.htm>, (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).

- <http://www.yesnet.yk.ca/schools/projects/renaissance/davinci.html> ,(consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- DÜRER. Durer's Perspective Machines.
http://www.manovich.net/media_db/durer-2.jpg (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- EGIPTO. Mural, Tebas.
<http://www.cuscatla.com/egipt.gif> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- ESCHER. M.C.Escher, Ascending and Descending.
<http://home.arcor.de/raja69/kurios/mcescher/asde.html> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- GRÉCIA. Grécia. Perséphones y Hades.
<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/arte%20antiguo/grecia%20sub%20web/grecia%20p2.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- GREGORY, R. (1968). *A Psicologia da Visão*. Porto: Editorial Inova.
- ÍNDIA. Iluminura.
<http://users.servicios.retecal.es/javiercasares/arte/India6g.jpg> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
<http://www.amadeus.net/home/destinations/es/asia/india/arte.htm> (consultado na Internet em 27 de Maio de 2003).
- JANUSZCZAK, W. & McCLEERY, J. (1984[1982]). *Compreender a Arte*. Lisboa: Verbo Juvenil.
- LUZ, A. (1998). Vieira da Silva.
http://www.citi.pt/cultura/artes_plasticas/pintura/vieira_da_silva/index.html (consultado na Internet em 27 de Maio de 2003).
- MUÑOZ, R. (1997). Los medios audiovisuales en el aula.
<http://www.uclm.es/profesorado/ricardo/sld01.htm> (consultado na internet em 27 de Maio de 2003)
- PICASSO. Pablo Picasso, Les Demoiselles d'Avignon.
<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/vanguardias/senoritas%20de%20avignon.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
<http://www.rainhadapaz.g12.br/projetos/artes/quatrofases/senhoritas.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
<http://www.geocities.com/rr17bb/LesDemoi.html> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- PIJOAN, J. (1972). *História da Arte*. (vol. 4 e vol.5). Lisboa: Publicações Europa-América.
- PRÉ-HISTÓRIA. Touro, Lascaux.
<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/arte%20prehistorico/toro.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- RAPOSO, A., DUARTE, A. & ROSÁRIO, M. (2000). Escher.
<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Escher3.htm> (consultado na internet em 27 de Maio de 2003)
- RAPOSO, A., DUARTE, A. & ROSÁRIO, M. (2000). Durer.
<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Durer2.htm> (consultado na internet em 27 de Maio de 2003)
- RAPOSO, A., DUARTE, A. & ROSÁRIO, M. (2000). Leonardo da Vinci.
<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Leonardo.htm> (consultado na internet em 27 de Maio de 2003)
- RODRIGUÉZ-DIÉGUEZ, J. (1977). *Las funciones de la imagen en la enseñanza*. Barcelona: Gustavo Gili.
- RODRIGUÉZ-DIÉGUEZ, J. & BARRIO, O. (1995). *Tecnología educativa: nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Marfil.
- ROMA. Mural (Fresco), Pompeia.
<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/arte%20antiguo/roma%20sub%20web/mural.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
- VAN GOGH. Vincent van Gogh, Quarto de Arles.
<http://rsta.pucmm.edu.do/biblioteca/pinacoteca/vanguardias/habitacion%20de/20vincent%20arles.htm> (consultado na Internet em 24 de Maio de 2003).
<http://www.rainhadapaz.g12.br/projetos/artes/picasso/senhoritas.htm> (consultado na Internet em 25 de Maio de 2003).
- VIEIRA DA SILVA. Maria Helena Vieira da Silva, Ville,
<http://dijoon.free.fr/mba/silva-ville.jpg> (consultado na Internet em 27 de Maio de 2003).
<http://www.fasvs.pt/vieirada.htm> (consultado na Internet em 27 de Maio de 2003).
- ZUNZUNEGUI, Santos (1995). *Pensar la imagen*. Madrid: Ediciones Cátedra.

A INTERNET AOS OLHOS DOS ALUNOS - DISCUSSÃO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS NO 1º CEB

Catarina Menezes, Cláudia Ribeiro, Isabel Pereira, Isabel Dias

Escola Superior de Educação de Leiria

catarina-menezes@clix.pt, claudiadmuc@clix.pt, ipereira@esel.ipleiria.pt, mdias@esel.ipleiria.pt

Resumo

Pretende-se com esta comunicação apresentar uma reflexão sobre um ano de acompanhamento de Escolas do Primeiro Ciclo do distrito de Leiria na utilização das novas Tecnologias da Informação e Comunicação. O discurso sobre a Internet recolhido junto dos próprios alunos constitui o ponto de partida desta análise. Um instrumento de trabalho privilegiado na medida em que a avaliação das suas percepções permite reflectir sobre os moldes em que está a ser feita a utilização da Internet no Primeiro Ciclo. Que visão têm da Internet, que visão gostaríamos que tivessem, como adequar práticas pedagógicas e desempenhos de professores e monitores de acompanhamento, nomeadamente ao nível da educação para a tecnologia, educação para a navegação e sobretudo educação para a responsabilização.

Nota Prévia

Esta comunicação é o resultado de um ano de acompanhamento na utilização pedagógica das TIC no âmbito do Projecto Internet nas Escolas do Primeiro Ciclo do distrito de Leiria. A nossa preocupação inicial, ao elaborarmos uma abordagem centrada no discurso dos alunos, foi mais a de analisarmos a compreensão deles e avaliarmos o nosso próprio desempenho do que a de construir um projecto de cariz científico. A comunicação deve por isso ser lida e entendida como uma reflexão sobre a realidade encontrada e sobre a nossa própria experiência junto das escolas e dos alunos.

Reflexões sobre a utilização das TIC em escolas do 1º CEB

Em face da informatização da sociedade em geral e da própria consubstanciação da vida da sociedade contemporânea no domínio da técnica (Jiménez, 1999), já faz pouco sentido discutir se essa informatização deve ou não ser levada à escola ou continuar a assumir posições defensoras de que o computador faz mal às crianças e deve por isso ser afastado delas. O debate em torno da técnica e da tecnologia é um debate central nos nossos dias mas visões classificadas por Umberto Eco (1990) como «apocalípticas» ou por B. Silva (1999) como «tecnofobistas» deixaram de ter terreno de desenvolvimento. A introdução das novas tecnologias da informação e da comunicação na escola é hoje uma realidade: o ensino superior está equipado, o básico e o secundário também e o equipamento já começa aos poucos a chegar ao pré-escolar. Ainda que possam ser enlencados vários argumentos a favor e contra a sua utilização, a presença do computador no sistema educativo é um caminho sem volta o que de alguma forma coloca novos problemas.

Ultrapassados o choque ou a desconfiança que foi para muitos ver o computador chegar à sala de aula e resolvidas já algumas lacunas no que toca à manipulação técnica talvez o debate e a própria formação possam começar a ser feitos não em torno do utilizar ou não utilizar mas em torno do como utilizar (Ponte, 1991).

Um ano de acompanhamento pedagógico na utilização das TIC, nomeadamente da Internet, em escolas do Primeiro Ciclo do distrito de Leiria tornou clara esta necessidade de reposicionar o debate. A grande vantagem deste projecto, que garantiu «um total de pelo menos três dias de presença efectiva em cada escola (...) assegurada pelo menos por uma pessoa durante o ano lectivo 2002/2003» (Protocolo entre MCT e ESEL, 2002: Artigo3º) foi precisamente a de ter sido desenvolvido nas escolas, no próprio ambiente da sala de aula, porque nos pudemos aperceber *in loco* da relação de professores e alunos para com a nova ferramenta. Aliás, essa é talvez a primeira grande questão a colocar: estarão os computadores e a Internet a ser de facto utilizados como verdadeiras ferramentas pedagógicas? Poderemos alguma vez utilizar como ferramenta uma tecnologia que desconhecemos ou que não dominamos? Será possível retirar toda a rentabilidade pedagógica de aplicações, jogos e *software* lúdico-educacional quando a sua utilização não é contextualizada? Estará o lazer educativo a ser de facto transformado em conhecimento? Estaremos a responsabilizar para uma nova forma de socialização?

Sabemos que há já muitos estabelecimentos de ensino a praticar uma utilização adequada das novas ferramentas mas, o cenário nacional no que respeita à utilização das TIC no Primeiro Ciclo é ainda bastante heterogéneo e, pela realidade encontrada nas escolas com que trabalhamos, podemos dizer que muitas ainda não percorreram esse caminho.

Discurso dos alunos e levantamento de necessidades pedagógicas

A deslocação às escolas proporcionou-nos uma proximidade privilegiada que aproveitámos para, a par da observação em campo, recolher o discurso das próprias crianças. Trabalhámos durante um ano lectivo com trinta escolas onde recolhemos e analisámos cento e quarenta e três composições livres sobre a Internet, realizadas por alunos do terceiro e quarto anos de escolaridade e que suscitaram a análise de três questões fundamentais: para que serve, aos olhos deles, a Internet, como a classificam e quando a utilizam.

O nosso objectivo ao efectuarmos esta recolha foi o de avaliarmos a compreensão que apresentavam da Internet e em consequência o nosso próprio desempenho. São testemunhos escritos que nos dão conta das suas visões da Internet e do computador, mas também dos seus equívocos, das suas necessidades de aprendizagem, da nossa própria actuação enquanto professores e monitores de acompanhamento.

O trabalho desenvolveu-se sobretudo a partir da categorização das expressões mais recorrentes encontradas nos textos, contagem e posterior análise de resultados e foi para nós o ponto de partida para uma reflexão sobre as concepções dos alunos relativamente às novas tecnologias da informação e da comunicação e eventuais necessidades de revisão de práticas pedagógicas por parte de quem os acompanha.

Apresentação de resultados

Quadro 1- Funções da Internet referenciadas pelos alunos

Categorias	Sub-categorias	Total Sub-categoria	Total Categoria	(%)
Investigativa	Navegar	6	65	45%
	Explorar	1		
	Descobrir	9		
	Pesquisar	32		
	Consultar	7		
	Procurar	10		
Instrutiva	Aprender	38	53	37%
	Trabalhar	7		
	Estudar	8		
Comercial	Comprar/Vender	6	6	4%
Lúdica	Brincar	11	117	87%
	Jogar	90		
	Desenhar	5		
	Ouvir música	11		
Comunicacional	Comunicar	10	68	48%
	Falar/Conversar	22		
	Mandar mensagens	19		
	Mandar mails	15		
	Telefonar	2		
Editorial	Página da Escola	2	3	2%
	Jornal da Escola	1		

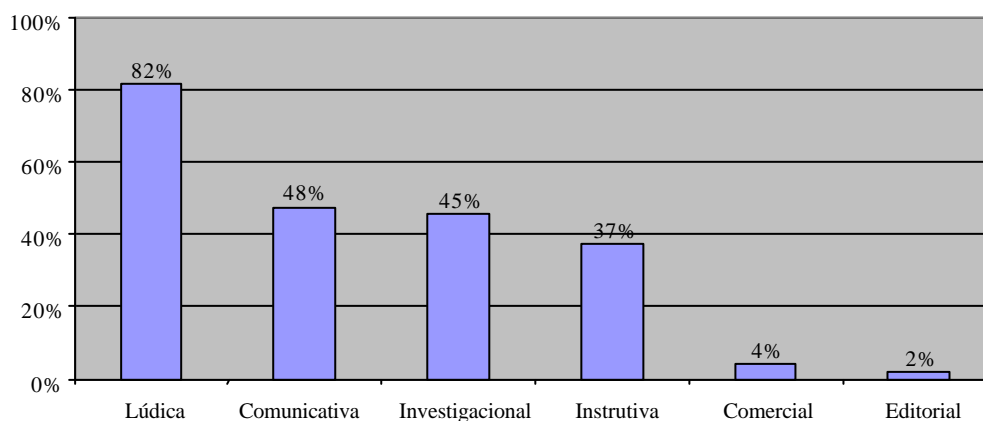


Gráfico 1 – Funções da Internet

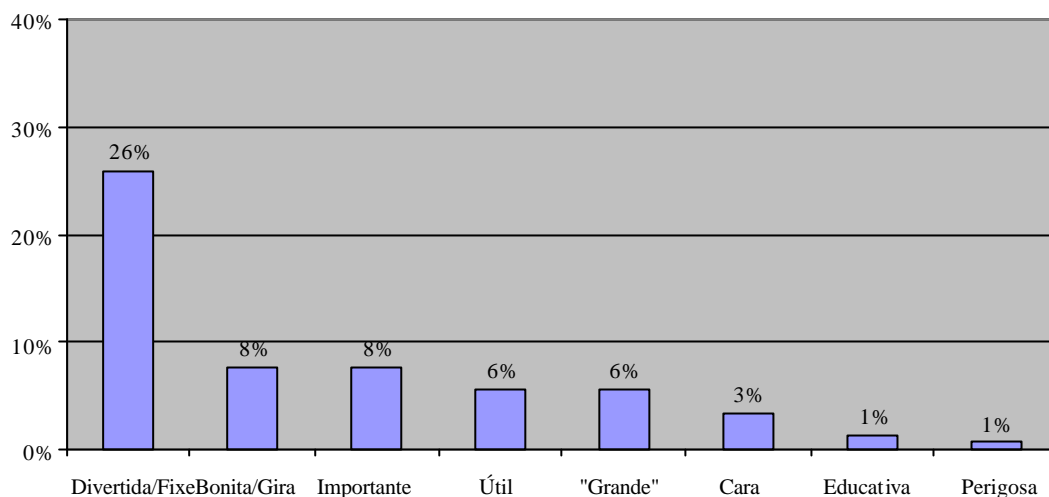


Gráfico 2 – A Internet é...

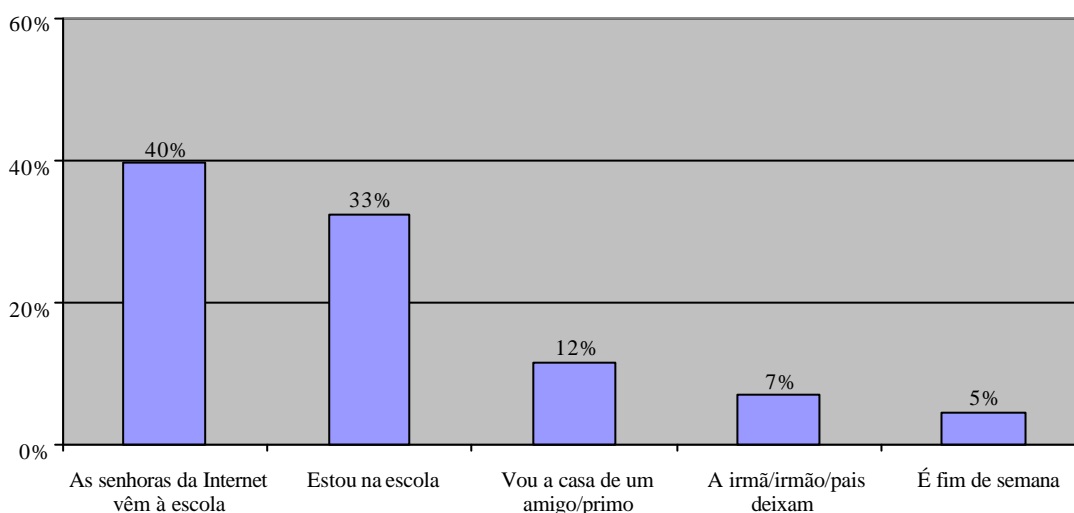


Gráfico 3 – Vou à Internet quando...

Educar para a tecnologia

O sistema operativo do computador tem por base uma complexa estrutura lógico-simbólica que não é fácil de apreender pelos mais novos e que por isso mesmo deve, ainda que de uma forma simplificada, ir sendo explicada às crianças, sob prejuízo de haver percepções confusas, de haver capacidade de manipulação mas reduzida compreensão.

Nos textos que analisámos, a ausência de competência é desvalorizada, dizem frequentemente que não sabiam utilizar o computador mas que já aprenderam ou que não sabem mas alguém vai ensinar. Só três alunos se mostram preocupados com o facto de, como dizem, não saberem *“mexer no computador”*. A competência informática não deve, de facto, ser dramatizada porque as crianças adquirem com a prática, fazendo, mas ensinar a mexer no computador não é tudo. Encontrámos nos textos destes alunos uma generalizada confusão entre o que é para eles a Internet e o que é para eles o computador. Afirmações como *“a Internet é uma parte do computador que tem muitos sites”* são excepções. A maioria dos alunos não demonstrou esta capacidade de discernir as diferentes aplicações de um computador daí que tenhamos encontrado frases como *“a Internet é muito bonita e grande, com vários jogos e trabalhos, os trabalhos que eu sei são o Paint, o Excel e o Word”* ou *“eu já aprendi como guardar documentos na Internet e pastas só para mim”*. Esta foi aliás uma situação que colocou algumas dificuldades ao nível da análise dos textos porque eles falam da Internet e do computador de uma forma quase indiferenciada.

Considerámos as imprecisões discursivas demonstradas por estes alunos significativas na medida em que não conhecemos verdadeiramente o que não conseguimos verbalizar e neste sentido, apercebemo-nos da necessidade de ensinar a mexer em teclas e botões mas com pequenas explicações simultâneas, até

recorrendo a exemplos acessíveis e concretos, sobre a lógica de funcionamento informática e a articulação dos diferentes programas e aplicações, sobretudo ao nível do terceiro e quarto ano em que os alunos já conseguem dar esse salto mental.

Foi com o desenrolar da nossa actividade que percebemos que dar ao aluno uma competência tecnológica é dar-lhe também uma percepção global e clara da máquina com que trabalha (obrigando-o a explicá-la) porque «*a tecnologia surge quando se adquire, sob o modo do logos, a compreensão de tal saber fazer, quando se acrescenta reflexão à técnica. Pressupõe mais do que familiarizar-se com o saber técnico, uma formulação discursiva, reflectida e teórica*». (Silva, 2001: 842). Esta aprendizagem é primeira e incontornável. Só conhecendo a máquina, conseguindo elaborar um discurso sobre ela a podemos dominar e transformar em ferramenta de trabalho. Mesmo na utilização da Internet, que tem um modo de funcionamento mais amigável, é importante que as crianças tenham este enquadramento geral por base, que compreendam o que estão a manipular.

Educar para a navegação

No que respeita à Internet propriamente dita, encontrámos em mais de 80% dos textos analisados (117 dos 143 textos) uma referência a uma função lúdica, nomeadamente através da ocorrência de expressões que remetem para “*brincar*”, “*jogar*”, “*desenhar*”, “*ouvir música*”. Na maioria dos casos (90 textos) “*jogar*” aparece referenciado como a principal função da Internet (ver quadro 1 e gráfico 1). Claro que também encontrámos, ainda que com menos recorrência, referências significativas à Internet como instrumento de pesquisa (45% dos textos) e até como meio de aprendizagem (37% dos textos) mas, se cruzarmos estes dados com a observação que fizemos no terreno, o jogo é de facto a utilização mais corrente da Internet. É verdade que muitos desses jogos, disponíveis nos mais diversos sites infantis, têm um carácter pedagógico mas, constituirão por si só uma aprendizagem quando a sua utilização é descontextualizada das outras actividades da sala de aula?

É neste contexto que importa reflectir sobre o tipo de utilização que as escolas estão a fazer da Internet, sobre a diferença entre o que se faz e o que se poderia fazer com o computador na escola (Papert, 1980). Como é que dizemos a um aluno que a Internet é um bom instrumento de trabalho se ela não é utilizada na sala como complemento das outras actividades e se é vista como uma ferramenta à parte? Como é que dizemos a um aluno que a Internet é um bom instrumento de trabalho quando em muitas escolas a ida à Internet está a ser remetida para um dia fixo da semana em que, durante uma manhã ou uma tarde, os professores acompanham os seus alunos mas numa navegação sem critério? Como é que dizemos a um aluno que a Internet é um bom instrumento de trabalho se ela é utilizada como castigo/recompensa, estando o acesso reservado aos que se portam bem ou aos que terminam as suas tarefas mais rapidamente?... Quando um aluno está de castigo também não lhe retiramos o caderno, nem o lápis!

Ainda que tenha sido difícil com apenas quatro visitas intervaladas estarmos a par das actividades normalmente desenvolvidas na sala de aula, procurámos sempre funcionar como um exemplo da integração que se pode fazer entre o currículo escolar e a utilização das tecnologias. É pelo exemplo, através da execução de práticas integradoras, que podemos passar uma imagem correcta desta nova ferramenta aos alunos e aproveitar de facto todas as suas potencialidades porque, como tem repetido J. P. da Ponte (1991), o computador por si não induz pedagogia.

Os jogos e de uma forma geral os sites preparados para os mais pequenos, têm uma componente sensorial, visual e auditiva, importante e devem ser aproveitados pelo professor porque geram motivação - os adjectivos mais utilizados por estes alunos para classificar a Internet são precisamente “*divertida*”, “*fixe*” e “*bonita*”, “*gira*” presentes num total de 34% dos textos analisados (ver gráfico 2) e, apesar de não termos contabilizado, “*gosto*” e “*adoro*” são as duas palavras mais frequentes - acreditamos contudo que a mais valia das idas à Internet, mesmo para jogar, nasce da sua integração no projecto curricular.

A própria pesquisa, referenciada por expressões como “*navegar*”, “*explorar*”, “*descobrir*”, “*procurar*”, não constitui uma mais valia em si mesma. Verificámos que alunos desta idade se dispersam facilmente no fascínio de imagens e sons e devem por isso ser orientados pelo professor/monitor em função de objectivos pedagógicos precisos. A navegação deve ser preparada e depois trabalhada em sala para evitar que o aluno se perca no caos informativo que também é a Internet. Como refere Sholle (1994), é importante adquirir uma leitura crítica dos media e os alunos devem, desde os primeiros anos, ser educados para a selecção e para a crítica, devem aprender a trabalhar com tempo e reflexão a informação que pela Internet surge rápida e sensorialmente, numa linguagem que fica a meio caminho entre a intuição e a imagem, o sonho e a emoção (Babin, 1993).

O hipertexto pode até ser uma extensão (Mc-Lhuan, 1964), um modelo de funcionamento mais próximo do cérebro humano (que funciona por associações) mas pode também ser vertiginoso. A Internet coloca o problema da perda de linearidade da informação e da informação não hierarquizada, dificuldades importantes quando falamos do Primeiro Ciclo e que só podem ser minimizadas pela mediação do

professor, pelo menos até que o aluno adquira competências próprias para se organizar em face desta rede de conhecimento labiríntica. Devemos acompanhar as crianças criando condições para a preparação da pesquisa, o questionamento dos dados encontrados, a contextualização da informação e adaptação à realidade dos alunos. «*O desafio central que se coloca à tecnologia é a temática da estratégia*» (Silva, 2001: 857), a sua mais valia depende da «*estratégia*» de utilização que lhe estiver associada e só com métodos integradores podemos ajudar os alunos a transformar a informação encontrada em conhecimento de facto.

Educar para a responsabilização

Só 6% dos alunos classificaram a Internet como “*grande*”, como um “*sítio que tem tantas coisas que eu nem sei todas*” o que pode revelar que a maioria não têm uma total consciência da dimensão da ferramenta que está a utilizar (ver gráfico 2). Apesar de nos referirmos a um nível etário baixo, entre os 8 e os 10 anos, acreditamos que os professores devem adoptar uma postura consciencializante. É importante que os alunos, mesmo os mais novos, possam ir tendo consciência da aplicação que utilizam, da sua dimensão, das suas potencialidades, mas também dos seus riscos.

Recorrendo novamente ao discurso dos alunos, 48% dos textos referem a possibilidade de “*comunicar*”, “*conversar*”, “*enviar mensagens*” ou “*mails*” no entanto, só um aluno faz uma vaga referência aos perigos da Internet, referindo a existência de uma Internet que “*há para crianças e para adultos*” e só 4% dos alunos referem a sua vertente comercial, dizendo que podemos comprar e vender coisas. Dados significativos se considerarmos que por um lado há uma grande apetência para a comunicação na rede mas por outro muito poucas referências aos seus perigos.

A Internet difere dos outros meios de comunicação porque não tem um centro emissor. Neste sentido também só 2% dos alunos referem a possibilidade de construir páginas na Internet o que revela, por parte da maioria, alguma incompreensão pelo mecanismo de publicação, nomeadamente pela facilidade de qualquer um colocar páginas e conteúdos em circulação.

A comunicação na Internet não é neutra e a Internet não é tão virtual quanto se diz... há pessoas do outro lado. E se estes alunos sabem que podem comunicar com elas também devem saber os perigos que essa comunicação pode trazer. Ou melhor, se os ensinamos a comunicar temos que lhes explicar também os perigos deste tipo de comunicação. Sem alarmismos, podemos ensinar a “*andar*” na Internet da mesma forma que os ensinamos a andar na rua, alertando para o facto de poderem sempre encontrar um desconhecido. Claro que paralelismos destes reformulam os conceitos de espaço e tempo mas é esta a grande especificidade da Internet, não é apenas uma nova tecnologia de apoio às aulas, é antes de mais um meio de comunicação interactivo. Sentimos durante o nosso acompanhamento às escolas que a partir do momento em que colocamos um meio de comunicação na sala de aula, temos a obrigação de educar para ele.

Conclusão

Se quisermos fazer um balanço da realidade encontrada durante este ano de acompanhamento, para o qual o discurso dos próprios alunos teve um papel fundamental, podemos dizer que, adquiridas as competências técnicas para operar com as novas tecnologias, é talvez necessário aperfeiçoar competências pedagógicas de forma a rentabilizar as suas potencialidades.

«*A internet conduz-nos a viver de forma diferente o espaço, o tempo, as relações sociais, a representação das identidades, os conhecimentos, o poder, as fronteiras, a legitimidade, a cidadania e a pesquisa*» (Ponte; Oliveira, 2001: 66) e a escola tem uma responsabilidade central nesta construção. Acreditamos que em muitos casos o primeiro contacto das crianças com a Internet acontece precisamente nos primeiros anos do ensino básico, onde têm finalmente oportunidade de conhecer “*coisas de que já tínhamos ouvido falar mas não sabíamos o que era*”. Basta aliás verificar a recorrência com que a escola e nomeadamente as nossas visitas são referidas pelos alunos quando mencionam as suas idas à Internet (ver gráfico 3). O dia em que as “*senhoras da Internet vieram à escola*” foi para muitos o primeiro dia de Internet e para nós uma grande responsabilidade.

Perante a impossibilidade de fugir de uma sociedade onde impera a tecnocultura, não basta também uma «*atitude voluntarista, militante e promocional*» (Rodrigues, A. D., 1998). É da maior importância pensar no tipo de abordagem que lhes propomos porque vai concertemente condicionar futuras posturas e comportamentos na rede.

Neste sentido, o professor do primeiro ciclo, que é ainda uma figura quase parental, pode ser o guia ideal para as primeiras “*viagens*” mas para isso terá que explorar novas abordagens mais pedagógicas da ferramenta e deixar o computador entrar de facto na dinâmica da sala de aula. Haverá concertemente escolas que já percorreram este caminho mas há também muitas que estão ainda a dar os primeiros passos.

Bibliografia

- Babin, P. (1993). *Linguagem e cultura dos media*. Lisboa: Bertrand.
- Eco, U. (1990). *Apocalípticos e Integrados*. São Paulo: Editora Perspectiva S. A.
- Hohmann, Charles (1990). *Young children & computers*. USA: High Scope Press.
- Jiménez, J. (1999). *A revolução da arte electrónica*. In José Bragança de Miranda (org.). *Real vs Virtual*. Lisboa: Edições Cosmos.
- Mc-Lhuan, M. (1964). *Understanding Media: The Extensions of Man*. Cambridge, Mas. McGraw-Hill Book Company.
- Moran, José Manuel (1995). *Novas Tecnologias e o Reencantamento do Mundo*. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/novtec.htm> (consultado na Internet em 13 de Abril de 2003)
- Papert, Seymour (1980). *Minds forms: children, computers and powerful ideas*. USA: Basic Books.
- Ponte, J. P. (1991). *O computador como um instrumento da Educação*. (3ª edição). Lisboa: Texto Editora.
- Ponte, J. P., & Oliveira, H. (2001). Comunidades virtuais no ensino, na aprendizagem e na formação. In D. Moreira, C. Lopes, I. Oliveira, J. M. Matos, & L. Vicente (Eds.), *Matemática e comunidades: A diversidade social no ensino aprendizagem da matemática* (Actas do XI Encontro de Investigação em Educação Matemática da SPCE, pp. 65-70). Lisboa SEM -SPCE e IIE
- Protocolo entre o Ministério da Ciência e da Tecnologia e a Escola Superior de Educação de Leiria do Instituto Politécnico de Leiria, 16 de Fevereiro de 2002, Artigo 3º.
- Rodrigues, A D. (1998). *As novas tecnologias da informação e a experiência*. <http://bocc.ubi.pt/listas/tematica.php3?codt=14> (consultado na Internet em 3 de Abril de 2003).
- Sholle, D. & Densky, S. (1994). *Media Education and Reproduction of culture*. London: Bergin Garvey.
- Silva, B. (1999). Questionar os fundamentalismos tecnológicos: Tecnofobia versus Tecnolatria. In P. Dias & C. V. de Freitas (ed.). *Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios'99, Challenges'99*. Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho, (pp. 73-89).
- Silva, B. (2001). A Tecnologia é uma estratégia In P. Dias & C. V. de Freitas (ed.). *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Desafios'2001, Challenges'2001*. Braga: Centro de Competências Nónio Século XXI da Universidade do Minho. (pp. 840-859).
- Turkle, Sherry (1997), *A vida no ecrã – A identidade na era da Internet*. Lisboa: Relógio d'Água.

INTEGRAR A INTERNET E VENCER BARREIRAS 120 TURMAS DO 1º CICLO DÃO VIDA A UM PROJECTO ON-LINE

José Negrão

Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo
neg@netc.pt

Manuel Simões

Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo
info@cf-continua-viana-castelo.rcts.pt

Resumo

Com esta breve comunicação pretendemos apresentar um projecto, que apesar da sua simplicidade conseguiu cativar imensas escolas para o mundo da Internet. Através de uma metodologia simples, mas funcional conseguimos que no final de três anos de trabalho, cerca de 70% das escolas do Concelho de Viana do Castelo tenham participado quinzenalmente nas propostas de trabalho apresentadas através da Web. Problemas de matemática, actividades de ciências e propostas de investigação, foram os desafios apresentados pela equipa que coordenou o Netconcurso.

Introdução

“Inúmeros professores adoptaram já as novas tecnologias, nomeadamente o recurso à Net/Web, como elemento integrante da prática lectiva por forma a transformar as salas de aula de hoje em ambientes de aprendizagem global. Com que objectivo? Sobretudo o de proporcionar ambientes dinâmicos e onde os alunos exploram o mundo real e aprendem fazendo;

Onde os alunos vão ao encontro dos seus interesses, conduzem a aprendizagem e se responsabilizam por ela; onde os alunos colaboram uns com os outros, rompendo com o isolamento mais ou menos generalizado a que são votados pela recepção passiva de informação da qual, infelizmente, pouco se transforma em conhecimento” (Almeida d’Eça Teresa, 1998, p. 56).

Como diz Adell (ADELL, 1997, p.), “As tecnologias de informação e comunicação não são mais uma ferramenta didáctica ao serviço dos professores e alunos... elas são e estão no mundo onde crescem os jovens que ensinamos...”.

Atendendo a que ninguém pode ignorar já esta realidade e respondendo ao desafio deste **Challenges 2003**, pretendemos apresentar nesta conferência uma experiência com sucesso, levada a cabo pelo Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo. Trata-se de um projecto com três anos de vida e que tem incrementado a utilização da Internet nas escolas do 1º Ciclo, assim como a utilização de software educativo nos Jardins de Infância.

Enquadramento do projecto

“Que factores contribuirão para distinguir o presente e o futuro do ensino?

Enquanto que a escola de hoje

- Está praticamente limitada às quatro paredes da sala de aula, a de amanhã abrirá as portas ao mundo exterior e estará em permanente interacção e colaboração com outras escolas...

Enquanto que o professor de hoje

- Passa grande parte do seu tempo a transmitir conhecimentos (‘the sage on the stage’), o de amanhã será muito mais um facilitador, um orientador que guia a aprendizagem (‘a guide on the side’)...

Se encontra bastante isolado e confinado à sala de aula, o de amanhã romperá com esse isolamento, partilhando ideias, estimulando e colaborando com colegas, onde quer que se encontrem...” (Almeida d’Eça Teresa, 1998, p. 57).

Atendendo a esta realidade, à reorganização curricular do ensino básico, à importância estratégica de que se reveste a integração curricular das TIC (Decreto-lei 6/2001) e considerando que o processo de integração da Internet na prática lectiva das escolas do 1º Ciclo e Jardins de Infância do concelho de Viana do Castelo estava muito aquém das expectativas, o Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo decidiu estruturar e implementar um projecto que marcasse decididamente um ponto de viragem nesta temática.

Nesta perspectiva e respondendo aos desafios lançados pelo **Netd@y 2000**, no ano lectivo de 2000/2001, desenvolveu, a título experimental, o projecto “Netconcurso”. O sucesso e dinâmica que esta actividade provocou nas escolas participantes, obrigou-nos a abraçar de forma decisiva este projecto, contando neste ano lectivo com uma participação activa de mais de cem turmas do 1º Ciclo e vários Jardins de Infância do Concelho de Viana do Castelo.

Neste momento, constatamos com enorme satisfação o forte contributo que este projecto tem dado para romper o isolamento a que as escolas, alunos e professores estavam submetidos, abrindo novos horizontes para uma aprendizagem mais conjunta, completa e abrangente.

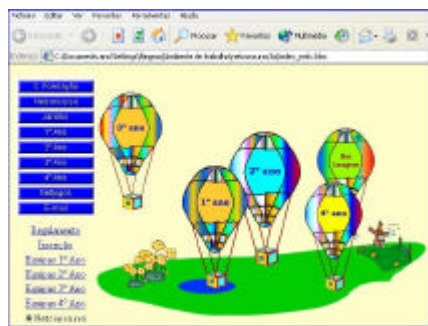
Netconcurso - website e gestão de conteúdos

Em 2000 e como resposta ao desafio lançado pelo Netd@ys, emergiu o Netconcurso, um projecto que tinha por finalidade causar empatia na relação Internet/aluno/docente/aprendizagem e com uma funcionalidade muito clara. A equipa responsável pela gestão do Netconcurso colocava uma proposta de trabalho na Internet, as turmas consultavam a proposta e posteriormente inseriam a resposta numa caixa de formulário, enviando-a para uma base de dados. No último dia de cada proposta, era atribuída uma pontuação a cada actividade concretizada com sucesso. Foi desta forma que todo o processo se desenvolveu ao longo do ano lectivo, onde praticamente todas as semanas os alunos foram solicitados a dar um saltinho à Net para verificarem ou desenvolverem uma nova actividade.

Concluímos que este projecto deveria de uma vez por todas trazer a Internet para o processo ensino/aprendizagem, partimos então para o desenvolvimento de uma plataforma extremamente simples e apelativa, que permitisse colocar propostas de trabalho direccionadas aos diferentes anos do 1º Ciclo e Jardins de Infância, cabendo às diferentes turmas do concelho de Viana do Castelo concretizar as respectivas propostas e enviar os resultados.

Na primeira experiência as soluções encontradas foram enviadas por e-mail, no entanto no 2º e 3º anos, devido ao elevado número de turmas participantes, fomos obrigados a criar uma plataforma dinâmica, onde as turmas se inscreveram, consultaram as propostas de trabalho e visualizaram a respectiva classificação.

Realce-se que no 1º ano do projecto toda a gestão de resultados foi realizada manualmente, enquanto que nos dois anos seguintes o processo foi todo automatizado. Como parte integrante do website do Netconcurso funcionou um endereço electrónico, onde alunos e professores puderam colocar questões de ordem técnica ou relacionadas com os conteúdos. Para além disso, a webpage do Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo, funcionava como um espaço de reflexão para os docentes, pois neste site eram expostos os dados estatísticos da participação dos agrupamentos e respectivas escolas.



Metodologia e dinâmica do projecto

Relativamente à metodologia e dinâmica do projecto, podemos distinguir quatro fases fundamentais a percorrer durante o ano lectivo: apresentação, responsabilização, acompanhamento e encerramento anual do projecto.

Neste artigo vamos descrever a metodologia adoptada no ano lectivo de 2002/03, por considerarmos que foi de longe o que melhor resultados produziu, embora sejam consequência do trabalho realizado nos dois primeiros anos.

Consideramos a apresentação do projecto uma etapa fundamental e nessa perspectiva começámos por descrever os objectivos e funcionamento do Netconcurso à Comissão Pedagógica do Centro de Formação, onde estão representados todos os agrupamentos do concelho.

Posteriormente, solicitámos aos diferentes agrupamentos a convocação de reuniões onde estivessem presentes todos os docentes do Pré-Escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico.

Nessas reuniões, recorrendo a um computador, apresentámos aos docentes os objectivos do projecto e simulámos a sua funcionalidade no website do Netconcurso. Assim, ficaram a saber que todas

as turmas necessitavam de efectuar um registo, visualizaram as páginas com as propostas de trabalho e verificaram a existência de tabelas de classificação para os diferentes anos de escolaridade.

Em caso de necessidade, o Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo disponibilizava formação para os docentes que a solicitavam. Para além destes aspectos, e como já referimos no enquadramento do projecto, foi disponibilizado um endereço de correio electrónico, onde puderam colocar todo o tipo de questões relacionadas com a funcionalidade do projecto.

Aproveitando a apresentação, procurámos responsabilizar os docentes com o projecto, pois considerávamos que esta era uma óptima forma de impulsionar a utilização da Internet nas suas escolas. Nesta perspectiva partilhámos com os docentes o tipo de questões a colocar aos alunos e comprometemo-los a integrar a equipa de gestão, de forma a partirem deles as várias actividades.

Esta foi uma fase fundamental, pois emergiram ideias para as propostas de actividades: problemas de matemática, questões sobre as diferentes áreas temáticas e propostas de investigação na Internet. Este último item foi fundamental para os alunos desenvolverem competências na área da investigação, pois, como mero exemplo, podia-lhes ser solicitado que verificassem se no site da uARTE existiam documentos relativos a um determinado escritor.

Foi uma fase onde se criou um clima de empatia entre o projecto e os docentes, levando-os a incentivar os seus alunos a participarem. No caso dos Jardins de Infância, o tipo de actividades a realizar assentava, essencialmente, em trabalhos de imagem, ou seja, todos os meses os alunos eram convidados a elaborar um desenho temático num programa de desenho, sendo posteriormente enviado para a equipa de gestão do Netcurso. Todos os trabalhos foram expostos numa galeria de imagem disponível no site do Netcurso e do Centro de Formação. Depois de percorrermos os diferentes agrupamentos iniciámos as actividades, empenhando-nos no acompanhamento do projecto.

O estabelecimento de um ambiente de cooperação com toda a comunidade escolar do concelho foi fundamental, de modo a que pequenos problemas de funcionamento não perturbassem a funcionalidade do projecto.

Dado que o projecto se desenvolvia por todo o ano lectivo, sentíamos que era necessário estimular os docentes. Assim, realizámos várias visitas às escolas ao longo do ano e utilizámos o correio electrónico como meio de comunicação privilegiado. Não era necessário um atendimento online, mas era essencial que no prazo de algumas horas os alunos verificassem que as suas comunicações obtinham feedback.

Tal como qualquer outra fase do projecto, também esta se revestia de enorme importância, porquanto no final de cada proposta de trabalho analisávamos a adesão das escolas, verificando as que a participavam, o que permitia questionar os problemas com que as outras se deparavam. Desta forma, um telefonema, um e-mail ou uma visita à escola podia conquistar mais um conjunto de turmas para este projecto, pois existiam docentes que ainda não se sentiam à vontade com este novo mundo da Web. Neste caso, era necessário incentivá-los a frequentarem uma formação pontual ou, então, formávamos um pequeno grupo de alunos que assumia a liderança deste processo na escola e apoiava os restantes colegas.

O compromisso com o projecto acentuou-se e a motivação envolveu toda a comunidade escolar à medida que as actividades iam avançando.

Por um lado os alunos visitavam permanentemente as tabelas de classificação das turmas, enquanto os professores analisavam os dados estatísticos relativos à participação das escolas e respectivas turmas.

Relembramos que este projecto nunca teve carácter de obrigatoriedade, no entanto, tornava-se agradável visitar a página do Netcurso ou do Centro de Formação e descobrir algumas palavras de apreço pela participação de determinada escola ou turma. Eram estes factores que mantinham viva uma boa relação dos alunos com o Netcurso e consequentemente com a dinâmica que lhes permitia adoptar a Internet como ferramenta imprescindível no seu processo de ensino/aprendizagem.

Depois do trabalho desenvolvido ao longo do ano, o Centro de Formação promoveu o encerramento anual do projecto. Se no primeiro ano foi possível reunir todos os alunos participantes e organizar um espectáculo de encerramento, no corrente ano lectivo tornou-se inexecutável, porque estiveram envolvidos no projecto cerca de 130 a 140 turmas.

Tal como no ano transacto, a solução passou por visitar as escolas durante alguns dias e trocar uns minutos de conversa com os alunos sobre a importância da Internet no seu processo de ensino/aprendizagem. Para além disso, os alunos contactaram de perto com a estrutura que estava por detrás do projecto em que se envolveram, receberam diplomas e uma pequena lembrança pela sua participação.

É desta forma que termina todo o processo e ao mesmo tempo é lançado um “até Setembro”, pois é a própria comunidade educativa que exige o regresso imediato do Netcurso.

É com agrado que registamos algumas frases de alunos, que atestam a pertinência deste projecto, num momento em que esta era das novas tecnologias obriga a uma escola diferente, a uma forma diferente de aprender, a um aluno diferente e a um professor diferente.

Eu gostei de participar no net-concurso porque era divertido. Faziam muitas perguntas para nós respondermos. No netconcurso às vezes, íamos ver animais, focas, lontras, golfinhos e ouvíamos os sons. No netconcurso trazíamos perguntas para a sala e quem acertasse ganhava um prémio. Eu gostei muito de participar na net-concurso porque era muito divertido.

(EB1 de Fieiros do Mar)

Para mim o Netconcurso é muito interessante porque podemos aprender muitas mais coisas novas (Romana – EB1 de Portelas).

Gostamos muito de ter participado e queremos continuar esta viagem através da internet. Se possível, criem mais um concurso para a área de Estudo do Meio (E.B. 1 de Outeiro).

O Netconcurso é um concurso interessante que desenvolveu o nosso raciocínio com boas propostas de trabalho (EB1 Igreja – EB1 de Barroselas).

Através do Netconcurso podemos desenvolver as TIC na Sala de Aula (EB1 da Areosa).

Achamos que o Netconcurso foi divertido e importante porque nos fez prestar maior atenção e raciocínio (EB1 do Calvário).

O Netconcurso ajuda a desenvolver o raciocínio, a imaginação e...toda a nossa aprendizagem (EB1 de Sião).

O Netconcurso proporcionou momentos de diversão, de trabalho no computador e também de termos que "puxar pela cabeça" (EB1 de Sião).

O Netconcurso foi importante, porque aprendemos a trabalhar no computador, através das propostas de trabalho realizamos actividades de Língua Portuguesa e Matemática desenvolvemos o raciocínio, o vocabulário e a interpretação do texto (EB1 de Monserrate).

O netconcurso é importante porque desenvolve o interesse por assuntos que eu desconheço e posso comunicar com vários alunos de outras escolas (EB1 de Milhões).

O Netconcurso é importante porque é um trabalho divertido, onde posso comunicar com outras pessoas e ter conhecimento de outros assuntos (EB1 de Vila de Punhe).

O Netconcurso é importante porque participamos competindo com outras escolas de uma maneira agradável (EB1 de S. Pedro de Arcos).

Três anos de Netconcurso – Resultados

“Tal como os jovens de hoje, também eu sou uma jovem de ontem, atravesso diariamente continentes e oceanos sem dar por isso. Tornou-se tão natural, que deixei de atribuir qualquer significado a essas distâncias imensas. Nestes novos mundos que podemos percorrer através do clique de um rato, e em que nos movimentamos com a máxima das facilidades, as distâncias deixaram de ser palpáveis, não existem!” (Almeida d’Eça Teresa, 2002,p. 16)

Os gráficos que passamos a apresentar reflectem os resultados obtidos com este projecto nos últimos três anos, no entanto, daremos mais ênfase ao último ano de actividade. Foi através de uma cultura de cooperação que procuramos despertar as escolas para um novo mundo em que as barreiras físicas passaram a ser irrelevantes. Temos consciência que tudo isto é muito pouco, mas procuramos fazer algo que despertasse estas comunidades escolares para o papel das Novas Tecnologias no processo de ensino/aprendizagem.

“Para educar uma criança que nasceu num Mundo de informação instantânea, e que está habituada ao imediatismo da vida quotidiano, usar apenas as ferramentas tradicionais não chega... As escolas têm de mudar constantemente para se adaptarem à sociedade em que se inserem... Porque as tecnologias de informação e comunicação são presentemente a força motriz da nossa cultura e economia, é altura de as integrar no currículo de uma forma significativa” (Heide & Stilborne 8-9).

O tipo de propostas de trabalho apresentadas aos alunos também são discutíveis, no entanto, preocupamo-nos em gerir actividades relativamente simples, já que o corpo docente que estava do outro lado tinha de ser conquistado gradualmente, não aguentando grandes viagens de site em site. Alguns do docentes passaram a utilizar a Internet pela primeira vez, outros continuavam relativamente desconfiados do interesse desta ferramenta e um outro grupo achava que isto já não era para eles. Mesmo que estes resultados nos possam parecer irrelevantes, pelo menos ficamos com a consciência que, no mínimo; uma centena de turmas do concelho de Viana do Castelo utilizou a Internet no seu processo de ensino/aprendizagem, praticamente todas as semanas, ao longo do ano lectivo de 2002/2003. Sentimos, por isso, que estas crianças estão mais aptas a viver neste novo Século XXI.

“Estamos numa época em que as crianças podem percorrer o globo através da Internet antes de terem autorização para sair do jardim de bicicleta...(Hird 1).

Enquanto que os seus pais eram aconselhados a não atravessar ruas movimentadas, os jovens de hoje usam as telecomunicações para atravessar continentes e oceanos...”(Hird 4).

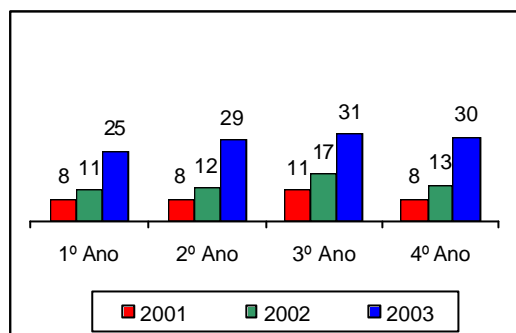


Gráfico 1 – Participação das turmas em 2001/02/03

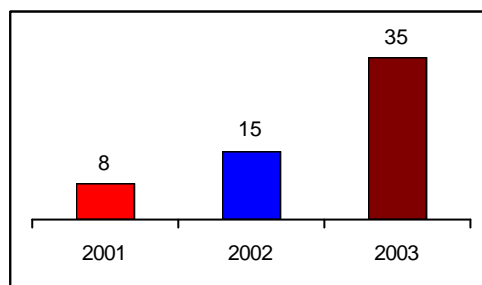


Gráfico 2 – Escolas participantes

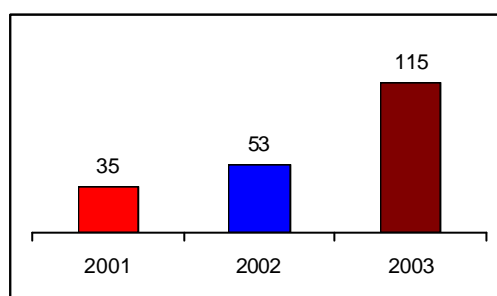


Gráfico 3 – Turmas participantes

Num Centro de Formação com 54 escolas do 1º ciclo associadas e 188 turmas, constatamos pelo gráfico 1 o crescimento na adesão a este projecto por parte das turmas, nos diferentes anos escolares. O gráfico 2 e 3 mostram-nos claramente que existiu um salto enorme do 2º para o 3º ano de projecto, facto que no nosso entender assenta essencialmente em alguns pressupostos: consequência do trabalho desenvolvido ao longo dos dois primeiros anos; uma maior consciencialização para a integração da Internet no processo de ensino aprendizagem por parte dos docentes; trabalho desenvolvido pelo Centro de Formação na área das TIC; trabalho desenvolvido por outras instituições ligadas ao ensino e estratégia de apresentar o Netconcurso a todos os agrupamentos das escolas associadas do Centro de Formação Contínua de Viana do Castelo.

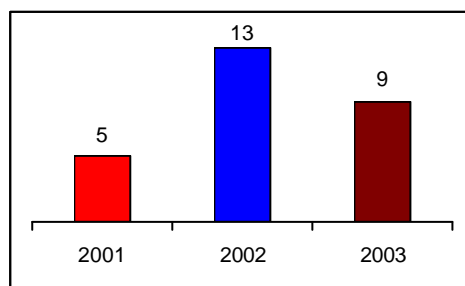


Gráfico 4 – Jardins participantes

Observando o gráfico 4 verificamos algum decréscimo na participação dos jardins no Netconcurso. Por isso, consideramos ser necessário rever o tipo de actividades a propor. No entanto, verifica-se que a

educação pré-escolar não recebe, nesta área, o mesmo apoio que as escolas do 1º ciclo. Para além disso, a Câmara Municipal disponibilizou nos últimos anos uma educadora de infância para apoiar a integração das TIC no ensino básico, o que facilitou imenso a quebra de algumas barreiras das escolas mais sensíveis a esta temática. Infelizmente, isto não se verificou no último ano, facto que também pode ter influenciado o nível de participação dos jardins no Netconcurso.

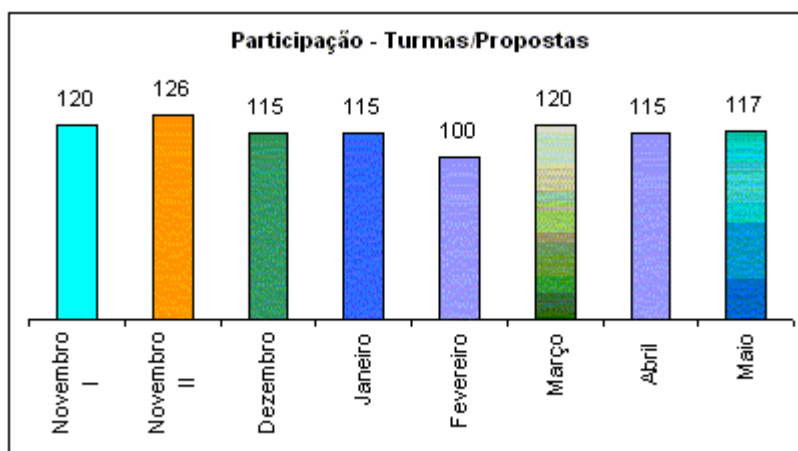


Gráfico 5 – Participação das turmas ao longo do ano lectivo

Para terminar, e analisando o gráfico 5, que apresenta a participação nas várias actividades propostas ao longo do ano lectivo 2002/03, verificamos que períodos próximos de interrupções lectivas (Natal, Carnaval e Páscoa) sofrem ligeiras baixas na taxa de participação.

Considerações finais

Nesta partilha de experiências queremos terminar, referindo que é com entusiasmo que verificamos os resultados do Netconcurso e com orgulho que sentimos o reconhecimento da comunidade educativa.

No entanto, consideramos que é possível fazer muito mais.

Partilhando momentos de reflexão com os docentes intervenientes, fica-nos a sensação de que algumas iniciativas que têm sido levadas a cabo por diversas instituições, deveriam ser articuladas, pois, caso contrário, continuam a perder-se no tempo. Necessitamos de envolver e estimular toda a comunidade educativa fazendo-lhes sentir a responsabilidade e a importância do momento actual, pois parece-nos que se esta geração se confrontar com problemas na integração das TIC no seu quotidiano, dificilmente perdoará a atitude dos seus actuais docentes.

Apesar de termos feito algumas diligências com a Escola Superior de Educação e Câmara Municipal para procurarmos aproveitar as sinergias dos diferentes projectos de intervenção, tal não nos foi possível.

Apesar disso, o Centro de Formação continua aberto a considerar e apoiar iniciativas que marquem decididamente um ponto de viragem na relação da Internet com a escola.

Bibliografia

- Adell, Jordi. *Tendencias en educación en la sociedad de la tecnologías de la información*. En: Revista Electrónica de Tecnología Educativa, No. 7. EDUTEC, 1997.
- Almeida d'Eça Teresa. *NetAprendizagem: A Internet na Educação*. Porto: Porto Editora, 1998.
- Almeida d'Eça Teresa. *O E-mail na Sala de Aula*: Porto Editora, 2002.
- Heide, Ann, e Linda Stilborne. *The Teacher's Complete & Easy Guide to the Internet*. New York: Teachers College Press: 1999.
- Hird, Anne. *Learning from Cyber-Savvy Students: How Internet-Ages Kids Impact Classroom Teaching*. Stirling: Stylus, 2000.

TICE – FACTOR DE MUDANÇA NA ORGANIZAÇÃO EDUCATIVA?: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A INTEGRAÇÃO DAS TICE NUMA ESCOLA NÓNIO

Zita Romero

Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto

zitaromero@mail.telepac.pt

Bento Duarte Silva

Universidade do Minho

bento@iep.uminho.pt

Resumo

Respondendo à necessidade de renovação e adaptação das escolas Portuguesas aos desafios da Sociedade de Informação e Conhecimento, tem-se vindo a assistir à constante e progressiva integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação (TICE) e na Escola através da execução de diversos programas e projectos. Um deles, o "Programa Nónio – Século XXI", emanado do ME, foi responsável pelos projectos criados em inúmeras escolas abrangendo desde o pré-escolar até ao nível secundário. Esta comunicação aborda os principais factores impulsionadores e os condicionantes da desejada integração das TICE, quer os adiantados pela literatura neste domínio, quer os encontrados numa investigação levada a cabo recentemente. A investigação efectuada teve como objectivo avaliar que mudanças educativas se tinham operado pela integração das TICE numa "escola Nónio" abrangida pelo Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho. Recorrendo à metodologia de estudo de caso, acompanhámos e monitorámos o desenvolvimento do projecto em TICE, desta escola, durante os seus três anos de vida. Para tal utilizámos, sobretudo, uma diversidade de métodos e técnicas de investigação de natureza qualitativa (observação, diários, registos, entrevistas, consulta de relatórios escolares). A terminar, chamamos a atenção para o riquíssimo papel das TICE não só na aprendizagem como no processo a autonomização do aluno pelo facto de promover a formação de "comunidades colaborativas de aprendizagem".

1. Contextualização da problemática

1.1. Os desafios das TIC

A sociedade em que vivemos registou, ao longo dos tempos, sucessivas etapas cruciais para o seu desenvolvimento, onde destacamos o importante papel alcançado pelos meios de comunicação na vida do cidadão. Mais precisamente, a invenção da escrita terá surgido cerca de 3000 a.C., a imprensa no século XV; o telefone, o telégrafo e a rádio nos finais do século XIX; a televisão já na década de quarenta; o computador pessoal nos anos oitenta; a proliferação do multimédia e a comunicação pela Web na década de noventa. Como se pode ver através desta sucessão, registam-se consideráveis aumentos da velocidade de ocorrência dos acontecimentos, bem como têm diminuído os espaços de tempo entre cada facto histórico importante para o universo comunicacional (Skilbeck 1998; Dortier, 1999; Silva, 2002). A nível geral, de invenção para invenção, de descoberta para descoberta verificam-se contínuas melhorias da qualidade de vida originadas por cada uma delas.

Dado que a cada época histórica corresponde uma forma característica do homem se relacionar e comunicar utilizando os meios ao seu dispor (Lévy, 1994), o homem produz uma *configuração comunicativa* que ou convive com a anterior, ou a aglutina, ou se especializa (Silva, 2002).

Actualmente o Homem recorre à informática e ao multimédia para interagir. Daí haver quem considere estarmos na Era da Informática (Lévy, 1994), na Era do Conhecimento (Galbreath, 1999), ou na Era da Comunicação em Ambiente Virtual (Silva, 2002). Oliver (1999) considera que nos encontramos na Era dos Bioterriais – termo por ele criado para traduzir o resultado dos enormes desenvolvimentos científicos verificado na conjugação da Biologia com a Tecnologia com amplos reflexos em outras áreas como a medicina, realçando a indistinta zona entre o que é, e o que não é orgânico. Na era actual é sem dúvida o Capital Humano o aspecto mais relevante e merecedor de maior estudo, o Homem como ser pensante e comunicante em múltiplas direcções e contextos, "interactor" com o Universo, na perspectiva do hólón (Bertrand & Valois, 1994). Assim, consideramos estar na Era das Interações Totais e a viver na Sociedade das Interações.

1.2. Necessidade de mudança de paradigma e as TIC como factor de mudança

De facto, as Tecnologias têm sido o principal responsável pela aceleração dos ritmos a que se sucedem os acontecimentos. A extensão das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) a todos os domínios do conhecimento tem introduzido uma certa fugacidade aos bens, às relações sociais, o que, por sua vez, tem originado a constante necessidade de adaptação do homem e das organizações ao evoluir da sociedade. É assim que a mudança das organizações, incluindo a educativa, se impõe como tentativa de acompanhar as exigências dos povos que as integram.

A organização educativa, onde outrora protagonizavam os docentes como únicos detentores do conhecimento científico e da autoridade dentro da sala de aula, não mais se pode reclamar de ser a única instituição fornecedora de "saberes", nem estes podem continuar a ser debitados perante passivos alunos. Urge por isso a mudança de paradigma educacional para um outro que privilegie a função da docência como eminentemente facilitadora da aprendizagem centrada no aluno.

A escola já se apercebeu das diferenças operadas e, nas últimas décadas, tem vindo a apoderar-se de metodologias e recursos educativos que lhe restituam um "status quo" condigno da sua função social de preparar os futuros cidadãos. Responsáveis pela educação, conscientes da predisposição dos jovens para o uso e exploração das TIC, e seguindo opiniões de investigadores das Ciências de Educação, têm vindo a defender e a envolver-se na mudança da escola com a evolutiva integração das TICE, por considerarem que as mesmas detêm um enorme potencial na promoção do ensino e na educação ao longo da vida. O objectivo desta atitude é múltiplo: a promoção das condições em que se desenrola o processo de ensino-aprendizagem, a autonomização dos jovens alunos, a sua sensibilização para a necessidade da aprendizagem ao longo da vida e a diminuição de uma das causas de exclusão social – a analfabetização técnica e tecnológica. Do que acaba de ser exposto ser-se-á levado a deduzir que as TIC, efectivamente, constituem um factor de mudança sócio-educativa se forem adequadamente introduzidas na educação e se houver condições propícias para a sua correcta utilização proporcionadas pelos órgãos de gestão escolar.

1.3. Factores impulsionadores da integração das TICE

Diversos autores, como Maurer & Davidson, 1998; Plomp et al., 1996; Knapp & Glenn, 1997; Picciano, 1998), sublinham que de entre os factores impulsionadores da integração das TICE temos a *Liderança*, a *Formação* e sua *Organização*.

Relativamente ao primeiro factor, Maurer & Davidson (1998) defendem a criação de uma *Comunidade de Liderança* (CL) como forma de implantar um novo paradigma educativo, perspectivando-a constituída por todos os agentes envolvidos (professores, alunos, órgãos de gestão, funcionários administrativos e auxiliares, a autarquia, o ministério da tutela e a sociedade envolvente). Caberá ao competente e inspirado(r) líder a mobilização de todos os colaboradores, com objectivos bem definidos a serem partilhados e alcançados em grupo. O paradigma da CL preconiza a aplicação de modelos educativos adequados ao desenvolvimento de cada nível de ensino, por professores facilitadores recorrendo à teoria do construtivismo, empenhados na formação de alunos activos (também defendido por Plomp et al., 1996; Knapp & Glenn, 1997) capazes de virem a exercer uma cidadania responsável. A CL seria responsável pela criação de um "programa educativo" baseado em três premissas: a "cultura de escola", o recurso ao construtivismo e a concepção de um plano de efectiva implementação das TICE.

Relativamente à *formação* dos agentes educativos – professores, pessoal auxiliar e encarregados de educação – é, compreensivelmente, factor originador de mudança educativa, pois parte da qualidade da educação reside na qualidade da formação recebida pelos seus principais formadores. Nóvoa (1995), um dos autores que mais tem investigado a profissionalidade docente, tem vindo a defender que as reais mudanças se iniciam pela formação/actualização dos conhecimentos científico-pedagógicos dos educadores, pela procura de melhores percursos pedagógico-didácticos que transformem o ensino-aprendizagem e conduzam a um melhor e mais eficiente exercício da profissão. Esta atitude passa pelo reencontro de novos papéis para o professor na actualidade sem descuidar as *reminiscências positivas* do imaginário educativo, perspectivando a escola como pólo gerador de desenvolvimento socio-cultural.

Por entre essa multiplicidade de papéis contam-se, por exemplo, o de terapeuta da aprendizagem contando adequadamente com o apoio das TICE (Pereira, 1993). A aprendizagem nesta área constitui frequentemente o ponto de partida para outras relacionadas, pois à medida que ganham confiança em certo equipamento/software, os formandos sentem-se capazes de se

envolver em outras que ampliem/actualizem conhecimentos. Segundo vários estudos, o formando professor só passará a recorrer às TICE com regularidade nas suas práticas lectivas depois de se sentir "confortável" na sua utilização o que pode demorar alguns anos de experiências nesse campo (Knapp & Glenn, 1996; Picciano, 1998). Nóvoa (1995) acrescenta o respeito por valores éticos-profissionais no desempenho da docência. Realmente, ser professor é sinónimo de exercer uma profissão com enorme responsabilidade, pois da sua actuação ao longo de aproximadamente trinta anos de vida profissional, irá depender o futuro dos alunos que formar e da sociedade em que todos se integram (Freitas, 1999).

Para além dos professores, defende-se igualmente a formação dos dos "auxiliares de acção educativa" (a quem designamos por *tecnólogos*) dado que a sua intervenção nos últimos anos tem sido alargada a outras actividades relacionadas com o desenrolar do ensino-aprendizagem, nomeadamente, nos Centro de Recursos, Mediatecas e Bibliotecas em trabalho directo com as TICE.

Diversos estudos também evocam a importância da família como suporte no sucesso escolar dos alunos, concluindo por um maior e generalizado desenvolvimento da formação da sua personalidade e seu auto-conceito (García-Fernández & Peralbo-Uzquinano 2001; González et al., 2001). Sociedade da Informação e do Conhecimento justifica-se uma maior atenção e participação dos encarregados de educação no domínio da utilização das TIC pelos alunos seus filhos, sobretudo através de uma maior partilha dos tempos de convivência familiar (Papert, 1996), onde se debatam e comentem os conteúdos estabelecendo uma *mediação orientadora* (Málaga, 1998).

Quanto à *organização* da formação, autores como Picciano (1998) e Maurer & Davidson (1998) sublinham que esta requer a criação de um plano onde sejam delineados os objectivos, o conteúdo, o público alvo e/ou potenciais candidatos, a duração, a avaliação e outras especificidades. A sua prossecução deverá ter as seguintes etapas: avaliar as necessidades de formação em que os principais interessados deverão participar activamente; criar os cursos estabelecendo uma forte ligação entre os objectivos e as actividades a desenvolver; criar incentivos à formação; implementar o programa de acção com exemplos práticos de aplicação das TICE aos programas curriculares e às matérias leccionadas, deixando espaço e valorizando a criatividade, "facilitando" a autonomia dos formandos; auto-avaliar e rever o plano. Entre nós, o documento "Estratégias para a acção. As TIC na Educação" (DAPP, 2002), traça as linhas orientadoras da formação de professores chamando a atenção para aspectos de pendor pedagógico, tecnológico e ético.

1.4. Factores condicionantes da integração das TICE

Os autores mencionados no ponto anterior, salientam que qualquer mudança organizacional origina sempre algum atrito e inércia relativamente à sua concretização. A integração das TICE possui vários níveis de factores de constrangimento: i- *Psicológicos*, abrangem as resistências à mudança por receio do desconhecido e falta de auto-confiança, insegurança de saberes, falta de sensibilização prévia; ii- *Sociais*, que incluem as desigualdades de oportunidades, falta de estruturas, uso indevido fora da sala de aula, analfabetismo tecnológico; iii - *Económicos e Técnicos*, prendem-se com dificuldades financeiras, ausência de software apropriado ao nível e à disciplina, falta de apoio técnico; iv – *Formativos*, que incluem a necessidade de formação/actualização dos educadores na área das TICE e a sua urgente mudança de atitude. Estes condicionalismos, por vezes, dão origem a incorporações em vez de efectiva integração.

Certos de que as TICE se assumem como "agente promotor do desenvolvimento educativo", decidimos encetar uma investigação que reflectisse estas preocupações e abordasse alguns dos esforços efectuados pela comunidade educativa portuguesa no sentido de acompanhar a urgência em mudar de paradigma educacional. Sucintamente, descrevemo-la a seguir.

2. Procedimentos metodológicos do estudo de caso

2.1. Breve caracterização da escola e do seu projecto

A investigação foi levada a cabo numa escola "nónio" do ensino secundário, situada nos subúrbios do Porto, sob a alçada do Centro de Competência Nónio da Universidade do Minho (CCUM), durante os anos lectivos de 1997/98 a 1999/2000. A escola candidatara-se àquele

programa com o Projecto "X"¹, cujos objectivos eram: a dotação do seu Centro de Recursos Educativos (CRE) e Biblioteca com equipamentos TICE, bem como a formação de docentes da equipa Nónio na mesma área, para que posteriormente as utilizasses nas suas práticas pedagógicas não só em ambiente de sala de aula, mas também, e sobretudo, no âmbito de diversas actividades extracurriculares como: no clube de jornalismo, no clube dos amigos da biblioteca, no clube multimédia, na produção e reprodução de documentos multimédia e na sala de estudo em actividades de estudo acompanhado.

O Projecto "X" fora concebido por uma equipa coordenada por um docente que assumiu a Coordenação do Centro de Recursos Educativos (que daqui em diante designaremos por CCRE) especialmente familiarizado com a área das TICE, anteriormente envolvido no Projecto Minerva (aspecto que constitui uma mais valia deixada em herança pela "cultura minerva", como sublinharam Silva & Silva, 2002). A equipa Nónio sempre contara, na concepção e nos primeiros anos de desenvolvimento do projecto, com a total colaboração e "cumplicidade" dos órgãos dirigentes da escola, quer na atribuição de horas consideradas "não lectivas" quer na disponibilidade para iniciativas e projectos.

2.2. Objectivos da investigação

Os objectivos da investigação eram avaliar que mudanças se teriam operado na escola, decorrentes do processo de integração das TICE. Pretendia-se investigar se os equipamentos e a formação em TICE, possibilitados pelo Programa Nónio à escola-alvo, haviam contribuído (ou não) e de que modo para alterar a realidade educativa ao longo dos seus três anos de duração (1997/2000). Essa avaliação incidia sobre três grandes parâmetros: i- as relações dos interagentes educativos com a informação, o conhecimento e os saberes; ii- as práticas pedagógicas dos facilitadores da aprendizagem; iii- a estrutura organizacional do estabelecimento de ensino em concreto.

O estudo operacionalizou-se através de uma investigação de cariz sobretudo qualitativo, podendo considerar-se inserida no paradigma crítico, construtivista e naturalista, pois tratou-se de um estudo de caso, com algumas incursões do paradigma quantitativo, conforme aconselhado por vários autores no domínio, como Erikson, 1986; Guba, 1990; Lessard-Hébert et al., 1990; Walker & Evers, 1990; Bodgan & Bliken, 1992; De Ketele & Roegiers, 1993; Cohen & Manion, 1994). Estes autores defendem que o investigador interpretativo tem como trabalho fundamental a descoberta do modo como as organizações sociais e a cultura, próprios de um determinado meio ou vários, condicionam as opções e os comportamentos dos indivíduos em acção.

Continuando a caracterização deste estudo, e segundo a linha de pensamento de Bodgan & Bliken (1992), a investigação teve um "setting" natural, é descritiva, preocupou-se com os processos, analisaram-se os dados indutivamente e o corpo de investigação foi tomando forma à medida que se recolhia e examinava a informação. Usou-se a metodologia da observação participativa no terreno de uma escola-alvo, razão pela qual os resultados a que chegámos não possam ser completamente extrapolados para a generalidade, mas sim fornecer pontos de partida para outras iniciativas e investigações ligadas à integração das TICE. Deu-se especial realce à interpretação dos factos, mas teve-se igualmente uma séria preocupação com características apontadas como imprescindíveis numa investigação: a *objectividade*, a *validade*, a *fiabilidade* (Lessard-Hébert et al., 1990; Walker & Evers, 1990) e *transferibilidade* (De Ketele & Roegiers, 1993).

Motivos suficientes para termos recorrido, não só, a uma diversidade de métodos de recolha de dados, nomeadamente, a observação conducente à realização de diários, a consulta de documentos oficiais, registos de utilização, inquérito e entrevistas; como também à triangulação dos dados obtidos por estes meios. Estamos certos de que deste modo conseguimos dotar a investigação das qualidades atrás apontadas, conferindo-lhe maior credibilidade nas assumpções a que chegámos.

3. Principais resultados e sua discussão

Antes de iniciar a explanação dos resultados gostaríamos de esclarecer que, para além das salas exclusivamente destinadas à ministração da disciplina de Informática, não existia na escola-alvo uma sala de aula equipada com recursos TICE para uso de uma turma inteira nas

¹ Por razões de compromissos da investigação, mantemos o nome da escola e do projecto em anonimato, disponibilizando-nos, contudo, a fornecer dados adicionais a investigadores interessados, desde que também respeitem o compromisso estabelecido.

outras disciplinas. Daí que a utilização das TICE só se fazia no CRE e Biblioteca em condições de partilha de instalações e equipamento entre as actividades extracurriculares ou entre estas e o uso regular para os quais aqueles espaços haviam sido criados.

No último ano lectivo (1999/2000), a escola entrou no regime de autonomia pelo que, após renhidas eleições, a equipa do conselho directivo mudou. Modificaram-se também as condições em que decorriam as actividades extracurriculares do Projecto "X", agora sem horas lectivas e sem o necessário reconhecimento dos esforços desenvolvidos até então. Tal situação ficava a dever-se sobretudo a uma falta de comunicação e entendimento entre as duas principais correntes socio-político-ideológicas que sustentavam dois grandes grupos de professores da escola, relacionamentos estes explicados à luz da construção social segundo a teoria do conflito (Dahrendorf, 1959) e dos diversos tipos de exercício de autoridade do poder (Weber, 1971), dilemas que emergem com mais força num tempo marcado pela mudança de paradigma sócio-cultural (Hargreaves, 1998).

Assim, como deixou de haver o que o docente CCRE designou por "ligação umbilical", entre Conselho Directivo e a Equipa Nónio, registou-se algum esmorecimento nos ânimos e no ritmo a que as actividades do "Projecto X" decorriam e, por um conjunto de razões em que este último se insere, chegaram a terminar algumas delas, como o clube de jornalismo e a produção de material multimédia, ou diminuiu significativamente o seu âmbito de aplicação na sala de estudo (estudo acompanhado), ficando parte do seu equipamento paralisado.

Os principais resultados da investigação efectuada, na perspectiva dos factores impulsionadores e condicionantes da integração das TICE, resumem-se de seguida.

3.1. A *Liderança* da integração das TICE tinha sido assumida pelo responsável pelo Projecto "X", o coordenador do CRE, principal autor da candidatura da escola ao Programa Nónio, respondendo perante o respectivo Centro de Competência da Universidade do Minho (CCUM). Este cargo era exercido com competência, profissionalismo, muita dedicação e particular gosto pessoal. Porém, não se verificou que houvesse suficiente divulgação do Nónio na escola, assim como não se notou grande curiosidade por este domínio vinda da parte de uma grande camada de docentes.

Os elementos da Comissão Executiva Instaladora, nos dois primeiros anos do desenvolvimento do projecto, estiveram inteiramente envolvidos no proporcionar de condições para que a integração fosse concluída como previsto. Para nomear alguns exemplos, a página electrónica da escola concebida no CM por alunos e professores, ganhou o 1º prémio, os alunos criaram páginas pessoais, participou-se em alguns fóruns, participou-se na criação de um mosaico colectivo de escolas apresentado no Pavilhão Português da Expo-Hannover 2000.

Entretanto, a população docente dividira-se em dois grandes grupos. Em meados de 1999 (terceiro ano do desenvolvimento do projecto) houve eleições integradas no processo de autonomia e assistiu-se à inesperada vitória de um deles por escassa diferença. Entretanto, como o Ministério da Educativo colocara, nesse ano de 1999/00, fortes restrições na atribuição de horas não lectivas pelo que se registou aí uma forte diminuição, o novo Conselho Executivo (CE), seguindo esta determinação, não mostrou a mesma disponibilidade e "boa-vontade" do órgão antecessor, nem se prestou a providenciar as condições mínimas julgadas necessárias para a efectiva continuação do Projecto "X". Esta mudança estrutural, consumada por bruscas alterações na afectação de pessoal auxiliar, gerou um clima de controvérsia e adversidade mesmo por parte de alguns elementos afectos ao CE. Observou-se então uma interrupção no ritmo a que se processava a integração das TICE na escola, algumas iniciativas com relativo êxito foram fortemente reduzidas e outras terminaram por falta de disponibilidade dos seus responsáveis; só continuou o Clube Multimédia devido a muita dedicação desinteressada do seu responsável que a certo momento teve de interceder junto do novo órgão para que não "desafectasse" da Equipa Nónio o auxiliar da acção educativa (tecnólogo) que acompanhava o desenvolvimento das actividades aí realizadas.

3.2. O CCUM disponibilizou uma diversificada *formação* dos agentes educativos, ministrada na própria UM em regime de cursos e, sobretudo, de *workshops* práticos de curta duração (Silva & Silva, 2002). No entanto, ao longo dos três anos de duração do projecto, apenas três docentes da escola receberam aí formação no domínio das TICE. Houve também formação centrada na escola (facultada pelos docentes que participaram da formação prestada pelo CCUM, numa relação da desejável continuidade *formando-formador*). Frequentemente observámos estes docentes, nomeadamente o CCRE, a esclarecer outros professores relativamente ao uso das TIC, o funcionário tecnólogo da Equipa Nónio também foi formado recorrendo a esta modalidade de formação centrada na escola, mas, atendendo à generalidade dos professores da escola, poucos grupos de docentes se dispuseram a participar nas acções de

formação. Deste modo, estimamos que apenas cerca de 20% dos docentes recorriam às TICE do Centro de Recursos e da Biblioteca. Também a pretendida formação dos encarregados de educação se debateu com uma enorme falta de adesão, fragilidade extensível à participação em geral dos encarregados de educação dos assuntos da escola. Para além dos membros da Associação de Pais, estima-se que apenas 1,5% dos encarregados de educação participa nas reuniões e actividades promovidas pela Associação.

3.3. Quanto aos factores condicionantes da integração das TICE, temos a referir:

- No que diz respeito aos *Psicológicos*, notou-se uma certa resistência por uma camada significativa de docentes que tardava em inserir as TICE nas suas práticas pedagógicas, indicando as seguintes razões para tal situação: insegurança, inércia, falta de tempo para formação, desconhecimento das vantagens, inadequação das TICE para a sua disciplina, falta de equipamento, sentimento de ameaça, horário sobrecarregado e programa extenso, diferenças entre o género masculino e feminino. Alguns docentes concordaram com o facto do acesso às TICE na escola ter de ser sempre mediado, sob risco dos discentes fazerem delas um uso indevido. Os principais motivos apresentados para não levarem os alunos a acederem às TICE localizadas no Centro de Recursos, eram: ratio equipamento/aluno muito alto (2 computadores para uma turma de 25/30 alunos, um vídeo e monitor, Internet só no 3º ano do desenvolvimento do projecto); exiguidade das instalações; indisciplina das turmas; programas extensos; desnecessário recorrer às TICE; indisponibilidade de tempo; falta de formação; dificuldades de operacionalidade do equipamento.

- Relativamente aos factores *Económicos e Técnicos*, a escola-alvo carecia de equipamento e tendo sido aprovadas apenas 64% das verbas solicitadas, houve, desde logo, a necessidade de reformular o projecto, diminuindo as possibilidades de sucesso. Mesmo assim, a escola passou a possuir para acesso aos alunos de: - na Biblioteca, 4 computadores (de acesso mediado por técnico); - no Centro de Recursos, 2 computadores que só eram acedidos com a presença de um docente; - o acesso à Internet passou a contar, no terceiro ano do projecto, em 10 computadores: 2 no CRE, 3 na Biblioteca e 5 nas salas de ITI (estes últimos só em contexto de aula). Para uma escola com cerca de 980 alunos, pode-se calcular a insuficiência do equipamento traduzido num ratio de computador por aluno muito elevado. No que aos docentes dizia respeito, passou a haver 2 computadores no Centro de Recursos. Ora, para uma população de 113 professores também é muito elevado o ratio (1 computador para 57 professores). Ainda assim, os registos de frequência estimam que aumentou em 12% o tempo de acesso aos computadores da Biblioteca, mantendo-se a média anual de utilizadores/dia em cerca de 16 utilizadores.

4. Conclusão

Este estudo mostrou que na concepção e arranque do projecto havia um clima académica favorável à integração das TICE. Mas que, muito do que poderá ser considerado de “insucesso”, não podendo o Projecto “X” contar com a adesão da totalidade dos docentes, deveu-se a divergências ideológicas quanto à necessidade de se integrar as TICE na escola, bem como à sua efectiva utilização no âmbito de aula, aliada à falta de formação de muitos docentes (se bem que concordantes com as potencialidades das TICE), mas que se mostraram desmotivados para participar em acções de formação. Ou seja, o regime de autonomia não representou directamente uma modificação na integração das TICE, mas que o clima de dissensão académica infligiu, directa e indirectamente, mudanças muito profundas ao nível das condições de utilização proporcionadas pelos novos órgãos de gestão, traduzindo-se por um decréscimo de recurso aos espaços equipados com TICE, logo, nas iniciativas de diversificação e enriquecimento do ensino-aprendizagem com meios multimédia. Havia, por exemplo, a necessidade de haver pessoal docente e auxiliar directamente afectado ao Centro de Recursos e Biblioteca, durante a totalidade do período de leccionação diária (9h/18h) e tal não foi proporcionado.

Os alunos foram a população que mais lucrou com a integração das TICE efectuada na escola-alvo, tendo-se registado aumento da utilização do equipamento da Biblioteca (maioritariamente usado pelos alunos) ao longo dos anos de duração do Projecto Nónio, enquanto que o recurso ao Centro de Recursos (maioritariamente usado por docentes) deverá ter sofrido alguma diminuição por via das causas atrás mencionadas.

Relativamente ao contributo das TICE para a mudança das práticas pedagógicas na escola-alvo, podemos considerar que se foi operando lentamente, mas não parou. O facto de existir uma Comunidade de Liderança levou a que, esclarecidos e ultrapassados alguns dos motivos da dissensão académica, mesmo depois do projecto ter finalizado, que a escola se tivesse candidatado a outros programas do Ministério da Educação na área das TICE, tendo sido

aprovados. De facto, esta escola detinha um forte potencial para se constituir como pólo de desenvolvimento e grande dinamismo educativo. Restava saber aproveitá-lo, e a resposta encontrava-se na criação de condições à comunidade educativa, no seu todo, e à comunidade de liderança em particular.

Bibliografia

- Bertrand, Y. & Valois, Paul (1994). *Paradigmas Educacionais. Escola e Sociedades*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Bodgan, R. & Biklen, S. (1992). *Qualitative Research for Education – An introduction to Theory and Methods*. EUA: Allyn and Bacon.
- Cohen, L. & Manion, L. (1994). *Research Methods in Education*. Reino Unido: Routledge.
- Dahrendorf, R. (1959). *Class and Class Conflict in Industrial Society*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- DAPP (2002). Departamento de Avaliação Prospectiva e Planeamento do Ministério da Educação. *Estratégias para a acção. As TIC na educação*. (www.dapp.min-edu.pt)
- De Ketele, J.-M. & Roegiers, X. (1993). *Metodologia da Recolha de Dados*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Dortier, J.-F. (1999). La Communication: Omniprésente, mais toujours imparfaite. In Philippe Cabin (coord.) *La communication – Etat des savoirs*. Auxerre: Editions Sciences Humaines, 1-22.
- Erikson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In M. C. Wittrock (org.), *Handbook of research on teaching*. New York: Macmillan, p. 162-213.
- Freitas, C. V. (1999). Desafios para a Formação de Professores. In Paulo Dias & Cândido Varela de Freitas (orgs.), *Actas da I Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação, Challenges' 99*. Braga: CCUM do Programa Nónio Século XXI, 387-394.
- Galbreath, J. (1999). Preparing the 21st Century Worker: The Link between Computer-Based Technology and Future Skills Sets. *Educational Technology XXXIX*, (6), p. 14-22.
- García-Fernández, M. & Peralbo-Uzquiano, M. (2001). Expectativas de Autonomía y Relaciones Familiares durante la Adolescencia. In Bento Silva & Leandro Almeida (orgs.). *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho, p. 729-731.
- González, M.; Castedo, A.; García, M. & Domínguez, E. (2001). Unha experiencia de Avaliación na escola de Nais e Pais. In Bento Silva & Leandro Almeida (orgs.). *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: Universidade do Minho, 779-788.
- Guba, E. (1990). The alternative Paradigm Dialogue. In Egon G. Guba (ed.). *The Paradigm Dialogue*. California, Newbury Park: Sage.
- Hargreaves, ^a (1998). *Os Professores em Tempos de Mudança – o Trabalho e a Cultura dos Professores na Idade Pós-Moderna*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Knapp, L. & Glenn, A. (1996). *Restructuring schools with technology*. EUA: Prentice Hall.
- Lessard-hébert, M.; Goyette, G & Boutin, G. (1990). *Investigação Qualitativa. Fundamentos e Práticas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- LÉVY, P. (1994). *As tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era da Informática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Málaga, J. (1998). A propósito de las relaciones familia-televisión.... *Comunicar – Revista de Educación en Medios de Comunicación*. Andalucía, Marzo, N°10:61-67.
- Maurer, M. M. & Davidson, G. (1998). *Leadership in Instructional Technology*. New Jersey: Prentice Hall.
- Nóvoa, A. (1995). O passado e o presente dos professores. In Ant ónio Nóvoa et al.. *Profissão Professor*. Porto: Porto Editora, 13-34.
- Oliver, R. (1999). *The Biotech Age*. EUA: McGraw Hill.
- Papert, S. (1996). *A família em rede*. Lisboa: Relógio d'Água Editores.
- Pereira, C. (1993). A Tecnologia Educativa e a mudança desejável no sistema educativo. In *Revista Portuguesa de Educação - Número temático sobre Tecnologia Educativa*. Braga: Instituto de Educação da Universidade do Minho, 6 (3):19-36.
- Picciano, A. (1998). *Educational Leadership and Planning for technology*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Plomp, T., Brummelhuis, A., & Rapmund, R. (eds.) (1996). *Teaching and Planning for the Future*. Holand: COMMITT – Committee On Multimedia In Teacher Training Advisory Committee for the Dutch Ministry of Education, Culture and Science.
- Skilbeck, M. (1998). Os sistemas educativos face à Sociedade da Informação. In Rui Marques, Malcolm Skilbeck, José Matias Alves, Hilary Steedman, Manuel Rangel e Francesc Pedró. *Na Sociedade da Informação o que aprender na escola?* Porto: Edições ASA, 33-49.
- SILVA, B. (2002). A inserção das tecnologias de informação e comunicação no currículo – repercussões e exigências na profissionalidade docente. In António Flávio Moreira & Elisabeth Macedo, *Currículo, Práticas Pedagógicas e Identidades*. Porto: Porto Editora, 65-91.
- SILVA, B. & SILVA, A. M. (2002). *Programa Nónio Século XXI: o desenvolvimento dos Projectos das Escolas do Centro de Competência da Universidade do Minho. Relatório Final de Avaliação (1997-2001)*. Braga: CIED (Universidade do Minho).

- Walker, J. & Evers, C. (1990). The Epistemological Unity of Educational Research . In *Educational Research Methodology and Measurement – an International Handbook*. KEEVES, John P. (ed.). Oxford: Pergamon Press, 28-36.
- Weber, M. (1971). *Economie et Societé*. Paris: Plom.

PARA UMA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DE PROJECTOS EM TIC: CONFIGURAÇÕES E DESAFIOS

Bento Duarte da Silva, Ana Maria Costa e Silva

Universidade do Minho

bento@iep.uminho.pt, anasilva@iep.uminho.pt

Resumo

Considerando que se estão a desenvolver um número significativo de projectos e programas para a integração das TIC na escola, os autores apresentam nesta comunicação uma proposta de metodologia de avaliação de projectos em TIC. A metodologia apresentada foi concebida tendo por base a intervenção/reflexão enquanto membros da equipa de avaliação do Centro de Competência da Universidade do Minho (CCUM) do Programa Nónio Séc. XXI, bem como iniciativas junto de professores com responsabilidades de decisão no desenvolvimento dos projectos nas escolas. O texto apresenta uma metodologia que tem por base os quatro eixos fundamentais da avaliação, integrando os diversos actores, os diversos momentos, os diversos objectos e os diversos instrumentos, focalizando-a na perspectiva da referencialização. Aplicando esta metodologia aos projectos em TIC nas escolas Nónio do CCUM, os autores sublinham que os procedimentos da avaliação devem ser o resultado de uma reflexão sobre a sua própria lógica inerente à ideia de projecto.

1. Introdução: a necessidade de avaliar

Desde meados da década de 90 do século XX que diversos organismos internacionais, governos nacionais e organizações de âmbito nacional, regional e local – incluindo as escolas – prepararam, aplicaram e desenvolveram projectos de implementação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Daqui, como sustentam Davis et al. (2001), decorre a necessidade da avaliação desses projectos. Entende-se que qualquer projecto que mobiliza vontades a diversas escalas, que pretende introduzir alterações no modo de operar das organizações (e que também mobiliza importantes recursos financeiros), necessita de ser acompanhado e monitorizado desde a sua concepção até à finalização. As inovações e os indicadores de qualidade, tendo em vista a sua generalização, só podem ser estabelecidas se forem devidamente avaliadas. Necessidade redobrada, quando a generalidade dos estudos em ciências sociais fala que estamos a viver uma mudança de paradigma sociocultural e que as TIC são um dos vectores dessa mudança (Castells, 1999).

Entende-se que, desde meados da década de 80 do século passado – num processo que se acelerou na de 90 – se estão a desenvolver as bases de uma revolução, uma mudança de paradigma sociocultural, cunhada de *Sociedade da Informação* (S.I.) pelos cientistas sociais, termo que também passou a fazer parte da linguagem do cidadão comum (Lyon, 1992; Castells, 1999; Matos, 2002). Entende-se, também, que na base desta mudança estão os desenvolvimentos que se operaram nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), num processo que Negroponte (1995) caracterizou pela *transformação dos átomos em bits*, criando um mundo novo: *o mundo digital*.

Diversos organismos internacionais, com destaque para a Comissão Europeia e a Unesco, perceberam que esta transformação proporcionava um terreno fértil para mudanças no mundo educacional, percebendo-se que a Escola, para além de responder aos múltiplos desafios da S.I. – preparar as crianças e os jovens com as novas competências, na perspectiva dum enriquecimento contínuo dos saberes e do exercício duma cidadania adaptada às exigências do novo tempo – também era interpelada a mudar a sua dinâmica organizacional, curricular e os processos de ensino e aprendizagem.

Em conformidade, foram lançados um conjunto alargado de programas e de projectos. Logo em 1993, a Comissão Europeia, no Livro Branco “*Crescimento, competitividade e emprego - Os desafios e as pistas para entrar no século XXI*” reconhecia ser fundamental para a Europa a instauração da S.I.; em 1996, adoptou o Livro Verde “*Viver e trabalhar na sociedade da informação: prioridade à dimensão humana*” destinado a aprofundar os aspectos políticos, social e civil mais importantes da sociedade de informação; em finais de 1999 lançou a iniciativa “eEurope - Sociedade da Informação para Todos” com o objectivo de acelerar a implantação das tecnologias digitais em toda a Europa e garantir que todos os europeus dispusessem das competências necessárias para as usar (“pôr em linha todos os cidadãos, famílias, escolas, empresas e órgãos da administração pública”), estabelecendo-se no Conselho Europeu de Março de 2000 – que decorreu em Lisboa, durante a Presidência Portuguesa – uma série de princípios para concretizar a iniciativa “eEurope”. Inscrita nesta iniciativa, foi lançado o plano de acção eLearning

(*Desenhar a Educação do Amanhã*¹), para o período de 2000-2004, visando explorar as oportunidades proporcionadas pelas TIC na integração em contextos educativos.

Em Portugal, à semelhança do que acontece um pouco pela generalidade dos países desenvolvidos, existem programas que visam instaurar a S.I. e dinamizar a integração das TIC no Sistema Educativo. Em finais de 1996 e em 1997 foram lançados dois programas com uma especial incidência no domínio das tecnologias multimédia e das redes de comunicação: o “Programa Nónio – Século XXI” e o “Programa Internet na Escola”; ainda em 1997, foi lançado o *"Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal"*, cujo capítulo 4, intitulado “*A Escola Informada: Aprender na Sociedade da Informação*” é dedicado ao Sistema Educativo (M.S.I., 1997); no contexto da iniciativa *eEurope*, o Governo Português estabeleceu um conjunto de objectivos e metas até 2004 para os vários sectores da sociedade em geral e na educação, em particular², sendo que, neste momento, no âmbito da reorganização curricular do ensino básico e da reforma do ensino secundário, assume-se que uma das principais linhas orientadoras do enquadramento estratégico passa por “uma resposta inequívoca aos desafios da sociedade de informação e do conhecimento que só poderá ser dada através de um investimento sustentado na formação em tecnologias de informação e comunicação”³.

É da implementação destes projectos, reflectindo sobre os processos e dinâmicas colocadas no seu desenvolvimento, que decorre a necessidade e a pertinência da sua avaliação.

Foi, justamente, o acompanhamento que efectuámos ao desenvolvimento de projectos do Programa Nónio Século XXI, implementados no âmbito do Centro de Competência da Universidade do Minho⁴, enquanto membros da equipa que coordenou o processo de avaliação, bem como a dinamização de um módulo de formação sobre a “avaliação da utilização das TIC como formação transdisciplinar”, tendo como público alvo agentes/professores com poder de decisão nas escolas⁵, que nos levou a dar o nosso contributo, através desta comunicação, para conceptualizar uma metodologia de avaliação de projectos em TIC: configurações e desafios.

2. Porquê avaliar um projecto e um programa?

Da integração das TIC na escola e no currículo ressalta a importância de concebê-las não como meros instrumentos para a transmissão de conteúdos, mas com potencialidades para uma ecologia educativa, uma vez que elas introduzem novas possibilidades curriculares (Silva & Silva, 2002) – ao nível organizacional, ao nível dos conteúdos e ao nível das metodologias de trabalho de ensino e de aprendizagem. Neste sentido, as TIC terão tanto mais sentido no contexto de ensino e de aprendizagem, e os seus resultados poderão ser mais consequentes, quanto mais integradas estiverem no projecto pedagógico e educativo da escola; elas deverão fazer parte de um processo educativo e não constituírem momentos/espacos isolados de ensino-aprendizagem. Para que as TIC possam traduzir-se numa formação transdisciplinar, e mesmo disciplinar, elas deverão enquadrar-se numa lógica de projecto, ou seja, serem pensadas (representadas) no âmbito de um projecto educativo e concretizadas ao nível do projecto pedagógico.

À ideia de projecto encontra-se subjacente uma dimensão prospectiva de antecipação, de representação de um real possível (Barbier, 1996) e de desenvolvimento de diferentes actores implicados num processo de construção de algo que se vislumbra como possível e desejável. Esta representação do possível e de construção participada, no contexto da escola, implica a participação de diferentes actores – os professores, os alunos, os encarregados de educação, os funcionários, as entidades comunitárias, empresariais, etc. – num processo que não se esgota na previsão e programação de objectivos, de meios, de actividades definitivos, mas que se traduz numa dinâmica de construção e de adaptação contínua. Decorre da ideia de processo e de construção colectiva de sentido (educativo, pedagógico, político, ideológico...), inerente à concepção de um projecto – projecto educativo de escola, projecto pedagógico... – a percepção de um processo que se desenvolve no reconhecimento da complexidade, na racionalidade da incerteza e na gestão do imprevisível (Macedo, 1995). Este processo terá, portanto, que contemplar participação e negociação: participação no levantamento da situação da escola que existe (dos princípios

¹ <http://www.europa.eu.int/comm/elearning>.

² Cf. a «Iniciativa Internet» aprovada em 22 Agosto 2000: (<http://www.mct.pt/qca/posi/posi.htm>).

³ Cf. documento “Reforma do Ensino Secundário, Linhas orientadoras da revisão curricular” do Ministério da Educação.

⁴ Foram desenvolvidos, de 1997 a 2001, 48 projectos abrangendo 169 escolas de diversos tipos de ensino. Cf. Silva & Silva (2002) para uma análise mais pormenorizada sobre a caracterização do Centro de Competência e das Escolas Nónio.

⁵ Integrado no curso de formação “a avaliação no contexto da reorganização curricular”, promovido pela DREN (Direcção Regional de Educação Norte do Ministério da Educação), que decorreu entre os meses de Fevereiro a Maio de 2002.

educativos/ideológicos presentes, dos recursos...), discussão e partilha dos princípios e da realidade da escola e dos objectivos que se pretendem atingir e compromisso na concretização do projecto que se pretende levar a cabo através de um programa de acção.

Esta dinâmica de participação e negociação, de construção e de desenvolvimento deverá traduzir-se numa reflexão contínua sobre essa mesma dinâmica, sobre os objectivos definidos, se alcançados ou não, sobre o que é necessário redefinir, o que é que importa manter e o que é que pode ser importante alterar, num contínuo entre avaliação diagnóstica (onde estamos? o ponto da situação) e prognóstica (onde pretendemos chegar? objectivos a atingir). Trata-se de um processo de avaliação-formação contínua no qual participem os diferentes actores implicados. Este processo faz apelo, a uma perspectiva de avaliação holística (Cardinet, 1976; Barbier, 1985) e interactiva, do ponto de vista dos actores, “como construção e co-construção colectiva de sentido” (Figari, 2003). Em síntese, a avaliação é inerente à dinâmica do projecto como parte integrante e imprescindível no seu desenvolvimento.

Subjacente aos conceitos e às práticas de avaliação, encontram-se uma polissemia de significados e de intenções. Nós situamo-nos numa perspectiva em que a avaliação é um processo pelo qual se delimita, obtém e fornece informações úteis que permitem julgamentos sobre as soluções possíveis (Stufflebeam, 1987). Neste sentido, e porque é o mais coerente com o sentido e a lógica de projecto que referimos, a avaliação terá que ser entendida não como controlo, exterior, levada a cabo por peritos externos ao processo, mas como uma dimensão que privilegia a tomada de decisões contribuindo para o progresso e para o desenvolvimento de projectos; inscreve-se, por isso, numa perspectiva de investigação-desenvolvimento. A avaliação dos projectos adquire sentido na medida em que, por um lado, ela considere os referentes pertinentes, nomeadamente as características do projecto e os objectivos definidos para a sua concretização e, por outro lado, sejam considerados durante o processo de avaliação, diferentes actores, diferentes momentos, diferentes objectos e diferentes instrumentos que permitam a recolha de informações. Esta complexidade, num contexto de autonomia de desenvolvimento dos projectos pelas escolas, evoca “uma definição de uma ‘configuração’ de variáveis que caracterizam a situação de uma organização e cujas categorias vão poder estruturar uma avaliação aberta, compreensível para os actores e utilizáveis por eles” (Figari, 2003, p. 8).

A avaliação constitui-se, assim, como um pilar estruturante do projecto dando coerência ao processo de desenvolvimento do mesmo numa perspectiva de investigação-desenvolvimento pelos/dos actores implicados em todo esse processo.

3. Múltiplos critérios e perspectivas

Ao tomar-se as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) como objecto de avaliação, deparamo-nos, desde logo, com a multiplicidade de critérios e perspectivas, em razão da questão da temática a abranger pelas TIC (o que se entende por TIC?) e da focalização dos critérios da avaliação.

Geralmente, os textos que fundamentam os programas e projectos na área, bem como os textos orientadores das reorganizações curriculares (do ensino básico e do ensino secundário), utilizam a expressão e a respectiva sigla, mas não explicitam o seu conteúdo. Existe, de facto, uma certa confusão na explicitação do conteúdo desta temática, visível, desde logo, na profusão das siglas que fazem parte do acervo lexical da temática (Pinto, 2002): de raiz latina, para além de TIC, também é frequente deparamo-nos com as siglas NTIC (Novas Tecnologias de Informação e Comunicação), TICE (Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação) e TE (Tecnologia Educativa); de raiz anglo-saxónica, as siglas IT (Information Technology), ET (Educational Technology), CAL (Computer Aided Learning), CAT (Computer Aided Teaching) e CAI (Computer Aided Instruction). No terreno educacional, deparamo-nos também com esta profusão. No seminário que efectuámos sobre “avaliação da utilização das TIC como formação transdisciplinar”⁶, fundamentado à luz dos normativos da reorganização curricular do ensino básico (decreto-lei nº 6/2001, de 18 de Janeiro), dos princípios orientadores da revisão curricular do ensino secundário (ainda que suspensa na altura) e do decreto-lei que criou o diploma de competências básicas em TIC (decreto-lei nº 140/2001, de 24 de Abril), a confusão também esteve patente na clarificação efectuada pelos agentes/professores com poder de decisão nas escolas. Da leitura latente destes normativos, depreendeu-se que a designação de TIC está sobretudo associada ao tratamento genérico da informação pela via informática e da sua pesquisa e distribuição pela rede, isto é, à utilização instrumental do computador (software utilitário, como o Word e o Excel) e à Internet (pesquisa de informação e utilização de serviços de comunicação, como o correio electrónico). Contudo, houve quem entendesse que as competências em TIC também teriam que abranger o domínio da imagem e do som e também aspectos do domínio ético e social.

A origem da confusão está na falta de compreensão do processo de digitalização. Até ao desenvolvimento deste processo, os médios eram analógicos e existiam em matéria de informação e

⁶ Idem.

comunicação três sistemas de linguagens base: o texto escrito, o som e a imagem, também designados por Cloutier (2001) em áudio-scripto-visual. Cada uma destas linguagens era indutora de todo um sistema tecnológico para a produção, tratamento e difusão das mensagens. A revolução digital teve como principal consequência fazer convergir os diversos sistemas para um sistema único: texto, som e imagem podem ser agora expressos em *bits*. Chama-se a isso multimédia – CR-Rom, Internet ... – significando isto que acabaram os guetos tecnológicos, que já não há diversidade de sistemas tecnológicos para enviar um texto, um som ou uma imagem. Um único suporte permite produzir, tratar e difundir os três sinais/linguagens, mas não deixam de ser produções, em conteúdo e linguagem, com a diversidade solicitada pelo áudio-scripto-visual. Portanto, estas tecnologias não são novas, o que é novo é método de codificação das mensagens (Cloutier, 2001, p.52), tornando possível, por exemplo, que um livro possa passar do papel para outro “estado da matéria” em longas combinações de 0 e 1 (*bits*), ou seja, repousar na memória de um computador, em suportes ópticos (como um CD ou DVD) ou ainda ser difundido pela Internet, perdendo assim algumas das limitações da matéria, passando do domínio do tangível para o domínio do intangível, da desmaterialização/virtualização.

Esta clarificação parece-nos ser importante, porque há a tendência em reduzir-se a temática das TIC ao computador e à manipulação dos aspectos técnicos/instrumentais. Em primeiro lugar, interessa precisar que a informação tratada pelos computadores já não diz respeito apenas a dados codificados ou textos (como aconteceu até aos anos 70), mas também e de maneira crescente, a imagens e a sons, isto é, ao multimédia. Em segundo lugar, aprende-se a utilizar um equipamento, mas esquece-se muitas vezes a mensagem e as características comunicacionais de cada uma das linguagens áudio-scripto-visuais em função das mensagens e dos seus objectivos.

Deste modo, na clarificação do conceito de TIC, não podem deixar de estar em relação os seus três elementos constitutivos (Médias – Mensagens – Linguagens) e a sua aprendizagem deve comportar uma reflexão sobre todos os aspectos da comunicação e não apenas sobre os aspectos técnicos/instrumentais.

Mas, em relação aos média anteriores, mais do que a mistura do texto, da imagem e do som (como está subtendido na noção de multimédia), são os “*novos dispositivos informativos (mundos virtuais, informação em fluxo) e comunicacionais (todos-todos) os que transportam mais mutações culturais*” (Lévy, 2000, p.67, em itálico no original). Ou seja, como também sustentam Castells (1999) e Cardoso (2002), a novidade das actuais TIC advém, sobretudo, da mudança que induzem ou catalisam, permitindo novas formas de organização da produção, do acesso ao conhecimento, novas formas de organização da economia, novas formas de cultura, novas formas de gestão do tempo e do espaço, novas formas de relacionamento. Tal é a principal novidade induzida pelo processo de digitalização e que está no cerne da mudança do paradigma sociocultural.

Face ao exposto e voltando ao terreno da avaliação de projectos e programas da integração das Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação (TICE), uma questão é colocada à cabeça: qual é o objectivo base (e a sua fundamentação pedagógica) para a integração das TIC na escola? Privilegiam-se os aspectos instrumentais ou os aspectos estruturantes, indutores da mudança organizacional?

Da resposta a estas questões emergem uma série de critérios de avaliação, fundamentais na construção de uma metodologia de avaliação.

Os aspectos instrumentais abrangem os padrões de competências, requerendo a colocação de critérios sobre as competências que se pretende que os professores e alunos desenvolvam: Competências na utilização de programas e serviços básicos, com sejam os processadores de texto, cálculo, desenho/imagem, som, programas de apresentação de informação e de correio electrónico? Competências de pesquisa, selecção e integração da informação em suportes digitais (CD-Rom, DVD...) e através das redes telemáticas (Internet)? Competências de formas de expressão e comunicação em ambientes virtuais?

O carácter estruturante contempla os aspectos de mudança organizacional, curricular e metodológica que as TIC podem catalisar, emergindo critérios como: quais são as melhores práticas que possibilitam uma cultura organizacional colaborativa? Quais são as condições para implementar essas práticas? Como é que o uso da tecnologia cria ambientes de aprendizagem colaborativa? Como gerir a maior flexibilidade do tempo e o espaço?

As respostas a estas questões são diferentes, conforme os pontos de vistas utilizados na avaliação. Havendo múltiplas perspectivas de avaliação, a principal dificuldade, como sustenta Davis et al. (2001), é o frágil consenso sobre os propósitos do impacto das TICE. Enquanto os responsáveis políticos privilegiam, sobretudo, o modelo custo-benefício, utilizando testes com critérios que visam os benefícios primários tangíveis (perspectiva instrumental), os avaliadores educacionais utilizam, sobretudo, os princípios e os métodos da investigação de desenvolvimento (Akker, 1999), os quais destacam que, na procura de soluções inovadoras para os problemas educativos, é essencial a interacção com os profissionais no terreno para clarificar o problema na sua fase inicial e para ajuizar da sua potencial

solução. Procuram, assim, também explorar os resultados intangíveis, promovendo a reflexão dos alunos, professores e decisores sobre o entendimento dos reais benefícios do uso das TIC no processo de aprendizagem, tendo em vista a qualidade educacional, repensando a reconcepção do papel e função da escola na Sociedade da Informação.

Ao partir-se para a concepção de uma metodologia de avaliação da integração das TIC há que ter em conta as perspectivas e critérios do que se pretende explorar, até porque nos tempos mais recentes as práticas de avaliação sofreram profundas alterações: “de noções monolíticas para pluralistas, para múltiplos métodos, múltiplos destinatários e mesmo múltiplos interesses” (Davis, et al. 2001, p.57).

Talvez uma das vias para harmonizar os diferentes pontos de vista sobre o impacto dos projectos e programas em TIC, tendo presente que o processo educacional é um sistema complexo, envolvendo diversos objectivos e actores, seja considerar uma metodologia aberta que contemple os quatro eixos canónicos do modelo de avaliação: *O quê avaliar? Quando avaliar? Quem avalia? Como avaliar?*, desdobrando, de seguida, os elementos de cada eixo de acordo com os objectivos do respectivo projecto. Deste modo, como já considerámos no ponto 2, tomam-se em conta os referentes pertinentes, os diversos objectos, os diversos momentos, os diversos actores e os diversos instrumentos. Foi este processo que seguimos na avaliação do desenvolvimento dos projectos das Escolas Nónio integradas no CCUM. A figura 1 sintetiza o desdobramento de cada um destes eixos, sendo a metodologia desenvolvida explicitada no ponto seguinte.

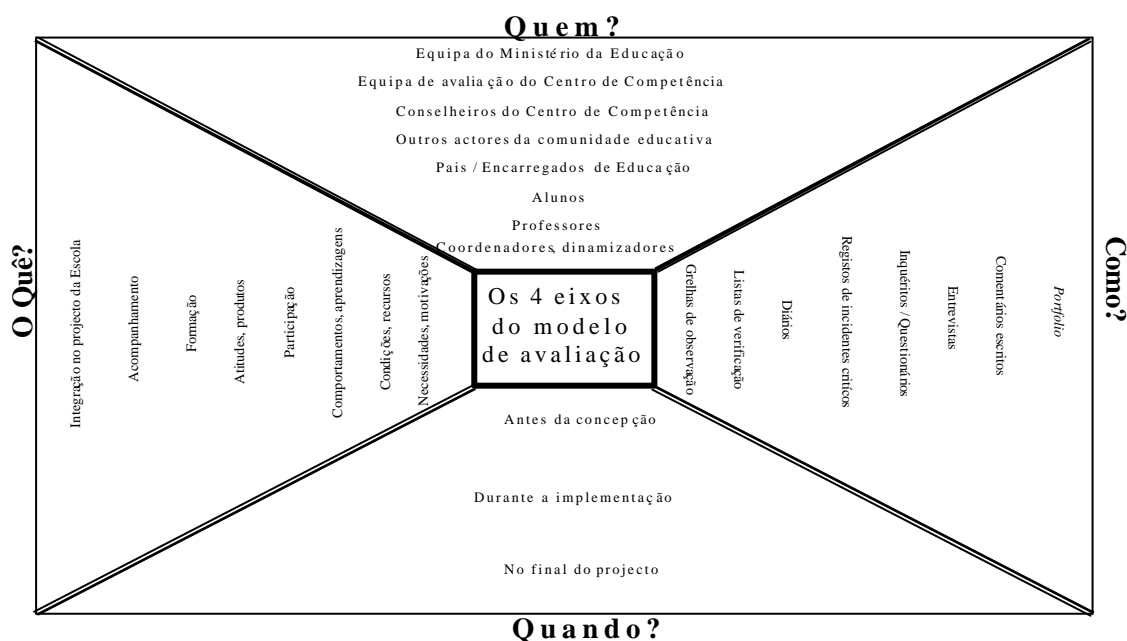


Fig. 1 – Quatro eixos para uma metodologia de avaliação

4. Para uma metodologia de avaliação

4.1. O modelo “ICP” - induzido, construído e produzido

Consideramos que a metodologia da ‘referencialização’, definida por Figari (1996) como um processo de busca de referentes pertinentes que permitam explicar e justificar a concepção de avaliação de um dispositivo educativo, é uma metodologia de avaliação pertinente para a avaliação dos projectos TIC e coerente com o que referimos anteriormente, sobre o sentido da avaliação numa dinâmica de construção de projecto(s). Trata-se de “assinalar um contexto e de construir, fundamentando-o com os dados, um corpo de referências relativo a um objecto (ou a uma situação), em relação ao qual poderão ser estabelecidos diagnósticos, projectos de formação e avaliações” (Figari, 1996, p.52).

Tal como já anteriormente referimos, num processo de construção e de desenvolvimento de projectos temos necessariamente que contemplar dados de vária ordem: dados de partida que descrevem a situação concreta da escola, como os princípios educativos, o ambiente escolar, os recursos, as limitações, etc.; dados de chegada como resultados e valores numéricos (de produtos ou de realizações), e dados situacionais decorrentes do processo desenvolvido.

Na metodologia da referencialização propõe-se, assim, a consideração de três dimensões para a identificação dos diferentes dados ou referentes da avaliação. Estas três dimensões são definidas por Figari (1996) como o Induzido, o Construído e o Produzido que o autor sintetiza no “modelo ICP”.

“O induzido”, traduz os dados do contexto (educativo e escolar) que influenciam o funcionamento do(s) projecto(s). Trata-se de explicitar os dados de partida que caracterizam e descrevem a situação concreta de cada escola: os normativos que a orientam, o ambiente sócio-educativo, os recursos existentes (humanos, materiais...), as limitações (humanas, materiais, financeiras...).

“O construído” refere-se “às formas institucionais” desenvolvidas na escola concreta pelos seus actores, bem como às “estratégias de utilização das zonas de liberdade” de que dispõem (Figari, 1996, p.60), ou seja, como é que os actores em presença se organizam, que dinâmicas se criam, como é que instituem as regras de funcionamento da escola.

“O produzido”, corresponde aos “efeitos e aos resultados” (Figari, 1996, p.60) ao modo como os resultados e os efeitos são estabelecidos. Quais os efeitos produzidos com o desenvolvimento do projecto e como é que eles são determinados: através de taxas de sucesso na aprendizagem dos alunos, nas metodologias dos professores, nas dinâmicas entre os diferentes actores, na integração escolar dos alunos, na relação dos professores com os encarregados de educação, na interacção escola-meio.

A consideração desta metodologia de avaliação apela, como é fácil perceber, para um processo de construção do projecto e consequente dispositivo de avaliação idiossincrático, ou seja, válido para cada escola, já que cada uma tem, necessariamente, uma identidade e uma autoria que a caracteriza e define e que é – ou deverá ser – diferente de outras escolas: porque os actores são distintos, porque o meio é diferente, porque os recursos são necessariamente específicos, porque a criatividade decorrente de cada um dos actores é igualmente singular. Estas características de partida, sendo diferentes, definem desde logo elementos da dimensão “induzido” e “construído” específicas e que deverão ser tidas em consideração na dimensão “produzido”. Daqui decorre, que um modelo de avaliação único, uniformizado para diferentes escolas e fornecido do exterior, é inadequado para avaliar realidades com características distintas, e por isso mesmo singulares.

A lógica do projecto remete, como já vimos, para uma construção colectiva local – em cada escola – construção que resulta de uma representação daquilo que se vislumbra como possível e desejável para essa realidade única, do mesmo modo que o processo de avaliação deverá traduzir-se numa construção colectiva do sentido da avaliação que terá que eleger, seleccionar dos quatro eixos da avaliação que antes identificámos os elementos que melhor se adequam para avaliar o(s) projecto(s) em causa, elementos (actores, objectos, momentos e instrumentos) que se integram nas três dimensões – induzido, construído e produzido.

4.2. Uma proposta de avaliação dos projectos em TIC nas Escolas Nónio do CCUM

Os efeitos das TIC sobre o desenvolvimento dos conhecimentos, das competências, das atitudes e dos valores dos alunos e dos professores, o seu impacto sobre as metodologias de trabalho escolar, sobre a formação dos professores, assim como o papel da escola nas questões sociais e éticas associadas à difusão das TIC, exigem um esforço permanente de avaliação, sustentada numa metodologia dinâmica e sistémica, capaz de produzir indicadores úteis para a tomada de decisões curriculares adaptadas aos desafios da Sociedade da Informação. Foi com a convicção deste desafio que participámos, enquanto avaliadores externos, na equipa de avaliação dos projectos das escolas Nónio do CCUM durante os anos 1997-2001.

A experiência levada a cabo pelo CCUM no âmbito do Programa Nónio Séc. XXI junto das escolas, e enquanto avaliadores externos, permitiu-nos chegar à identificação de uma metodologia de avaliação que poderá contribuir para a avaliação dos projectos em TIC e a qual passamos a apresentar e descrever.

O trabalho que desenvolvemos ao longo dos três anos enquanto avaliadores externos, bem como a participação enquanto formadores em algumas acções de formação de professores com experiência neste âmbito, leva-nos a salientar dois aspectos que consideramos fundamentais serem levados em consideração e que se articulam com os elementos já anteriormente abordados. O primeiro aspecto, diz respeito à importância da participação no processo de avaliação dos diferentes actores implicados no projecto, e quanto mais ampla e alargada for essa participação, mais positivas serão as consequências na integração curricular favorecendo a avaliação enquanto dinâmica de formação-investigação. Consideramos, portanto, que quanto mais participado for o processo de avaliação, mais impacto positivo terá tanto no desenvolvimento do projecto, quanto na formação dos diferentes actores (professores e alunos nomeadamente). O segundo aspecto que pretendemos salientar, é no que concerne à existência e utilização de instrumentos de avaliação diversificados, instituídos e generalizados, nomeadamente para a avaliação formativa, uma vez que ela diz respeito a um conjunto diversificado de actores e reforça o processo de avaliação numa lógica de desenvolvimento e construção colectiva de sentido.

Dos quatro eixos de avaliação anteriormente apresentados como eixos importantes na dinâmica da avaliação (cf. fig.1) resultam vários aspectos que pretendemos salientar e sistematizar, que denominámos como ‘as determinantes da avaliação’, e dos quais damos conta nos quadros que se seguem. Estas

determinantes resultam do trabalho que desenvolvemos nas escolas enquanto avaliadores externos e que nos permitem fazer agora uma síntese que possa contribuir para esclarecer sobre uma possível metodologia de avaliação dos projectos em TIC.

No quadro 1 sistematizamos as determinantes relativas aos *actores da avaliação*. Salientaram-se dois níveis de actuação dos actores: o nível interno – actores internos à escola: coordenador(es) do(s) projecto(s), professores, alunos, encarregados de educação, agentes da comunidade educativa – e o nível externo – actores externos à escola: acompanhantes do CCUM, equipa de avaliação do CCUM e equipa do ME. Relativamente a cada um dos actores salientámos, por um lado, qual o trabalho de avaliação desenvolvido por cada um deles e, por outro lado, quais os efeitos dessa avaliação no processo de integração curricular. Saliente-se, que ao nível interno os coordenadores constituíram interlocutores privilegiados entre a escola, o CCUM e o ME, ao passo que a participação no processo de avaliação dos professores, alunos e encarregados de educação colaborou e garantiu a integração dos diferentes projectos existentes na escola, razão pela qual quanto mais ampla for esta participação maiores possibilidades de intercomunicação e continuidade haverá nos/dos diferentes projectos, o que pode melhor colaborar para as potencialidades das TIC como formação transdisciplinar, ou seja, em lugar de ilhas podem ser pontes entre os diferentes projectos existentes na escola. Os actores intervenientes a nível externo tiveram também um papel importante quer ao nível da regulação do desenvolvimento dos projectos (os acompanhantes do CCUM), quer ao nível da partilha de informação com os diferentes actores e da valorização e dinamização da apresentação e comunicação de experiências (equipa de avaliação do CCUM). Finalmente, o ME sendo o organismo financiador dos projectos e que, por essa razão, fez o controlo dos aspectos quantitativos dos projectos, garantindo como efeito principal na avaliação a obrigatoriedade das escolas fornecerem uma informação anual sobre o desenvolvimento dos seus projectos, o que permitiu por essa via, uma necessidade de sistematização do processo.

Quadro 1 - Os actores da avaliação

Níveis	Actores	Trabalho no processo de avaliação	Efeitos no processo de integração curricular
Nível interno	Os coordenadores	- Apresentação dos relatórios anuais pedidos pelo ME	- Interlocutores privilegiados entre a EN, o CCUM e o ME
	Os professores Os alunos Os encarregados de educação Os agentes da comunidade educativa	- Participação no processo de avaliação alargado	- Integração dos diferentes projectos existentes na escola
Nível externo	Os acompanhantes do CCUM	- Acompanhamento e formação dos professores das escolas - Recurso especializado para os professores	- Regulação do desenvolvimento dos projectos
	Equipa de avaliação do CCUM	- Análise dos processos de desenvolvimento dos projectos - Perspectiva de investigação	- Partilha de informação com os diferentes actores
	Equipa do Ministério da Educação	- Financiamento dos projectos - Controlo dos aspectos quantitativos dos projectos	- Obrigatoriedade das escolas fornecerem uma informação anual sobre o desenvolvimento dos seus projectos

No quadro 2 apresentamos as determinantes da avaliação relativas aos *momentos da avaliação*.

Foram consideradas três etapas ou momentos fundamentais – inicial, periódica e final – correspondendo a cada uma destas etapas modalidades distintas de avaliação, bem como funções e efeitos no processo de integração curricular. A avaliação inicial – apresentação do projecto e submissão ao ME – integrou as funções preditiva, prognóstica e diagnóstica da avaliação. É de salientar, nesta etapa, os efeitos de cada uma das funções referidas. A função preditiva integrou a antecipação das necessidades dos diferentes agentes na origem do projecto, ou seja, a ponderação das dimensões ‘induzido e construído’; a função prognóstica apontou para a definição dos fins e dos objectivos a atingir em função da antecipação efectuada; a função diagnóstica contemplou a reformulação do projecto em função dos recursos disponíveis e numa lógica dinâmica de construção e de desenvolvimento do projecto.

A avaliação periódica teve uma função predominantemente formativa, a qual teve como principais efeitos a ajuda à aprendizagem dos diferentes actores, a ajuda à análise dos procedimentos e das actividades e correcção e reorganização do processo e adaptação das estratégias. Esta avaliação periódica é, por isso, fundamental numa dinâmica de investigação-formação e desenvolvimento do projecto e dos

actores. É uma etapa importante, inerente à lógica do(s) projecto(s), que implica uma ampla participação e compromisso.

Quadro 2 - Os momentos da avaliação

Etapas	Modalidades de avaliação	Funções no processo de avaliação	Efeitos no processo de integração curricular
Avaliação inicial	Apresentação do projecto e submissão ao ME	Preditiva	- Antecipação das necessidades dos diferentes agentes na origem do projecto
		Prognóstica	- Definição dos fins e dos objectivos a atingir
		Diagnóstica	- Reformulação do projecto em função dos recursos disponíveis
Avaliação periódica	Organização de momentos de comunicação e divulgação de experiências incitando as EN ou os coordenadores a participar com reflexões escritas sobre as suas experiências	Formativa	- Ajuda à aprendizagem dos diferentes actores - Ajuda à análise dos procedimentos e das actividades - Correção e reorganização do processo e adaptação das estratégias
Avaliação final	Relatório final apresentado ao ME	Balanço final	- Avaliação dos resultados do projecto nas escolas - Avaliação do impacto do projecto no funcionamento das escolas

A avaliação final ou balanço final – o produzido – explicitou os resultados do(s) projecto(s) nas escolas ao nível dos diferentes actores, bem como o impacto daquele(s) no funcionamento das escolas.

Cada um destes momentos é, por isso, imprescindível no processo de avaliação dos projectos, já que cada um deles tem funções e efeitos diferentes no desenvolvimento desses mesmos projectos.

O quadro 3 sistematiza as determinantes da avaliação relativas aos *objectos da avaliação*. Conforme já antes sustentámos, também estes devem ser o mais diversificados possível de modo a abranger um leque alargado de aspectos a contemplar na avaliação.

Quadro 3 - Os objectos da avaliação

Níveis	Actores	Objectos privilegiados pelos actores
Interno	Os coordenadores	- As condições e os recursos atribuídos ao projecto - A dotação do equipamento da responsabilidade do ME - As actividades e os produtos resultantes do projecto - A sua formação e a dos outros professores da escola - O acompanhamento do CCUM
	Os professores	- A sua formação - As actividades e as aprendizagens dos alunos
	Os alunos	- As actividades e as metodologias favorecidas pelo projecto
	Os encarregados de educação	- As aprendizagens dos seus filhos e a imagem da escola
Externo	A equipa de avaliação do CCUM	- A diversidade dos objectos de avaliação
	A equipa do ME	- Os dados estatísticos/quantitativos

No caso das Escolas Nónio do CCUM os objectos privilegiados pelos coordenadores foram as condições e os recursos atribuídos ao projecto, a dotação do equipamento da responsabilidade do ME, as actividades e os produtos resultantes do projecto, a sua formação e a dos outros professores da escola e o acompanhamento proporcionado pelo CCUM. Os professores consideraram, predominantemente, como objectos de avaliação a sua formação, as actividades e as aprendizagens dos alunos, sendo que estes últimos valorizaram como objectos privilegiados da sua avaliação as actividades e as metodologias favorecidas pelo projecto. Para os encarregados de educação foram sobretudo tidas em conta as aprendizagens dos seus filhos e a imagem da escola com projecto(s) em TIC.

Vemos, assim, que os actores internos à escola, e de acordo com o seu papel na educação e no(s) projecto(s) incidiram em aspectos diversificados da avaliação, conforme as suas expectativas face à escola, ao ensino e à aprendizagem.

Por outro lado, os actores externos à escola, nomeadamente a equipa de avaliação do CCUM privilegiou uma diversidade de objectos de avaliação a considerar na mesma, de modo a contemplar um

leque alargado de variáveis a integrar. A equipa do ME incidiu, sobretudo, nos dados quantitativos resultantes do(s) projecto(s).

Considerar as potencialidades das TIC numa perspectiva de ecologia escolar alargada e, por isso, com incidência na globalidade do ecossistema educativo e escolar, terá necessariamente que nos levar a considerar um conjunto alargado de objectos, pois não se esgotam nos resultados da aprendizagem dos alunos, mas poderão/deverão ter impacto, nomeadamente, a nível da organização da escola, da formação dos professores, das dinâmicas intra e inter-grupos de actores entre outros.

O quadro 4 dá conta das determinantes da avaliação no que concerne aos *instrumentos de avaliação*.

Quadro 4 - Os instrumentos da avaliação

Níveis	Actores	Instrumentos privilegiados pelos actores
Interno	Os coordenadores	- Inquéritos por questionário obrigatórios fornecidos pelo ME - Questionários de diagnóstico dirigidos aos alunos, aos pais e aos professores - Registos da frequência com que os alunos, professores, grupos de alunos, ou toda a turma, utilizam os recursos TIC disponíveis na escola
	Os professores	- Reflexões escritas em equipa - Inquéritos dirigidos aos alunos e aos pais - Análise dos registos dos dados informáticos
Externo	A equipa de avaliação do CCUM	- Análise de documentos: os relatórios/questionários elaborados pelas escolas; os textos apresentados pelas escolas em conferências e seminários; os dados resultantes de sessões de trabalho entre os membros da equipa de avaliação do CCUM e as escolas - Observações de terreno - Entrevistas junto de actores implicados
	A equipa do ME	- Inquéritos por questionário obrigatórios

Podemos observar que ao nível dos instrumentos de avaliação os diferentes actores em presença na avaliação dos projectos utilizaram instrumentos diversificados, embora sejam privilegiados os inquéritos por questionário (pelos coordenadores, pelos professores e pelo ME). Para além dos inquéritos por questionário, foram também utilizados pelos coordenadores, registos da frequência de utilização dos recursos TIC disponíveis na escola pelos alunos, professores, grupos de alunos, ou toda a turma. Em algumas escolas foram valorizadas as reflexões escritas em equipa pelos professores implicados no(s) projecto(s), o que considerámos ser uma prática importante na medida em que permite uma dinâmica de partilha e de reflexão em grupo, fundamental ao nível da avaliação, nomeadamente, formativa.

A nível dos actores externos ao processo, a equipa de avaliação do CCUM, e para desenvolver a metodologia de avaliação que apresentamos, incidiu fundamentalmente na análise de documentos vários, produzidos pelas diferentes escolas envolvidas, tais como: os relatórios/questionários elaborados pelas escolas; os textos apresentados pelas escolas em conferências e seminários; os dados resultantes de sessões de trabalho entre os membros da equipa de avaliação do CCUM e as escolas. Privilegiámos ainda os registos decorrentes das observações de terreno em visitas efectuadas a diversas escolas e entrevistas a diferentes actores implicados no processo. Procurámos diversificar os instrumentos de recolha de informação, de modo a que essa informação pudesse ser o mais ampla possível e obtida junto de um conjunto de actores.

A equipa do ME utilizou como único instrumento os inquéritos por questionário enviados para as escolas NÓNIO, as quais deveriam responder obrigatoriamente como garantia da continuidade do financiamento.

Sendo visível uma maior incidência, ao nível dos instrumentos privilegiados, nos inquéritos por questionário, pensámos ser de salientar que tal como indicámos na figura ilustrativa dos quatro eixos da avaliação por nós propostos, a diversidade de instrumentos permite garantir uma informação mais abrangente e completa do processo, sendo de considerar, tal como já anteriormente referimos, a necessidade, nomeadamente ao nível da avaliação periódica, de serem utilizados outros instrumentos como portfólios, diários, registos de incidentes críticos entre outros, de modo a garantir uma recolha e memória escrita do desenvolvimento dos projectos, da sua dinâmica, dos imprevistos (positivos ou negativos) e, desse modo, ser possível garantir um processo de construção que possa orientar-se para os fins e objectivos desejáveis e possíveis. Sem esta avaliação periódica, que terá de socorrer-se de instrumentos para tal, corremos o risco de fazer um percurso desadequado ou numa direcção indesejável. Salientámos, assim, que na dinâmica de um projecto não podemos contentar-nos com uma avaliação diagnóstica (diagnóstico das necessidades), prognóstica (definição de fins e objectivos) e final (determinação dos resultados); temos que considerar como uma dimensão essencial a avaliação

periódica/contínua que nos poderá esclarecer sobre a dinâmica do “construído” na escola dia-a-dia e iluminar na orientação mais aconselhada em direcção às metas possíveis e desejáveis.

5. Conclusão

Em conclusão, queremos salientar não só a importância da avaliação dos projectos TIC, mas também sublinhar a complexidade subjacente aos processos de avaliação numa área que configura importantes desafios à renovação da escola.

Entendemos que, se as TIC contêm potencialidades ao nível da ecologia educativa e escolar, há necessidade de avaliar as dinâmicas da sua implementação bem como os diversos impactos por elas gerados, quer a nível instrumental, quer a nível estruturante. Esta avaliação – considerando a existência de múltiplas perspectivas, múltiplos métodos, múltiplos destinatários e múltiplos interesses – deve ocorrer no quadro dos princípios que sustentam a ideia de projecto, nomeadamente a participação e a negociação dos/pelos diversos actores implicados.

Tendo por base estes pressupostos, a avaliação deve basear-se numa metodologia aberta, que contemple os quatro eixos fundamentais do processo (o quê?; quando?; quem?; como?), constituindo a metodologia da ‘referencialização’ uma proposta pertinente para avaliar os projectos em causa.

Com a apresentação e descrição da metodologia de avaliação por nós privilegiada pensamos poder contribuir para uma reflexão nas escolas com projecto(s) em TIC, de modo a construir colectivamente o sentido desses projectos através da configuração de variáveis que caracterizam a situação e cujas categorias podem contribuir para estruturar uma avaliação aberta, compreensível para os actores e utilizáveis por eles.

Bibliografia

- Akker, J. (1999). Principles and methods of development research. In Jan van den Akker *et. al* (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Barbier, J.-M. (1985). *L'évaluation en formation*. Paris : PUF.
- Barbier, Jean-Marie (1996). *Elaboração de Projectos de Acção e de Planificação*. Porto: Porto Editora.
- Cardinet, J. (1976). *L'élargissement de l'évaluation*. Neuchâtel : IRDP.
- Cardoso, G. (2002). Novas políticas, “novos média”? para um serviço público de Internet. In Mria Carrillho, Gustavo Cardoso & Rira Espanha (orgs.). *Novos Média, Novas Políticas? Debater a Sociedade da Informação*. Oeiras: Celta, pp. 79-108.
- Castells, M. (1999). *A sociedade em rede*. São Paulo: Paz e Terra.
- Cloutier, J. (2001). *Petit traité de communication. EMEREC à l'heure des Technologies numériques*. Montréal : Ed. Carte Blanche.
- Davis, N., Hawkes, M., Heineke, W. & Veen, W. (2001). Multiple Perspectives on Evaluation of New Technologies in Education and Teacher Education. In Walt Heineke & Jerry Willis, *Evaluating Educational Technology*. Greenwich: IAP – Information Age Publishing, pp. 41-62.
- Figari, G. (1996). *Avaliar: que referencial?* Porto: Porto Editora.
- Figari, G. (2003). *L'évaluation de l'établissement : à la recherche d'une méthodologie*. Conferência apresentada 1.^{as} Jornadas da Secção Portuguesa da ADMEE. Braga : Universidade do Minho.
- Lévy, P. (2000). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lyon, D. (1992). *A Sociedade da INFORMAÇÃO*. Oeiras: Celta Editora.
- Macedo, B. (1995). *A construção do Projecto Educativo de Escola. Processos de definição da lógica de funcionamento da escola*. Lisboa: IIE.
- Matos, M. (2002). O que é a sociedade da informação. In *Revista da Associação de Sociologia e Antropologia da Educação, Educação, Sociedade & Culturas*, nº 18, pp. 7-23.
- MSI (1997). *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*. Lisboa: Ministério da Ciência e Tecnologia - Grupo de Missão para a Sociedade da Informação.
- Negroponte, N. (1995). *Being digital*. New York: Alfred Knopf.
- Pinto, M. (2002). *Práticas Educativas numa sociedade global*. Porto: Asa.
- Silva, B. & Silva, A. M. (2002). *Programa Nónio Século XXI: o Desenvolvimento dos Projectos das Escolas do Centro de Competência da Universidade do Minho. Relatório Final de Avaliação (1997-2001)*. Braga: CIED - Centro de Investigação em Educação.
- Stufflebeam, D. (1987). *Evaluación sistemática*. Barcelona : Paidós - MEC.
- Unesco (1996). *Educação, um tesouro a descobrir. Relatório para a Unesco da Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI*. Porto: Asa. (coord. de Jacques Delors).

UMA MÁQUINA DE ESTADOS FINITOS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO EM UM GRUPO DE DISCUSSÃO ON-LINE

José Carlos Tavares da Silva

Departamento de Informática – Universidade Católica de Petrópolis

carlos.tavares@ucp.br

Bruno Feijó

ICAD/IGames, Departamento de Informática, PUC-Rio

bruno@inf.puc-rio.br

Resumo

Este artigo apresenta um modelo de máquina de estados finitos para acompanhar e avaliar a performance de um participante de um debate presencial via *web*. Usamos uma variação da Teoria do Vínculo de Pichon-Rivière[8] para estabelecer o mecanismo que acompanha automaticamente cada participante, estabelecendo uma avaliação do seu progresso à medida que ele participa do debate. Escolhemos o modelo de máquina de estados finitos por que acreditamos que seja mais rápido e de baixa carga de complexidade computacional. Esse modelo atende aos requisitos de avaliação passo-a-passo e utiliza agentes para realizar os cálculos necessários à avaliação e atualizar a informação a ser usada pela máquina, assim reduzindo ao mínimo a necessidade de estruturação do discurso dos participantes. As transições de estado são efetuadas com base em heurísticas sobre os dados de entrada.

1. Introdução

Este trabalho contém a definição de um componente do modelo geral de avaliação em ensino a distância Amon-AD de Silva e Fernandes[13] e tem como objetivo proporcionar uma estrutura para avaliação de aprendizagem de debates *on-line*. Um grupo de discussão presencial via *web* é um dos mecanismos de avaliação presencial. Sua principal característica é oferecer uma base para um trabalho cooperativo mediado por computador (veja Fuks[4]). Computacionalmente, é um sistema cujas entradas são as mensagens transmitidas pelos participantes e compiladas em um arquivo de texto.

A estrutura mínima destas mensagens é constituída por um *header* que identifica quem a mandou e o corpo da mensagem, ambos com formatação como cadeia de caracteres. O terceiro item de informação desta estrutura é um campo que registra a qualidade da mensagem que um avaliador humano estabelece dicotomicamente para cada uma, apenas informando se ela é ruim ou boa. Com isso os agentes podem fazer o resto do tratamento.

O que interessa saber é se houve aprendizagem; se a comunicação entre os participantes proporcionou condições para o aprendizado; se o papel do participante foi positivo ou não. Uma avaliação final é requerida de modo a constituir uma base parcial para a decisão sobre a aprovação do participante no curso.

O modelo teórico de avaliação de grupos operativos desenvolvidos por Pichon-Rivière[8], foi escolhido como para nossa máquina de estados finitos. A teoria das máquinas de estados finitos é a mesma utilizada para os jogos de computador, como em Rabin e Dybsand [12], seções 3.0 e 3.1.

Esse artigo está organizado em três seções além desta introdução e da conclusão. Na seção 2, faremos uma breve exposição da teoria do vínculo de Pichon-Rivière[8]. Na seção 3 faremos uma exposição do modelo de máquinas de estados finitos. Na seção 4, explicaremos o nosso modelo. Por fim, apresentaremos na seção 5 as nossas conclusões.

2. A teoria do vínculo de Pichon-Rivière

O psiquiatra belga Enrique Pichon-Rivière, desenvolveu uma teoria para avaliação de grupos operativos muito conhecida e já consolidada. Para ele, um grupo opera melhor se houver pertinência, afiliação, centramento na tarefa, empatia, comunicação, cooperação e aprendizagem no conjunto de pessoas em ação. A pertinência pode ser vista como a qualidade da intervenção de cada um no grupo. A afiliação é a intensidade do envolvimento do indivíduo no grupo. O centramento na tarefa é o eixo principal da cooperação, refere-se ao grau de interação que com que um participante mantém o vínculo com o trabalho a ser efetuado, e avalia a dispersão e a realização de esforço útil do indivíduo. A empatia é o modo como o grupo pode ganhar força para operar cada vez mais significativamente. A comunicação é essencial para o entrosamento e a cooperação é o modo pelo qual o trabalho ganha qualidade e

operatividade. Se observarmos como opera um grupo num debate *on-line* via *web*, poderemos compreender que se trata de um grupo operativo centrado na tarefa de dominar o tema do debate. Há vários papéis a serem desempenhados pelos participantes, muitos deles não contribuirão para o efetivo domínio do tema, contudo são típicos num grupo operativo. Há quem assuma o papel de líder, há quem assuma o papel de bode expiatório, etc.

Através desses papéis, os participantes se apresentam para o grupo e o faz operar. As forças motivacionais são normalmente intrínsecas e agem sobre cada um e gestalticamente sobre todos. Essas, a princípio não podem ser medidas de forma automática, mas podem ser avaliadas por um observador humano que terá no grupo essa atribuição. No nosso caso, entendemos que este deve ser um dos papéis do professor/facilitador. Veja mais detalhes em Pichon-Rivière[8].

O tema do debate deve ser proposto em forma de desafio, e espera-se que o mesmo tenha sido previamente discutido off-line afim de que os participantes venham preparados para o *chat*. Num debate, o que interessa é o nivelamento do conhecimento previamente pesquisado pelos participantes. Espera-se que o grupo ganhe conteúdo e coesão a cada debate consecutivo. Ao final do curso pode-se avaliar a performance global de cada um e atribuir um grau nas participações presenciais como parte da avaliação do aprendiz. Esse tem sido o estilo usado nos debates através do AulaneTTM, embora o ambiente ainda não conte com um software para apoiar esse tipo de avaliação on-line. Acreditamos que este procedimento de avaliação pode ser estendido a instituições de ensino superior ou médio, com a disseminação do uso do referido ambiente de Ensino a Distância.

3. O modelo geral de máquina de estados finitos

O modelo de máquina de estados finitos nos pareceu adequado para uma implementação do nosso esquema de avaliação de debate *"on-line"* (*chat*). É um modelo simples e de baixa complexidade computacional e, por isso, ideal para avaliação *"on-fly"*. Toda a lógica da avaliação fica embutida no modelo de máquina de estados finitos e nas funções de transição. Externamente ao modelo, é exigível do professor/facilitador que só marque as entradas ruins dos participantes, e o sistema assume que a mensagem de um participante que não foi marcada pelo avaliador é boa. Isso reduz a sobrecarga do professor/facilitador, deixando espaço para o livre fluir das idéias. As mensagens do moderador, se este for o professor, não serão computadas para efeito das heurísticas sugeridas no modelo. Assim, todas mensagens avaliadas refletirão exclusivamente a participação de cada aprendiz debatedor. Apenas quando o papel de moderação é deixado ao aprendiz, este também será avaliado. Nesse caso o professor/facilitador fica apenas com o encargo de marcar as participações ruins e intervir apenas quando julgar necessário.

Escolhemos um alfabeto binário de entrada para a máquina, devido ao interesse específico de simplificar o modelo. As transições de estado ocorrem apenas para um Sim (S) ou um Não (N) conforme se poderá ver no esquema da Figura 4.2 da seção 4 deste artigo.

As mensagens são tratadas por um processo roteador de mensagens que recebe o *input* de cada participante. Sua função é tratar as informações e repassá-las ao agente de cada aprendiz, que por sua vez processa as heurísticas e oferece a informação para a máquina de estados finitos que operará o controle das transições.

O processo é simples. Cada vez que um participante entra num estado da máquina, um código de preparação/inicialização é executado. Estando num estado *j*, uma heurística é ativada, um processo de cálculo é disparado, uma informação é passada para o serviço global do sistema e um código de saída do estado é executado afim de transicionar o estado do aprendiz e limpar os conteúdos desnecessários da memória. O tratamento de exceção se dará, entre outras situações, para casos onde a mensagem é passada para o aprendiz que já deixou o debate. Nesses casos a mensagem receberá tratamento pelo componente de respostas globais da máquina de estados finitos, evitando a interrupção do processo para os demais agentes dos aprendizes que ainda permanecem no debate. Em resumo, projetamos um *design pattern* do tipo *blackboard* para o tratamento das mensagens.

A máquina de estados finitos opera exatamente como em um jogo de computador artificialmente inteligente. Em, Rabin e Dybsand [12], encontramos o mecanismo de máquina de estados finitos genérica que possui toda a lógica artificial embutida no próprio sistema que serviu de base para o presente projeto. Podemos entender que se a máquina entrou num estado, o fato de visitar esse estado significa que há algo armazenado na memória da máquina, exatamente como conceitualmente definido e de fácil inspeção em qualquer referência. Por exemplo, se uma transição do estado *i* para o estado *j* foi efetuada, então ao entrar no estado *j* a máquina "sabe" que veio de um estado *i* e isso representa algo lógico e válido para o controle. No nosso modelo apenas as entradas das mensagens dos participantes e a avaliação do professor/facilitador contribuirão externamente para as transições de estado.

A máquina para avaliação é um dispositivo projetado para atuar como uma máquina de estados finitos. Ele contém um roteador de mensagens, um sistema matricial de transição de estados, um número

finito de estados, um único estado inicial e um conjunto de estados finais. A cada transição temos três códigos a executar: o da entrada no estado, o do próprio estado e o de fechamento para sair deste estado atual para o estado destino.

O esquema do roteador de mensagens. é ao mesmo tempo simples e poderoso. Simples por não exigir interatividade adicional dos usuários do sistema, e poderoso por que basta uma qualificação de cada mensagem para que este produza uma avaliação. A máquina opera basicamente sobre: i) informação externa; ii) informação dos objetos que participam do sistema, etc. iii) informação aos participantes externos. Todas essas influências são tratadas como dados e atuarão como elementos que direcionam as transições de estados. Toda a lógica do processo, como já dito, estará embutida na máquina de estados finitos. Isto faz com que se possa desenhar um sistema com regras *a priori*, sem necessidade de alterar a lógica do processo em tempo de execução. Também resulta em bom encapsulamento, uma vez que está rigidamente projetada para evitar interrupção ou travamento do sistema em tempo de execução. Os mecanismos de *feedback* são dados também *a priori*. A estratégia de controle uma vez escolhida não muda mais. Veja na seção a seguir os detalhes do modelo.

4. A máquina de estados finitos para avaliação de aprendizagem

Concebemos a máquina com os estados mostrados na Tabela 4.1 e com as transições mostradas na Figura 4.1. Como se pode perceber por simples inspeção da figura, a máquina de avaliação começa com um estado denominado Desafio. Neste há um imperativo: se o facilitador informa o desafio, uma mensagem “Sim” (S) é enviada ao roteador de mensagens que se encarregará de transicionar para o estado Pertinência e registrar esse dado na memória global. Caso contrário, um sinal “Não” (N) é passado ao roteador que disparará uma transição para um estado final que representará o cancelamento do debate. Ao entrar no mecanismo de avaliação através do estado Pertinência, a máquina de estados finitos entrará no *loop* de avaliação “on-fly”. As transições dependerão de funções heurísticas para determinar o sinal (S ou N) para cada transição de estado.

Projetamos as heurísticas levando em consideração o esforço computacional e assumindo que estas sejam calculadas pelo computador. Embora as mesmas determinem imprecisamente uma transição de estado, tal imprecisão não altera a performance final da avaliação. As funções projetadas são intuitivamente aceitáveis por se fundamentarem na performance relativa do grupo. São de fácil entendimento e dependem de intervenção humana apenas para marcar as mensagens ruins.

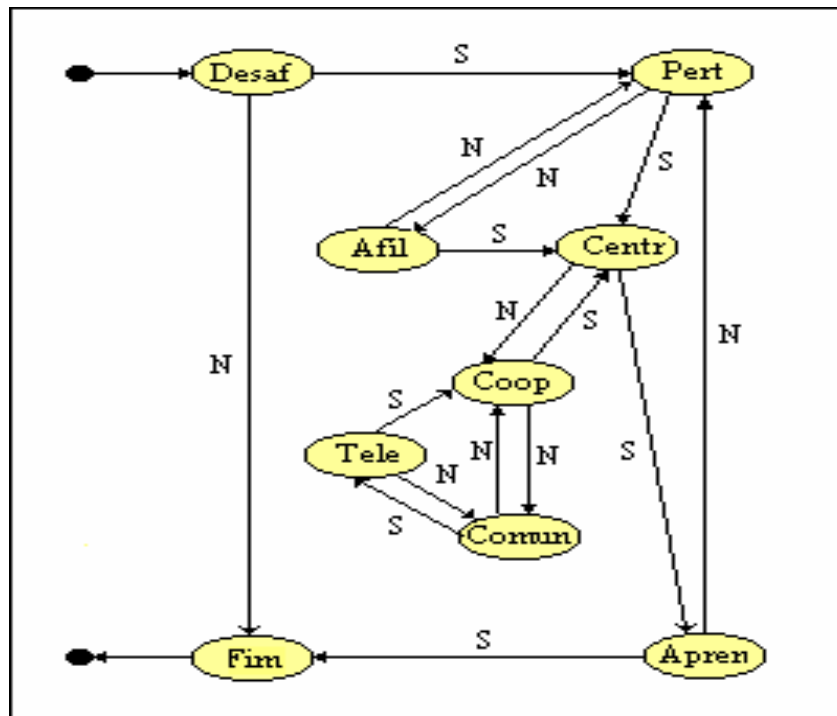


Figura 4.1 – Máquina de Avaliação

Tabela 4.1 – Estados da máquina de avaliação

Inicialização	Abertura do Chat	Desafio
Desafio	Sim	Pertinência
Desafio	Não	Fim
Pertinência	Não	Afiliação
Pertinência	Sim	Centr. Tarefa
Tele	Sim	Cooperação
Tele	Não	Comunicação
Afiliação	Sim	Centr. Tarefa
Afiliação	Não	Pertinência
Centr. Tarefa	Sim	Aprendizagem
Centr. Tarefa	Não	Cooperação
Cooperação	Sim	Centr. Tarefa
Cooperação	Não	Comunicação
Comunicação	Sim	Tele
Comunicação	Não	Cooperação
Aprendizagem	Sim	Fim
Aprendizagem	Não	Pertinência
Fim	Finalização	Saída Máquina

As funções de transição são as seguintes:

- a) *afiliação* – entendemos que quanto maior é o número de mensagens do participante, mais afiliado ele está ao debate. Então, se T é o total de mensagens até o momento e se T_i é o número de mensagens do aprendiz i , podemos definir a função $Afil(i)$ por:

$$\begin{aligned}
 &\text{Calcule } X = \text{média}\left\{\frac{T_j}{T}, j = 1, \dots, n, n \leq 15\right\} \\
 Afil(i) = &\begin{cases} S, & \text{se } \frac{T_i}{T} \geq X \\ N, & \text{em caso contrário} \end{cases}
 \end{aligned}$$

- b) *pertinência* – quanto maior for o número de mensagens (frases) consideradas boas pelo facilitador, maior será a pertinência do aprendiz. Se B é o número de mensagens boas do aprendiz i , e se B é o total de mensagens consideradas boas no debate até o momento, então podemos calcular a função $Pert(i)$ por:

$$\begin{aligned}
 &\text{Calcule } X = \text{média}\left\{\frac{B_j}{B}, j = 1, \dots, n, n \leq 15\right\} \\
 Pert(i) = &\begin{cases} S, & \text{se } \frac{B_i}{B} \geq X \\ N, & \text{em caso contrário} \end{cases}
 \end{aligned}$$

- c) *centramento na tarefa* – ou simplesmente tarefa. A resolução da tarefa está ligada ao crescente envolvimento do aprendiz. Assim, podemos calcular um sinal desse envolvimento, a cada etapa em que ele participa, isto é, a cada uma de suas mensagens. A função Centr pode ser calculada com base neste sinal. O sinal é dado pelo avanço do aprendiz em relação à sua posição anterior, isto é, se B_{ij} é o total de mensagens boas do aprendiz na j -ésima participação, e B_{j+1} na sua participação seguinte. Se esta for maior que a anterior, então houve evolução. Se esta for igual, não houve evolução. Isso significa que sua participação está

decaindo em relação aos momentos anteriores. Assim, a função $Centr(i)$ pode ser calculada por:

$$Centr(i) = \begin{cases} S, se & B_{i,j+1} > B_{i,j} \\ N, em & caso & contrário \end{cases}$$

- d) *tele ou empatia* – a empatia é do aprendiz para o grupo na relação com o este. Podemos dar uma medida para a empatia comparando o número de mensagens ruins do aprendiz em relação ao número de mensagens ruins totais marcadas pelo facilitador. Se esse número for menor do que a média das mensagens ruins, então esse aprendiz está prezando não errar. Assim, ele está procurando gerar uma participação positiva, e certamente estará induzindo os demais a fazerem o mesmo. A isso podemos denominar ação positiva para o grupo ou uma medida de empatia positiva. De certo que esta medida é pobre para definir empatia. Precisaríamos saber do papel desempenhado por esse aprendiz, mas isso é de difícil obtenção, pois dependeria da análise humana, já que o contexto de per si é insuficiente para tal determinação. Estamos entendendo que dar o bom exemplo é algo motivador e deve ser seguido pelos demais. Disso decorre uma empatia ou uma influência positiva, na mais pobre das expectativas. A função $Tele(i)$ é:

$$\begin{aligned} \text{Calcule } X &= \text{média}\{T_j - B_j\}, j = 1, \dots, n, n \leq 15 \\ Tele(i) &= \begin{cases} S, se & T_i - B_i \leq X \\ N, em & caso & contrário \end{cases} \end{aligned}$$

- e) *comunicação* – a comunicação representa o quanto está equilibrada ou não uma conversação através da troca de mensagens. Uma distribuição quase uniforme representa uma boa comunicação de muitos para muitos. Uma distribuição que esteja privilegiando um pequeno grupo com muitas mensagens e outros com poucas mensagens indica a existência de uma comunicação de poucos para muitos. Calculando os desvios em relação à média podemos determinar se uma comunicação é boa ou não para o grupo. Entendemos como boa a comunicação que se aproxima da média, e como ruim a que se distancia da média por privilegiar alguns em detrimento de outros. Se T_i é o total de frases do i -ésimo participante e T é o total de frases no debate até o momento, a função $Comun(i)$ é

$$\begin{aligned} \text{Calcule } X &= \left| \frac{T_i - \text{média}\{T_j\}}{\text{desvio}\{T_j\}} \right| \\ \text{Para } j &= 1, \dots, n, n \leq 15 \\ Comun(i) &= \begin{cases} S, se & X \leq 1 \\ N, em & caso & contrário \end{cases} \end{aligned}$$

- f) *cooperação* – representa o quanto o aluno contribui para o trabalho do grupo. Assim, se sua participação se distancia da média da participação do grupo, sua cooperação decai. Mesmo no caso em que ele é o que mais trabalha, ou melhor, se sua performance é muito superior a dos demais, não estará havendo cooperação construtiva, ele estará resolvendo o problema pelo grupo e não o grupo resolvendo o problema. A cooperação estará boa se o índice de cooperação for inferior a 1. A função $Cooper(i)$ é calculada por:

$$\text{Calcule } X = \left| \frac{B_i - \text{m\u00e9dia}\{B_j\}}{\text{desvio}\{B_j\}} \right|$$

Para $j = 1, \dots, n, n \leq 15$

$$\text{Cooper}(i) = \begin{cases} S, & \text{se } X \leq 1 \\ N, & \text{em caso contr\u00e1rio} \end{cases}$$

g) *aprendizagem* – a aprendizagem \u00e9 o objetivo global do debate. Assim, \u00e9 preciso considerar que ela n\u00e3o ocorreu por completo enquanto durar o debate. Isto significa que \u00e9 necess\u00e1rio que a mensagem nesse estado receba o r\u00f3tulo o N at\u00e9 que o debate termine. Temos ent\u00e3o um imperativo tempor\u00e1rio. Ap\u00f3s o t\u00e9rmino do debate, uma medida para a aprendizagem ser\u00e1 efetuada. \u00c9 dif\u00edcil estabelecer o grau de aprendizagem durante o decorrer do debate. A aprendizagem se dar\u00e1 por sedimenta\u00e7\u00e3o ou por *gestalt*. Primeiro \u00e9 preciso entender que num debate o que se pretende \u00e9 que hajam dois tipos de aprendizagem: i) a aprendizagem do conte\u00fado, e ii) a aprendizagem de como operar bem em grupo. A primeira pode ser medida pela participa\u00e7\u00e3o positiva do aprendiz no debate, isto \u00e9, pelo n\u00famero de mensagens consideradas boas. A segunda \u00e9 de dif\u00edcil obten\u00e7\u00e3o por que contem fatores subjetivos que s\u00f3 a mente humana pode tratar. Podemos estabelecer quem est\u00e1 aprendendo mais que quem, ou quem sabe mais que quem, uma vez que, ao se prepararem para o debate, os aprendizes j\u00e1 disp\u00f5em de algum conhecimento. O outro aspecto importante da aprendizagem \u00e9 que ela muda o comportamento do aprendiz, quer seja por meio de *gestalt*, quer seja pela sedimenta\u00e7\u00e3o. Podemos ent\u00e3o estabelecer uma medida comparativa no grupo, e poder\u00edamos tamb\u00e9m calcular uma medida em rela\u00e7\u00e3o a algum referencial projetado, mas esse \u00faltimo carece de informa\u00e7\u00e3o a priori e isso provavelmente acarretaria mais esfor\u00e7o do professor/facilitador. Por ora, sugerimos a avalia\u00e7\u00e3o comparativa com base no desempenho do grupo. \u00c9 a medida gaussiana, muito usada nos vestibulares e em outros concursos. O grau final relativo a participa\u00e7\u00e3o do aprendiz no debate on-line, pode ser apurado de tr\u00eas modos: i) por m\u00e9dia ponderada sobre os itens que representa cada estado. (Nesse caso o facilitador informa previamente os pesos). ii) por m\u00e9dia aritm\u00e9tica simples ou ii) por simples atribui\u00e7\u00e3o de grau pelo avaliador humano (facilitador). A medida gaussiana pode ser calculada pela fun\u00e7\u00e3o *Aprend(i)* abaixo:

$$\text{Calcule } X = 5 + \frac{B_i - \text{m\u00e9dia}\{B_j\}}{\text{desvio}\{B_j\}}$$

$$\text{Aprend}(i) = \begin{cases} 0, & \text{se } X < 0 \\ X, & \text{se } 0 \leq X \leq 10 \\ 10, & \text{se } X > 10 \end{cases}$$

para $j = 1, \dots, n, n \leq 15$

O sistema opera conforme a Figura 4.2, as entradas externas e a atualiza\u00e7\u00e3o das mensagens dos alunos s\u00e3o tratadas pela estrutura e disponibilizadas para os demais agentes.

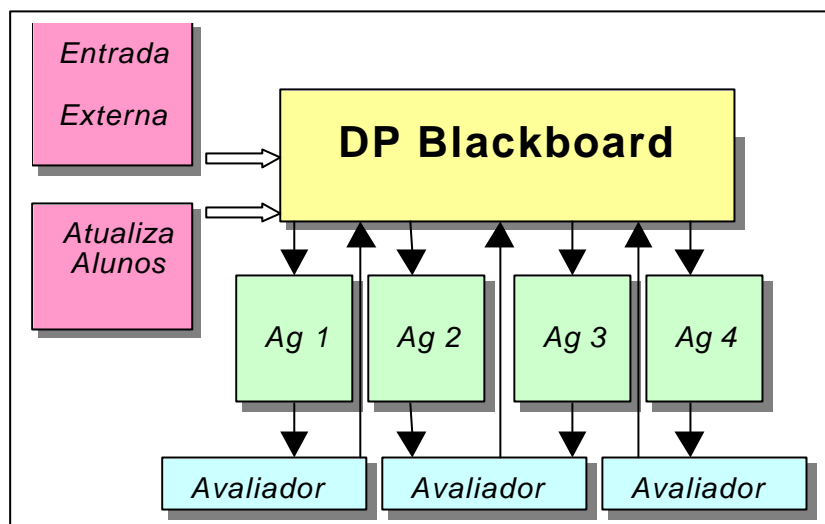


Figura 4.2 – O roteador de mensagens da máquina de estados da avaliação

O *design pattern blackboard* mantém disponíveis as informações para os agentes dos alunos. Tal como definido, um tal padrão é visitado pelos agentes, e identificada a alteração o agente que dela depende reage calculando e informando a situação ao seu usuário. Mecanismos alternativos podem ser encontrados em Costa e Feijó[2] e em D´Souza[3].

O protocolo de comunicação interagentes escolhido foi o KQML. O comportamento do DP blackboard é também o de um agente (veja Russel e Nörvig[10]) que disponibiliza as informações para os demais uma vez que recebe e compila as entradas externas ao sistema. Com isso, temos uma estrutura multiagente que integra a operação dos agentes. Assim, o sistema distribui o processamento evitando *overload* de um agente individual e conseqüentemente reduz os atrasos nas respostas.

5. Conclusão

A presente proposta segue duas teses básicas. A da simplicidade computacional e uma lógica robusta para apoiar o processo de decisão sobre a avaliação da participação de cada aprendiz em um debate presencial via web. Entendemos que o modelo proposto, embora com imprecisões cumpre seu papel de orientar a avaliação e assistir na atribuição de graus. Muitas são as possibilidades a serem exploradas no presente modelo. Uma delas é a determinação de sinais indicativos dos papéis desempenhados pelos participantes de um *groupware* Fuks[4] e Coleman[1]. Por exemplo, o aprendiz que enviou o maior número de mensagens boas pode ser indicado como líder?. O modelo reflete a real interação entre os itens de avaliação indicados pela teoria do vínculo de Pichon-Rivière? Podemos estar seguros de que a máquina pode produzir boa performance de avaliação? Em suma, muitas são as perguntas.

Na escolha dos estados e das transições de estado procuramos uma inter-relação natural. Isto é, consideramos natural que ao se desviar do centro na tarefa, o aprendiz seja induzido a colaborar. Isto envolve em um *loop* de três influências básicas: a cooperação, a comunicação e a empatia (ou tele). A pertinência e a afiliação foram igualmente alocadas em um *loop* de inter-influência. Uma resposta afirmativa a uma das duas leva ao estado de centramento na tarefa. E isso nos parece relativamente óbvio. Se há mensagens enviadas, de certo que o foco é, em princípio, na tarefa mesmo que não haja pertinência. Notemos ainda que, tanto os aprendizes quanto o avaliador/facilitador poderão estar recebendo o feedback, desde que seja essa a configuração escolhida para as interações do debate. Se os aprendizes receberem feedback, poderão alterar seu comportamento em função de informação adicional, e isso pode influenciar o discurso distanciando ou aproximando o mesmo do foco ou centramento na tarefa. Assim, suas posições podem ser sinalizadas para ele e para o grupo, e isso certamente será levado em conta nas futuras interações. O mecanismo assim cumprirá a função de estimular continuamente os participantes a contribuírem para o aprendizado global do grupo. Caso a opção seja o não envio do feedback, o debate fluirá livremente em torno da tarefa principal. Deixa-se a opção para o professor/facilitador, que estará recebendo o feedback mesmo que os demais não estejam.

Nosso modelo é, portanto, baseado em um mecanismo simples, de fácil operação., de fácil implementação segundo a tecnologia de orientação a objetos (veja Rumbaugh *et alii*[9]) e que permite duas funcionalidades: i) auxiliar na avaliação da aprendizagem de conteúdo e, ii) contribuir para a alteração comportamental durante o debate.

A máquina de estados é o centro fundamental de toda a interação. Parece-nos razoável supor que há várias configurações possíveis. Assim, projetamos uma interface configurável, que permite ao professor/facilitador aceitar a máquina inicial ou reconfigurar do modo como achar adequado. Para isso, bastará usar a interface de configuração e gerar a máquina personalizada. Note-se porém que, uma vez configurada ela só poderá ser alterada para outro debate.

O referencial é claramente situado na performance do grupo. Entendemos que essa relativização é positiva para a avaliação. Contudo, é possível, após várias realizações dos mesmos debates, com vários grupos, chegarmos a um referencial ideal. Este pode ser utilizado para dar uma medida de aprendizagem do grupo em relação a esse referencial.

Cabe-nos ainda considerar que esta é uma proposta original, que até o presente momento não encontra parâmetros de comparação, senão pela utilização em caráter experimental. Nossa intenção é produzir um mecanismo fácil e eficaz para avaliação de conteúdos e comportamentos. O foco é muito mais localizado na relação entre os participantes, do que em cada indivíduo o que favorece sua utilização. Caso se deseje apenas a avaliação de conteúdos, várias outras técnicas podem ser utilizadas.

Para a avaliação conjunta, de conteúdo e comportamento, Pichon-Rivière[8] nos dá um conjunto de vetores. Há outras teorias psicológicas. As que pudemos avaliar apresentam dificuldades quanto ao estabelecimento de parâmetros estáveis ou mesmo estruturáveis em um sistema de computação digital.

Finalmente, procuramos, dentro das tendências atuais preconizadas por Pierre Lèvy[5,6,7], que aponta as tecnologias da inteligência como formas atuais de educação presencial e à distância, apresentar soluções inovadoras e eficazes para orientar os esforços de educação no ciberespaço, dotando-o de mecanismos adequados de auxílio à aprendizagem.

Referências

- [1] Coleman, D. & Khanna, R. (1995). *Groupware: Technology and Applications*. EUA Prentice Hall.
- [2] Costa, M. & Feijó, B. (1986). Agents with emotions in behavioral animation. *Comput. & Graphics*, 2, nº 3, 377-384.
- [3] D'Souza, D. M., & Wills, A. C., (1998). *Objects, Components and Frameworks with UML – The Catalysis Approach*. EUA. Massachusetts. Addison Wesley,
- [4] Fuks, H. (200). *Aprendizagem e Trabalho Cooperativo no Ambiente Aulanet*. Rio de Janeiro: Monografia em Ciência da Computação nº 11/00. Depto de Informática PUC-Rio.
- [5] Lèvy, Pierre. (1993) *As Tecnologias da Inteligência*, Rio de Janeiro: Ed. 34
- [6] Lèvy, Pierre. (1996). *O Que é Virtual*. São Paulo: Ed. 34,.
- [7] Lèvy, Pierre. (1999). *Ciberespaço*. São Paulo: Ed. 34.
- [8] Pichon-Rivière, E. (1982). *Teoria do Vínculo*, São Paulo: Livraria Martins Fontes.
- [9] Rumbaugh, J. & Blaha, M., & Premelani, W., & Eddy, F., & Lorensen, W., (1994). *Modelagem e Projetos Baseados em Objetos*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- [10] Russel, S., & Nörvig, P., (1995) *Artificial Intelligence – A Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall Series in Artificial Intelligence..
- [11] Russel Y, (1993). *Agent-Oriented Programming*. EUA. Artificial Intelligence, 60. 51-92.
- [12] Rabin. S. (200) *Designing a General Robust AI Engine* & Dybsand, E. A Finite-State Machine Class. Massachusetts: Game Programming Gems, Mark A. DeLoura (ed.), Charles River Media, Rockland.
- [13] Silva, J.C.T. & Fernandes, J.R. (2000) *Amon-Ad: Um Agente Inteligente para Avaliação de Aprendizagem em Ambientes Baseados na Web* - VI Workshop de Informática na Escola, II Workshop de Agentes de Software na Educação - XX Congresso da SBC, Curitiba, Paraná, Brasil - julho, 2000.

O COMPUTADOR NO PRÉ-ESCOLAR UM ESTUDO PILOTO NUM JARDIM DE INFÂNCIA

Ana Sofia Ventura, Rita Mateus Vieira, Isabel Pereira, Isabel Simões Dias

Escola Superior de Educação de Leiria

nininhas@sapo.pt, ipereira@esel.ipleiria.pt, mdias@esel.ipleiria.pt

Resumo

O trabalho que agora se apresenta foi realizado no âmbito da disciplina de Seminário, do curso de formação inicial de Educação de Infância, na ESELeiria, no ano lectivo 2002/2003. Esta disciplina tinha como objectivos reflectir sobre ideias, temas, problemas relativos à educação, à escola e à actividade profissional do educador. Outro dos objectivos era o aprofundamento e debate de questões suscitadas pela Prática Pedagógica, assim como a troca de experiências. Pretendia-se que houvesse uma articulação, crítica e fundamentada, entre teoria e prática e, finalmente, que se desenvolvessem atitudes e competências que favorecessem práticas de investigação e desenvolvimento profissional.

Com este estudo, pretendemos dar conta de uma experiência de aplicação de tecnologia com crianças do pré-escolar, que frequentavam um Jardim de Infância da zona de Leiria (Gândara dos Olivais), no ano lectivo 2002/2003.

Foi nosso objectivo verificar se a manipulação de objectos na aplicação PowerPoint favorece a interacção entre pares no grupo da sala A, do Jardim de Infância da Gândara dos Olivais, quando comparada com a manipulação de objectos no papel.

1. Introdução

A Educação Pré-Escolar é um contexto de socialização, de experiências relacionais e de ocasiões de aprendizagem (Orientações Curriculares, 1997).

Com os pares, as crianças aprendem o sentido da independência, da autonomia, da reciprocidade, da solidariedade e da justiça (Reymond-Rivier, 1977).

Neste sentido, o nosso estudo pretendeu verificar qual o tipo de interacção entre as 26 crianças da sala A do Jardim de Infância da Gândara dos Olivais, aquando da realização de tarefas de manipulação de objectos no papel e no computador.

De acordo com as Orientações Curriculares (1997: 72), “a utilização dos meios informáticos, a partir da educação pré-escolar, pode ser desencadeadora de variadas situações de aprendizagem, permitindo a sensibilização a um outro código, o código informático, cada vez mais necessário”.

2. O computador e a educação pré-escolar

“As tecnologias de informação e comunicação oferecem potencialidades imprescindíveis à educação e formação, permitindo um enriquecimento contínuo dos saberes, o que leva a que o sistema educativo e a formação ao longo da vida sejam reequacionados à luz do desenvolvimento destas tecnologias.” (Coelho, 1997: s/p)

A introdução do computador em ambiente de aprendizagem modificará substancialmente a maneira de aprender e de ensinar. Modificará os métodos de trabalho e o próprio funcionamento da instituição escolar.¹

No nosso estudo, com crianças de 5 anos, utilizámos o computador como forma de promover a interacção entre díades facilitando a aprendizagem de relações interpessoais.²

As relações de interacção correspondem a um nível alto de socialização, uma vez que nelas os sujeitos são estimulados a coordenar diferentes pontos de vista, através de discussões, diálogos, trocas, controle mútuo dos argumentos e das provas.

A interacção entre pares faz com que crianças que possam pertencer a grupos sociais diferentes sejam *obrigadas* a partilhar o mesmo espaço, a respeitar várias opiniões e visões de um mesmo problema.

1 “Mudanças que incluem alterações nas relações humanas, mais fortemente ligadas à aprendizagem, relações intrafamiliares entre gerações, relações entre pares com interesses comuns” (Papert, 1997: 42).

2 “Um grupo de duas crianças produz uma dinâmica extraordinariamente rica no sentido tanto social quanto cognitivo. Quanto mais jovem a criança, mais benéfica é a situação de duplas, e tanto as crianças quanto os adultos podem extrair vantagens plenas de seus benefícios. Essa situação oferece à criança a possibilidade de realmente entender o ritmo da comunicação e a tarefa de se ajustar ao outro.” (Edwards, Gandini, Forman, 1999: 118).

Como refere Bessa (2002: 44), o “trabalho conjunto permite-lhes aumentar o seu grau de mestria na tarefa, ou mesmo torná-los capazes de apresentar soluções para tarefas que, individualmente, nunca seriam capazes de resolver. Trabalhar em conjunto fomenta as interações entre alunos.”

Freitas & Teodoro (1991) referem que o computador, quando integrado em potentes ambientes de ensino-aprendizagem facilita o processo de aprendizagem necessário para atingir os objectivos educacionais. Esta posição é reforçada por Papert (1980) que aponta para os benefícios do computador em termos de equilíbrio emocional e das interações sociais para além da criatividade e das destrezas motoras quando utilizado de forma lúdica.

Segundo Thurler (1994: s/p), “a mudança em educação depende daquilo que os professores pensarem dela, dela fizerem e da maneira como eles a conseguirem construir activamente”.

Ao reflectirmos sobre as atitudes dos educadores face à utilização do computador no ensino pré-escolar, consultámos os resultados de um estudo desenvolvido por Roxo (1996), que chegou à conclusão que muitos dos educadores, apesar de nunca terem tido formação para a utilização desse meio e terem declarado nunca o terem explorado em contexto de sala de aula, apresentam atitudes muito positivas, mostrando acreditar que as mudanças nos ambientes de aprendizagem possam estar ligadas à tecnologia e que quem entra por esse caminho se mostra mais aberto e receptivo à mudança e inovação.

O mesmo estudo concluiu, no entanto, que educadoras com alguma formação já adquirida a este nível não revelam predisposição para a utilização do computador na sala de aula, alegando não se sentirem à vontade, o que acentua a tónica de formação meramente utilitária, sem um enfoque de aplicação pedagógica da tecnologia.

No que respeita à Educação Pré-Escolar, e segundo um estudo de Carioca (2002), ainda não existem nos Jardins de Infância nem equipamento nem software em quantidade e qualidade suficientes, os educadores têm uma formação inadequada e/ou insuficiente para o desenvolvimento de processos de formação no quadro das novas realidades, as estruturas que deviam apoiar não o fazem devidamente e as políticas nem sempre são de incentivo.

Contudo, a nível teórico, nas reformas do sistema educativo, tem havido sempre a preocupação de focar aspectos como a necessidade de introdução e utilização dos meios tecnológicos em contextos de ensino-aprendizagem. Consultando os artigos 2º, 7º, 8º, 9º e 10º da Lei nº46/86 (Lei de Bases do Sistema Educativo) podemos comprovar isso mesmo. Na Lei-Quadro e nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, encontramos linhas de orientação mais específicas relativamente às necessidades no âmbito da vertente tecnológica na estruturação de uma atitude crítica das crianças do Pré-Escolar.

3. Uma experiência de aplicação da Tecnologia no Pré-Escolar

Este estudo tem na sua génese a introdução de um computador numa sala de actividades de um Jardim de Infância da zona de Leiria, no início do ano lectivo 2002/2003. À semelhança de outros “cantinhos” existentes na sala, o computador estava à disposição das crianças e as regras de utilização eram de todos conhecidas. Este “cantinho” era utilizado pelas crianças quer individualmente quer em grupo de pares.

Apresentamos, de seguida, um trabalho exploratório utilizando o computador, desenvolvido com crianças de um Jardim de Infância da zona de Leiria.

O estudo decorreu no ambiente natural das crianças deste Jardim de Infância, dentro da sala de actividades e durante o período lectivo.

Sendo este estudo qualitativo, pretende apenas relatar, apresentar o que as crianças do Jardim de Infância da Gândara dos Olivais realizam e a forma como interagem aquando a realização de tarefas a pares.

Nunca é demais referir que não se pretende quantificar, generalizar, mas apresentar uma realidade, que pode ou não servir para outros estudos, ou mesmo para despertar outros colegas para a utilização do computador na sala de Jardim de Infância.

4. Objectivos

Temos como objectivo principal verificar se a manipulação de objectos na aplicação PowerPoint favorece a interacção entre pares no grupo da sala A, do Jardim de Infância da Gândara dos Olivais, quando comparada com a manipulação de objectos no papel.

No sentido de dar resposta a este objectivo fomos observar o comportamento das crianças quando confrontadas com uma tarefa a realizar a pares com material manipulativo no papel e no computador, mais especificamente na aplicação PowerPoint. Fomos, igualmente, verificar se o computador pode ser uma mais valia para uma sala de Jardim de Infância, (promovendo a interacção entre as crianças) aquando da realização de tarefas.

5. População

A amostra foi constituída pelos vinte e seis sujeitos (9 do sexo masculino e 17 do sexo feminino) que frequentavam a sala A do Jardim de Infância da Gândara dos Olivais, com idades compreendidas entre os quatro anos e cinco meses e os cinco anos e onze meses.

6. Procedimentos Metodológicos

6.1. Instrumentos de observação

Depois de definido o objecto do estudo, seleccionada e caracterizada a amostra, havia que seleccionar os instrumentos de investigação.

Foram construídas grelhas de observação (ver tabela 1) que contém seis categorias de comportamentos observáveis: interacção face a face, comunicação verbal, comunicação não verbal, liderança, gestão de conflitos e manipulação de objectos. Estas grelhas foram utilizadas individualmente. Foram ainda registadas algumas expressões utilizadas pelos sujeitos aquando da realização da tarefa.

Deste modo foram registados em grelhas os dados relativos aos dois momentos de observação (com material manipulativo e no computador).³

Nos dois momentos de investigação foi registada a frequência de cada comportamento/sujeito durante cinco minutos aquando da manipulação de material manipulativo sobre o papel e dez minutos aquando da manipulação das figuras na aplicação PowerPoint.

A observação dos comportamentos foi operacionalizada através de um conjunto de comportamentos (expressões verbais e não verbais) susceptíveis de observação. A grelha de observação é constituída por uma tabela de dupla entrada, tendo nas linhas o nome do sujeito e nas colunas os diferentes tipos de comportamentos.

³ As grelhas, são geralmente apontadas como um instrumento que oferece as mesmas hipóteses de resposta, permite fazer uma recolha segundo os mesmos parâmetros, facilitando a análise dos dados recolhidos e permitindo efectuar comparações seguindo os mesmos pontos.

Tabela 1 - Grelha de observação

Data da Observação: ___/___/___

Tempo de Observação: ____ minutos

Nome: _____

Interação face a face	Faz uma pergunta ao colega														
	Afirma que sabe fazer														
	Pergunta irritado ao colega														
	Pergunta de forma dócil														
	Pede ajuda para resolver a situação														
	Agradece a colaboração do colega														
	Elogia o colega														
	Recebe elogios do colega														
	Segue instruções do colega														
	Tenta chegar a um acordo com o colega														
Comunicação verbal	Fala alto com o colega														
	Fala baixo com o colega														
	Não fala com o colega														
	Fala de outros assuntos com o colega														
	Fala com o observador														
	Utiliza termos específicos do computador (ex: clicar no rato)														
	Incentiva o colega a manipular as figuras														
Comunicação não verbal	Toca o companheiro														
	Faz festas (ex: no braço)														
	É inibido (fica calado, afasta-se)														
	É agressivo (grita, empurra o colega, briga pelos materiais)														
Liderança	Quer ser ele a fazer a tarefa sozinho														
	Não deixa o colega pegar nos materiais														
	Não pega nos materiais														
Gestão de conflitos	Desiste da tarefa														
	Mostra-se irritado com o colega														
	Aceita a opinião do colega														
	Ignora as opiniões do colega														
Manipulação dos objectos	Pega em todas as figuras														
	Manipula as figuras com destreza ⁴														
	Coloca todas as peças sozinho														
	Coloca a maioria das peças sozinho (+ de 8)														
	Não coloca nenhuma peça														
Pega na mão do colega para conduzir o rato															

6.2. Descrição dos momentos de observação

Esta investigação passou por três momentos de observação: o primeiro a 5 de Novembro de 2002, o segundo a 25 de Novembro de 2002 e o terceiro a 7 de Janeiro de 2003.

Chamamos primeiro momento a um conjunto de tarefas que antecedem e contextualizam as duas tarefas de manipulação de objectos no papel e no computador.

As crianças escutaram uma história⁵ com fantoches por nós construídos, vestidos com as quatro figuras geométricas principais (quadrado, triângulo, rectângulo e círculo), elas próprias recontaram a história com o auxílio dos fantoches.

Depois ilustraram a história, desenhando as várias personagens. Por fim, em cartolinas de várias cores, desenharam e recortaram figuras geométricas para fazerem uma composição a seu gosto numa folha de papel.

Ainda individualmente foi realizada uma tarefa com material manipulativo, que consistia numa composição com as quatro figuras (um quadrado de 6x6 cm, um triângulo rectângulo com base de 7 cm e altura de 4 cm, um rectângulo de 2x5 cm e um círculo com 5,5 cm de diâmetro), em que se pedia a cada sujeito que fizesse uma casa e uma árvore. Estas figuras foram recortadas em esponja. As figuras eram de quatro cores, amarelo, rosa, laranja e azul, havendo igual quantidade de todas as figuras e em quantidade

4 Na actividade realizada em computador, neste parâmetro, pretendemos referir-nos à destreza com que manipulam o rato

5 Vide em anexo 1

suficiente para que cada sujeito utilizasse a cor desejada (num total de 400 figuras)⁶. Depois de colocadas as figuras sobre o papel, cada criança colava a sua composição.

As díades de crianças realizaram uma composição, no papel, a partir de diferentes figuras geométricas (material manipulativo constituído por 14 figuras) recortadas em lixa pintada.

Foi pedido a cada grupo que construísse uma casa e uma árvore, elementos previamente descritos no decorrer da história de Hansel e Gretel.⁷

Todas as crianças desenharam a casinha em papel, ilustrando a história, mas só os sujeitos que constituem a nossa amostra realizaram tarefa com material manipulativo.

A tarefa foi realizada na sala, num momento em que as restantes crianças do grupo da sala A estavam no recreio, possibilitando às crianças da nossa amostra um ambiente calmo e silencioso.

Com uma folha A4 de cor azul e um envelope com catorze figuras geométricas, de vários tamanhos e cores as crianças tinham que realizar a tarefa em conjunto, na mesma folha e tinham que fazer uma casa e uma árvore. Após terem colocado as figuras no papel e disposto da forma que queriam, colaram-nas (tarefa 1).

A título de exemplo, apresentamos a figura 1 e a figura 2.



Figura 1



Figura 2

A segunda tarefa realizada a pares foi executada com o auxílio do computador, mais especificamente na aplicação PowerPoint.

Previamente, foram desenhadas na margem do diapositivo da aplicação PowerPoint, as mesmas figuras geométricas da primeira tarefa, com dimensões e cores semelhantes.

Esta aplicação foi levada em disquete, de modo a facilitar a realização da tarefa no computador da sala A.

Foi solicitado a cada grupo, que reproduzisse a mesma composição feita anteriormente no papel (tarefa 1), no computador, mais especificamente na aplicação PowerPoint, arrastando com o rato as figuras geométricas, desenhadas e colocadas na margem do diapositivo (tarefa 2). Tendo, para isso, sido fornecida a cada grupo a composição já realizada (tarefa 1).

A título de exemplo, apresentaremos a figura 3 e a figura 4.

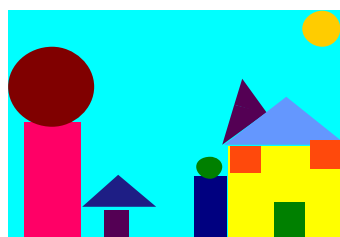


Figura 3



Figura 4

7. Apresentação, análise e discussão dos resultados

Após a realização das tarefas propostas iremos proceder à apresentação, análise e discussão dos resultados.

As tabelas 1 (interacção face a face), 2 (comunicação verbal), 3 (comunicação não verbal), 4 (liderança), 5 (gestão de conflitos) e 6 (material manipulativo) retratam os dados da nossa investigação.⁸

6 Vide em anexo 2

7 A história contada foi uma adaptação feita por nós do conto "Hansel e Gretel". A história foi contada ao grande grupo, com o auxílio do flanelógrafo e figuras que se iam afixando à medida que a história era contada. À cena que envolvia a casinha de chocolate, foi dado maior realce, construindo a casinha com as figuras geométricas a que, neste caso, chamámos de bolachas, rebuçados, bombons, chupas, chocolates.

8 Vide em anexo 3

Tabela 2 – Interação face a face

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Faz uma pergunta ao colega	52	72
Afirma que sabe fazer	39	46
Pergunta irritado ao colega	2	3
Pergunta de forma dócil	54	50
Pede ajuda para resolver a situação	48	36
Agradece a colaboração do colega	4	0
Elogia o colega	0	9
Recebe elogios do colega	0	12
Segue instruções do colega	33	102
Tenta chegar a um acordo com o colega	60	90

Relativamente à categoria *interacção face a face*, concluímos que as subcategorias *faz uma pergunta ao colega* e *afirma que sabe fazer* estão mais valorizadas aquando da realização da tarefa com o computador (entre 7 e 20 pontos). As subcategorias *segue instruções do colega* e *tenta chegar a um acordo com o colega* sofreram uma considerável subida de pontos (entre 30 e 69) aquando da utilização do computador.

Nas subcategorias *pergunta de forma dócil*, *pede ajuda para resolver a situação* e *agradece a colaboração do colega* os valores decresceram aquando da realização da tarefa com o computador (4 a 12 pontos). Na subcategoria *agradece a colaboração ao colega*, só foram registados valores na realização da tarefa com material manipulativo. Nas subcategorias *elogia o colega* e *recebe elogios do colega* só se registaram valores aquando da realização da tarefa no computador.

Estes dados relembram-nos Piaget (1935: 263) citado por Kamii (1996: 63), que afirma que “a interacção entre pares é importante porque confronta a criança com muitos outros pontos de vista e favorece a descentração, essencial ao desenvolvimento socioafectivo e intelectual”.

Como refere Bessa (2002: 44), “o trabalho conjunto permite que as crianças aumentem o seu grau de mestria na tarefa, tornando-as capazes de apresentar soluções para tarefas que, individualmente, nunca seriam capazes de resolver. Trabalhar em conjunto fomenta as interacções entre as crianças”.

Tabela 3 – Comunicação verbal

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Fala alto com o colega	6	16
Fala baixo com o colega	47	91
Não fala com o colega	39	6
Fala de outros assuntos com o colega	6	0
Fala com o observador	91	29
Utiliza termos específicos do computador	0	30
Incentiva o colega a manipular as figuras	20	83

A segunda categoria de comportamentos observados engloba comportamentos relacionados com a *comunicação verbal*.

Os sujeitos falaram mais aquando da realização da tarefa no computador, na subcategoria *fala alto com o colega* pode verificar-se uma subida de valores de 10 pontos, e na subcategoria *fala baixo com o colega* a diferença é superior (44 pontos).

Na subcategoria *fala de outros assuntos com o colega* e *fala com o observador* registaram-se valores superiores quando a tarefa foi realizada com material manipulativo. Foi notória a forma como se incentivaram mutuamente na realização da tarefa no computador (verificou-se um aumento de 63 pontos).

Durante a manipulação de objectos em papel, os sujeitos conversaram acerca de outros assuntos o que não se verificou no computador. Na subcategoria *utiliza termos específicos do computador* foram registados valores aquando da realização da tarefa no computador. Esta subcategoria só se refere à tarefa realizada no computador.

Desde os seus primeiros estudos que Piaget (1923), citado por Leite, descreve e interpreta os diferentes tipos de linguagem que surgem nas relações das crianças entre si e assinala a importância das relações entre iguais ou pares, que propiciam a descentração, ou seja, a distinção do ponto de vista próprio e dos outros e a coordenação desses diferentes pontos de vista (LEITE, Luci Banks).

Durante a realização das tarefas as crianças falaram, deram a sua opinião, no entanto estes comportamentos foram mais notórios na realização da tarefa no computador.

Tabela 4 – Comunicação não verbal

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Toca o companheiro	26	75
Faz festas (ex: braço)	6	6
É inibido (fica calado, afasta-se)	27	7
É agressivo (grita, empurra o colega)	6	9

No que respeita à categoria *comunicação não verbal*, na subcategoria *toca o companheiro*, há uma diferença de 49 pontos entre a tarefa 1 e a tarefa 2, observando-se, desta forma, que aquando da realização da tarefa no computador, os sujeitos se tocaram mais.

Na subcategoria *faz festas* os valores mantiveram-se nas duas tarefas.

As crianças mostraram-se menos *inibidas* aquando da realização da tarefa no computador. Embora não seja muito relevante o número de vezes em que mostraram comportamentos *agressivos* também este comportamento aumentou aquando da realização da tarefa no computador.

No entender de Bee (1986), a quantidade de agressão aumenta durante os anos pré-escolares pois é nesta fase que a brincadeira entre as crianças se torna cooperativa, o que faz com que passem mais tempo em contacto umas com as outras.

Os sujeitos da nossa investigação, no decorrer da realização das tarefas, por diversas vezes se tocaram, sem que dissessem alguma palavra, sendo-nos possível observar, no entanto, que existia comunicação.

Citando Matos (1997), a mensagem não verbal é a primeira impressão sobre a qual se vai inscrever todo o conteúdo verbal da comunicação, reforçando-o ou atenuando-o: os gestos, as expressões faciais, o contacto visual, a postura, etc. são assim indicadores de um estado, de uma intencionalidade, tendo como principal função informar sobre a atitude emocional, cognitiva e motivacional.

Na opinião de Vitor da Fonseca (1989), a comunicação não verbal é inevitável na presença de outros. Surge antes da comunicação verbal e é considerada uma componente essencial no desenvolvimento da linguagem verbal.

Tabela 5 – Liderança

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Quer ser ele a fazer a tarefa sozinho	5	30
Não deixa o colega pegar nos materiais	3	11
Não pega nos materiais	0	5

Nos comportamentos relacionados com a *liderança* todas as subcategorias sofreram uma variação ascendente da tarefa 1 para a tarefa 2 (de 25 pontos na subcategoria *quer ser ele a fazer a tarefa sozinho*, de 8 pontos na subcategoria *não deixa pegar nos materiais* e de 5 na subcategoria *não pega nos materiais*). Há a realçar que esta última só teve valores aquando da realização da tarefa no computador.

De acordo com Reymond-Rivier (1977) para cooperar é necessário poder colocar-se em pensamento no lugar de outrem, modificar a perspectiva própria, num vaivém contínuo, do eu para o outro e do outro para o eu. Isto exige uma mobilidade de pensamento, que é, precisamente, o contrário do pensamento egocêntrico, característico da faixa etária dos sujeitos da nossa amostra.

“Em grupos de crianças em idade pré-escolar, em que cada um age a seu bel prazer, já se entrevê o jogo de certas forças centrípetas, cujo papel se tornará evidente no estágio seguinte. Estas forças são representadas por condutores ou líderes. Estes tomam mais iniciativas de contacto, embora as tentativas para fazer participar os outros nas suas actividades e nas suas fantasias, cessem, em geral, rapidamente.

Esta autoridade é, no entanto, muito efémera, porque despótica e com a única finalidade de satisfazer aquele que a exerce, sendo os outros meros instrumentos do seu prazer e dos seus desejos.” (Reymond-Rivier, 1977: 88)⁹

⁹ No caso concreto da nossa investigação, pensamos poder afirmar que o facto dos comportamentos de liderança observados aquando da realização da tarefa no computador serem em valores superiores aos da tarefa no papel tem como motivo a existência de um só rato.

Tabela 5 – Gestão de conflitos

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Desiste da tarefa	2	0
Mostra-se irritado com o colega	8	10
Aceita a opinião do colega	56	103
Ignora as opiniões do colega	5	2

Apenas aquando da realização da tarefa com material manipulativo foram registados comportamentos que indicavam que o sujeito *desiste da tarefa*.

Foram registados 5 pontos na subcategoria *ignora as opiniões do colega* durante a tarefa com material manipulativo, valor esse que decresceu aquando da realização da tarefa no computador (3 pontos). Destaca-se nesta categoria a subcategoria *aceita a opinião do colega* quando foi realizada a tarefa com o computador (103 pontos). Embora menos notório o número de vezes que os sujeitos se *mostraram irritados*, também acresceu durante a tarefa realizada no computador (2 pontos).

De acordo com as Orientações Curriculares da Educação Pré-Escolar (1997: 37), a “participação no grupo permite também à criança confrontar-se com opiniões e posições diferentes das suas, experimentar situações de conflito”.

“As colisões, os conflitos, a agressividade abrem uma primeira brecha no egocentrismo da criança, obrigando-a a ter em conta a existência dos outros.” (Reymond-Rivier, 1977: 78)

De acordo com Reymond-Rivier (1977: 73), “é na relação com os seus iguais que a criança adquirirá gradualmente a independência e a autonomia, o sentido de reciprocidade, de solidariedade, de justiça, de todos os valores indispensáveis à vida em grupo e à cooperação”.

Tabela 6 – Manipulação de objectos

Comportamentos observados	Com material manipulativo (tarefa 1)	Com o computador (tarefa 2)
Pega em todas as figuras	0	1
Manipula as figuras com destreza	170	149
Coloca todas as peças sozinho	0	1
Coloca a maioria das peças sozinho (+ de 8)	14	5
Não coloca nenhuma peça	0	1
Pega na mão do colega para conduzir o rato	0	13

Relativamente à categoria *manipulação de objectos*, as subcategorias *pega em todas as figuras*, *coloca todas as peças sozinho* e *não coloca nenhuma peça* na realização da tarefa com material manipulativo não apresentam qualquer comportamento, e aquando da realização da tarefa no computador, apenas um comportamento.

A subcategoria *manipula as figuras com destreza* teve maior número de registos na tarefa no papel, assim como a subcategoria *coloca a maioria das peças sozinho*.

Quanto à subcategoria *pega na mão do colega para conduzir o rato*, houve 13 pontos registados. Esta subcategoria só se refere à tarefa realizada no computador.

Quer a tarefa com material manipulativo quer a do computador, foi realizada pelos sujeitos com destreza, contudo no computador, notaram-se algumas dificuldades na manipulação das figuras com o rato. Alguns sujeitos (5), para colmatar esta dificuldade, utilizaram o teclado.

Segundo Constance Kamii (1996), é importante que as crianças manipulem objectos para desenvolver o seu conhecimento espacial, logico-matemático e físico, porque não é senão trabalhando a realidade que as crianças a podem transformar. Assim, *manipular* deveria significar *utilizar os objectos de maneira construtiva*, com um objectivo definido, *seja a que nível for*, e não somente de empurrar, puxar e tocar ao acaso.

8. Em jeito de conclusão...

Findo este trabalho de investigação e tendo em consideração o objecto de estudo (pretendíamos verificar se a manipulação de objectos na aplicação PowerPoint favorecia a interacção entre pares no grupo da sala A, quando comparada com a manipulação de objectos no papel), podemos afirmar que a manipulação de objectos no computador, mais especificamente na aplicação PowerPoint, favorece a interacção entre diádes. Fazemos esta afirmação, baseando-nos nos dados obtidos através das grelhas de observação de comportamentos. Nas subcategorias da grelha de observação, relacionadas com a interacção (interacção face a face, comunicação verbal, comunicação não verbal, liderança e gestão de conflitos), aquando da realização da tarefa 2 (com o computador), foram registados mais comportamentos, comparativamente à realizada com material manipulativo (tarefa 1).

Parece-nos que a dimensão da interacção entre pares suscita questões pertinentes para futuras investigações na área das TIC.

9. Bibliografia

- Bee, Helen (1986), *A criança em desenvolvimento*, Ed. Harbra Lda., S. Paulo
- Bessa, Nuno; Fontaine, Anne-Marie (2002); *Cooperar para Aprender*; colecção práticas pedagógicas, Edições ASA, Porto
- Carioca, Vito José Jesus (23 de Fevereiro 2002), *Tecnologias Educativas em Contexto Pré-Escolar*, www.eseb.ipbeja.pt/informação/revista/vito.htm, 8 de Janeiro 2003
- Coelho, José Dias (Coord) (1997), *Livro Verde para a Sociedade da Informação em Portugal*, Edição Missão para a Sociedade da Informação, Ministério da Ciência e da Tecnologia, Lisboa
- Edwards, C; Gandini, L.; Forman, G. (1999), *As Cem Linguagens da Criança - A Abordagem de Reggio Emilia na Educação da Primeira Infância*, Artmed Editora S.A., Porto Alegre
- Fonseca, Vitor (1989), *Desenvolvimento Humano – da Filogénese à Ontogénese da Motricidade*, Editorial Notícia, Lisboa
- Johnson, D. W. et Al. (1991), *Active Learning Cooperation in The College Classroom*, Edina, MN, International Book CO
- Kamii, Constance (1996), *A Teoria de Piaget e a Educação Pré-Escolar*, 2ª Edição, Colecção Horizontes Pedagógicos, Instituto Piaget, Lisboa
- Lei nº 46 / 86, de 14 / 10 e Lei nº 115 / 97, de 19 / 9 – *Lei de Bases do Sistema Educativo* e Respectivas Alterações
- Lei nº 5 / 97, de 10 / 2 - Lei - *Quadro da Educação Pré-Escolar*
- Matos, Margarida Gaspar (1997), *Comunicação e gestão de conflitos na Escola*, Edições FMH, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa
- Leite, Luci Banks (s/d), em www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_20_p041_047_c.pdf (22 /12/2002)
- Ministério da Educação, DEB – NEPE (1997), *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*, editorial Ministério da Educação, Lisboa (Conforme Despacho nº 5220/97 – 2ª série – 10 de Julho)
- Papert, Seymour (1997), *A Família em Rede – Ultrapassando a barreira digital entre gerações*, Relógio d'Água Editores, Lisboa
- Reymond-Rivier, Berthe (1977), *O Desenvolvimento social da criança e do adolescente*, 2ª edição, Editorial Aster, Lisboa
- Teodoro, V. D. & Freitas, J. C. (org.) (1991), *Educação e Computadores*, GEP, Ministério da Educação
- Thurler, M.G. (1994), *Levar os professores a uma construção activa da mudança para uma nova concepção da gestão de inovação*. In Mónica Gather Thurler e Philippe Perrenoud (Eds), *A escola e a mudança*, Escolar Editora, Lisboa

Anexo 1 – A história da Quadradinha

Era uma vez uma Quadradinha
Era bonita, simpática
E muito quadradinha.

Certo dia, a Quadradinha
Pensou em casar.
E começou logo,
A procurar um noivo.

Primeiro, apareceu o fortalhão do Triângulo.
Estava convencido de que era o tipo ideal
Para a Quadradinha, mas ela não o quis.
E ele foi-se embora, muito triste.

A seguir, foi o Círculo.
Era gordinho e muito tímido.
A Quadradinha teve pena dele,
Quando também lhe disse
Que não o queria.

Depois foi a vez do Senhor Rectângulo.
Era quase, quase o que a Quadradinha
Desejava, mas não era o que realmente sonhava.

E lá apareceu o... Quadrado!
Era bonito, simpático...
E muito quadrado!
O ideal para alguém,
Como a Quadradinha.
Casaram logo no dia seguinte...

Tiveram muitos filhos quadrados
E quadrinhos e....
Foram felizes para sempre!

*(retirado do livro “O meu primeiro livro Pré-escolar”,
de CRUZ, Carla Patrícia et. Al, 2001, pág.35).*

Anexo 2 – Quadro das Figuras utilizadas na tarefa de manipulação de objectos no papel

Figuras	Quant.	Medidas	Cores							
			Roxo	Rosa	Laranja	Castanho	Azul claro	Azul escuro	Amarelo	Verde
Círculos	1	2 cm diam.								X
	1	3,5 cm diam.							X	
	1	7 cm diam.				X				
Rectângulos	1	2x4 cm	X							
	1	2,5x4 cm								X
	1	2,5x6 cm						X		
	1	5x12 cm		X						
Quadrados	2	3x3 cm			X X					
	1	9x9 cm							X	
Triângulos	2	3 cm base x 1,5 altura	X							
	1	6 cm base x 3 altura						X		
	1	10 cm base x 5 altura					X			
Total	14		3	1	2	1	1	2	2	2

Anexo 3 – Gráficos dos resultados obtidos através das grelhas de observação nos dois momentos (com material manipulativo e no computador)

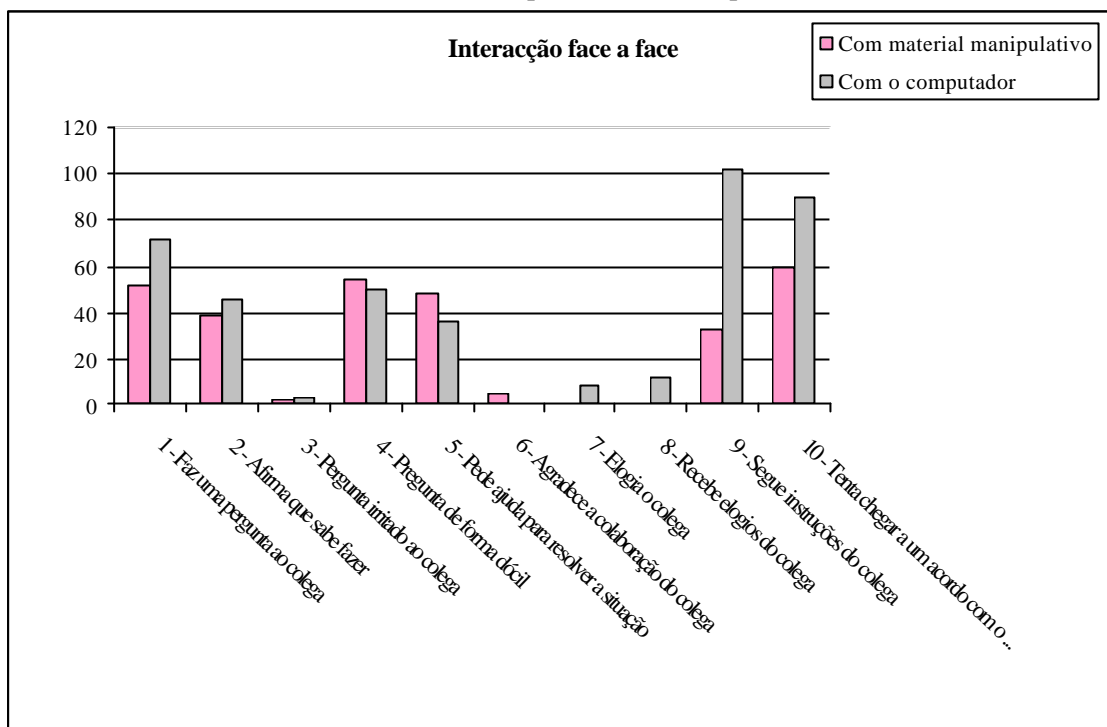


Gráfico 1

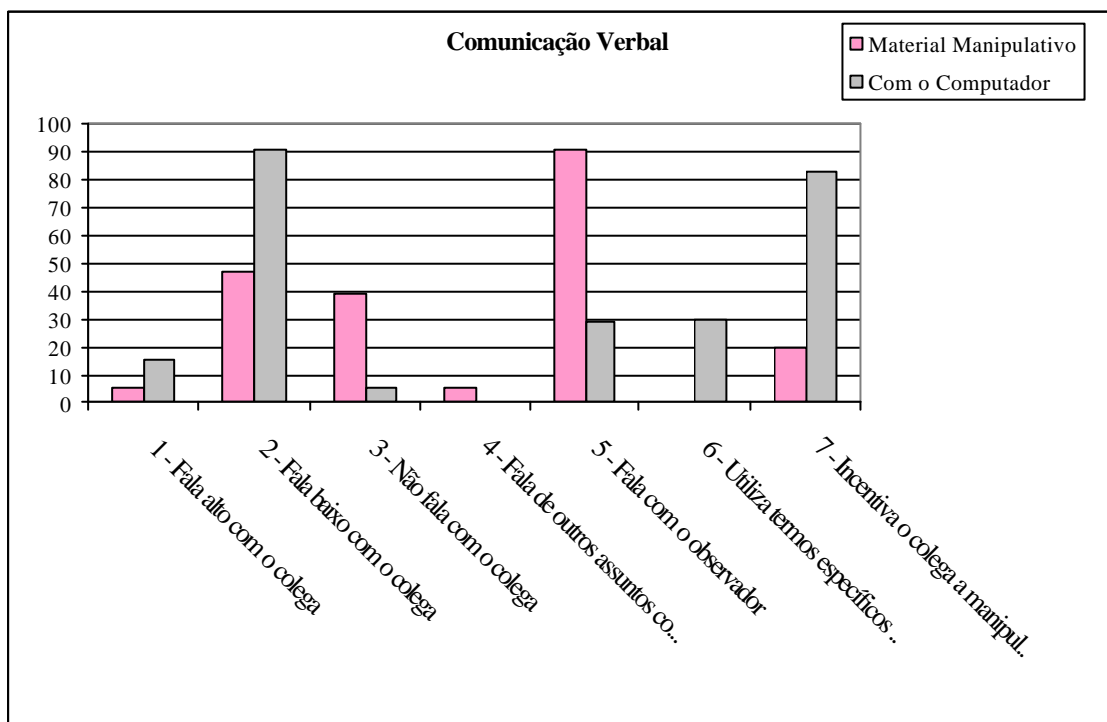


Gráfico 2

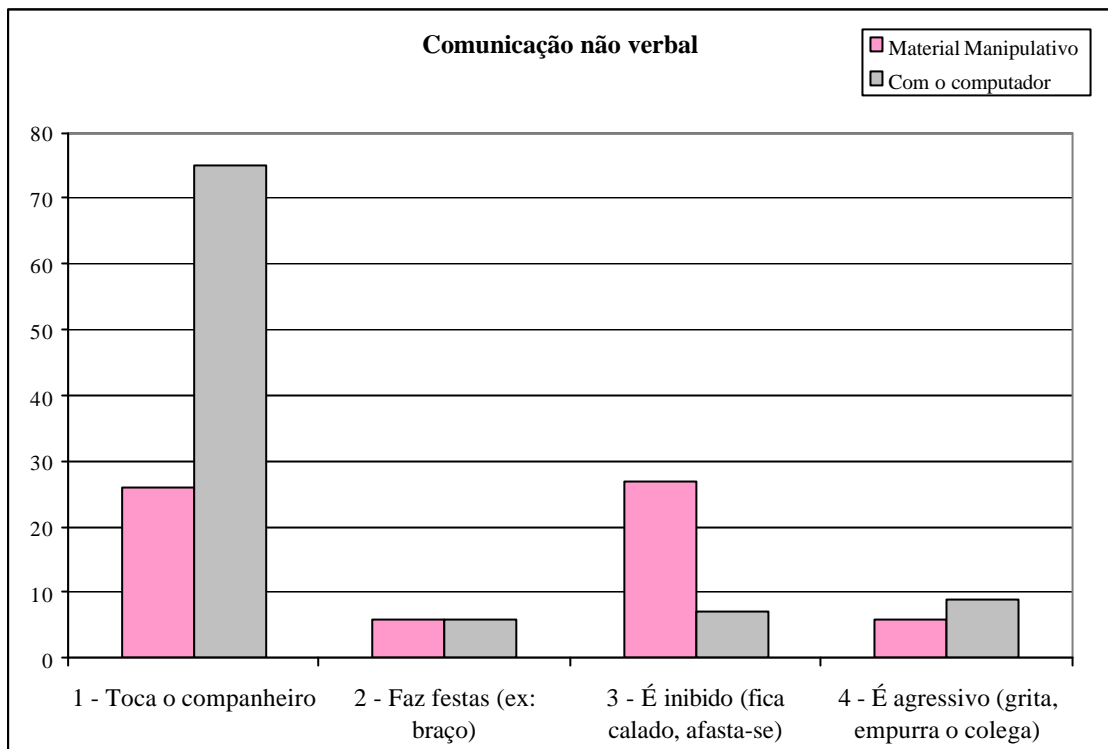


Gráfico 3

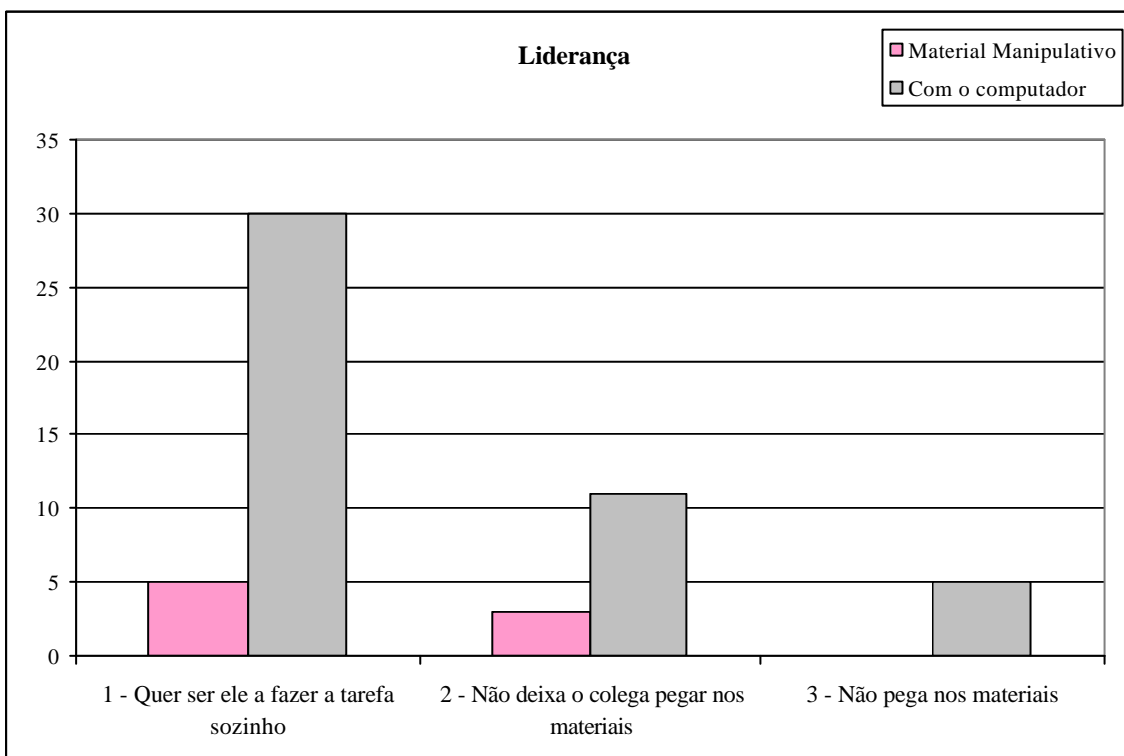


Gráfico 4

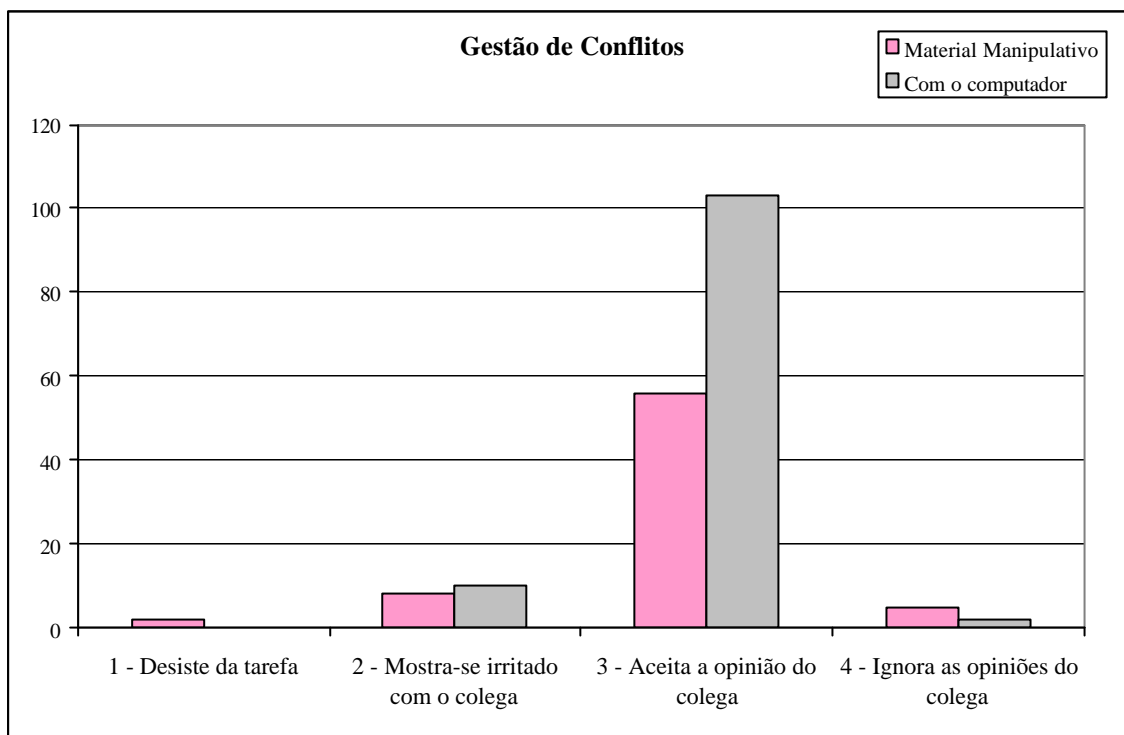


Gráfico 5

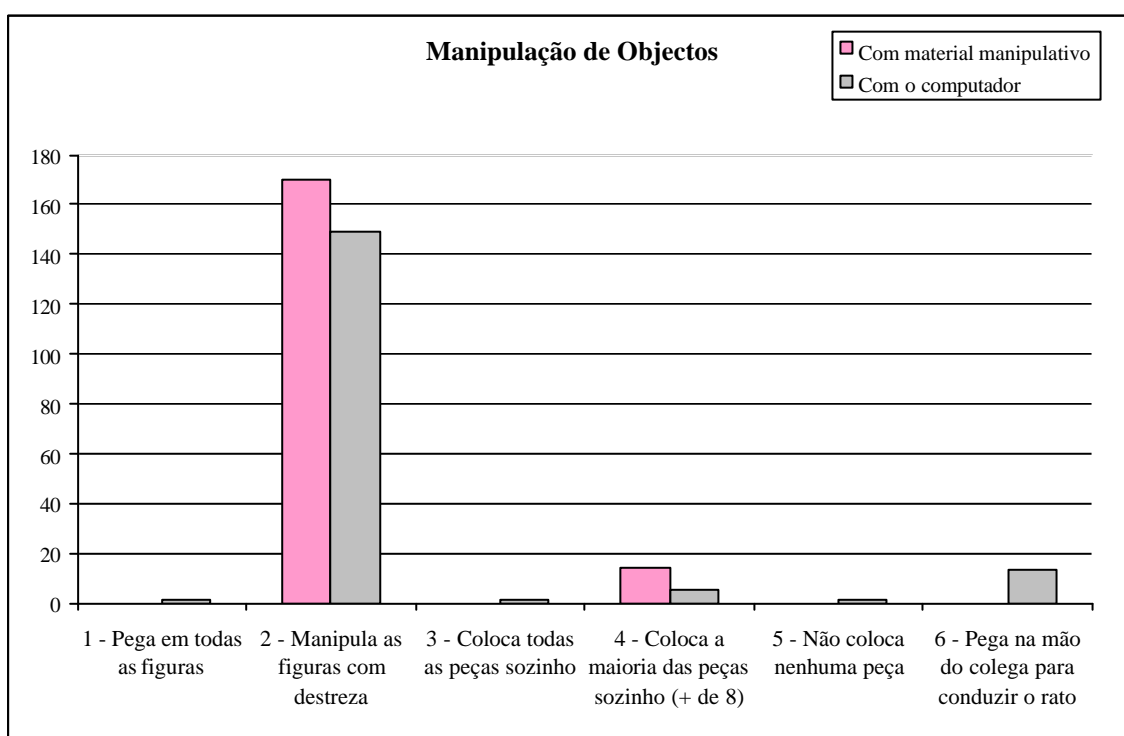


Gráfico 6

*As TIC e a Formação de
Professores*

FORMAR PROFESSORES NO CONTEXTO DA CULTURA DIGITAL

Maria da Penha Boina Dalvi

Universidade de Coimbra

mpbofboina@clix.pt

Isabel Pereira, Isabel Simões Dias

Escola Superior de Educação de Leiria

ipereira@esel.ipleiria.pt

mdias@esel.ipleiria.pt

Resumo

Este texto realiza uma exposição de como o processo de formação de professores do 1º ciclo se configura a partir das demandas posta pelos avanços tecnológicos da informação e comunicação, discorrendo a necessidade da criação de estímulos e motivação nos professores sobre as suas práticas no uso das novas tecnologias na formação e habilidades básicas no uso do computador, a auto-formação e formação contínua. Para atingir parte desses objectivos, o “corpus” deste texto é composto, portanto, de conceitos relevantes em que parto do pressuposto de que as escolas são organizações voltadas à prestação de serviços profissionais, intencionais, de educação básica de crianças, adolescentes e adultos de um país. Preocupada com a inserção da realidade da prática escolar nas escolas do 1º ciclo com as novas tecnologias, parte do contexto compõe-se de relatos de experiências obtidas na participação como formadora do projecto Internet nas Escolas do 1º Ciclo e inquérito por questionário nos professores, questionamentos que leva ao empirismo mas com bases científicas.

1. Introdução

Vivemos uma era de profundas transformações. De um lado, a chamada globalização, termo que se tornou obrigatório em todos os círculos intelectuais, políticos e económicos. Fenómeno facilitado pelas novas tecnologias da informação pressupõe uma evolução do tradicional processo de internacionalização de mercados oriundos dos primórdios do capitalismo. Esse novo processo não é mais conduzido apenas por nações, mas, sobretudo, pelas organizações antes denominadas multinacionais, transnacionais ou mundializadas. Essas organizações geririam espaços que atravessam as fronteiras territoriais. (Ianni, 1996).

A velocidade crescente de aceleração, a globalização que envolve as comunicações, os mercados, os fluxos de capitais e tecnologias, as trocas de ideias e imagens impõem a dissolução de fronteiras e de barreiras proteccionistas. Em todo momento se estabelecem tensos diálogos entre o local e o global, a homogeneidade e a diversidade, o real e o virtual, a ordem e o caos. (Curvello, 1997).

Assim como o mundo muda, também as organizações mudam e com certeza nesse cenário são as pessoas as que mais sofrem os impactos dessas transformações. A relevância dessa afirmativa impõe a necessidade de termos em mente alguns conceitos: organização, cultura, mudança, comunicação, aprendizagem, informação, conhecimento e inteligência que estão entre as maiores das polémicas das discussões académicas.

O funcionamento de qualquer organização depende fundamentalmente da qualidade das pessoas que a compõe. Os sistemas de ensino não poderiam ser uma excepção a essa norma e, talvez mais do que em qualquer outro tipo de organização, seu êxito dependerá não apenas da qualidade das pessoas que os integram, mas da motivação revelada no desempenho de seus papéis. Por isso mesmo, é essencial que as pessoas que fazem parte de uma organização, em nosso caso específico as instituições de ensino, mais propriamente o papel do professor envolvido com as tecnologias da informação e comunicação, sejam do melhor nível de qualidade possível e tenham o desempenho esperado.

2. Aspectos gerais

Organização é o processo de definir o trabalho a ser realizado e as responsabilidades pela realização; é também o processo de distribuir os recursos disponíveis segundo algum critério.

Esse conceito é válido para quaisquer formas de organização, em que num passado não muito distante, o desafio era simplesmente produzir mais produtos e serviços, o acesso ao trabalho barato, recursos naturais e capital financeiro eram preocupações maiores (em termos de vantagem competitiva).

Hoje vivemos em um ambiente de mudanças rápidas, em que os sinais de surgimento de uma “Sociedade do Conhecimento” são muito fortes e a gestão pró-activa dos recursos de conhecimento é uma parte fundamental para o crescimento de negócios e pessoas.

Todavia, novos meios de comunicação e colaboração são necessários para suprir alguns desafios de gestão do conhecimento que são: os enormes volumes de informação que estão sendo criados, armazenados e distribuídos actualmente; a incrível velocidade com que o conteúdo está mudando; e as transformações contínuas do local de trabalho.

Com o aumento explosivo na capacidade e necessidade de comunicação via Internet que é um ponto significativo no desenvolvimento humano, as novas tecnologias baseadas nos padrões da Internet estão facilitando imensamente a troca de informações entre as organizações e pessoas e as possibilidades de colaboração entre as pessoas em modo síncrono ou assíncrono, independentemente de localização.

A Internet está mudando os padrões de interação social e criando uma sociedade caracterizada por um maior individualismo em rede, indicando que a Internet aumentou imensamente a capacidade de aprendizagem de indivíduos, e a liberdade e capacidade de eles criarem suas próprias redes e se comunicarem.

Mas quando se fala de individualismo, não trata da exclusão social, mas sim da liberdade de criação com uma visão humanística para o desenvolvimento do conhecimento, para atingir elevados níveis de colaboração orientado na direcção de um aprendizado colectivo com impacto nos níveis de confiança e, conseqüentemente, níveis mais altos de colaboração e criação do conhecimento.

A colaboração não significa ausência de competição. Para que a colaboração eficaz ocorra, é necessário que cada indivíduo/grupo colaborador se esforce para atingir níveis de desempenho cada vez melhor e mantenha esse desempenho de forma contínua.

Apesar de reconhecer a significativa contribuição de diferentes perspectivas e o quanto isso influencia nas condições de desenvolvimento do "Capital Humano" envolvido nesse contexto como: organização, cultura, mudança, comunicação, aprendizagem, informação, conhecimento e inteligência, acredito que tratar de todas essas questões seria necessária uma análise significativa da estratégia das instituições envolvidas e envolveria um nível de complexidade além do alcance desse artigo.

Assim, concentro-me em como formar professores no contexto da cultura digital e que é relevante ressaltar somente que os participantes então envolvidos com culturas que são as relações com a inovação e o aprendizado e passam necessariamente por um processo de comunicação que está entre a memória e o novo, entre o individual e o colectivo, a lógica e a emoção, o organismo e o ambiente.

E que a aprendizagem pressupõe a busca criativa da inovação. Pressupõe, também, motivação para aprender. E motivação só é possível se as pessoas se identificam e consideram nobres as missões e se orgulham de fazer parte e de lutar pelos objectivos e compartilhar experiências e saberes. O desenvolvimento dessa habilidade pressupõe, antes de tudo, saber ouvir e lidar com a diferença.

Pode-se afirmar, ainda, que as bases para a construção de um ambiente propício à criatividade, à inovação e à aprendizagem estão na auto-estima, na empatia e na afectividade. Sem esses elementos, não se estabelece a comunicação nem o entendimento.

Mas a comunicação é, antes de tudo, interacção, diálogo, tornar comum, seja por forma escrita, oral ou simbólica, que não deve ser confundida com a simples transmissão unilateral de informações; como bem disse o pesquisador argentino Ricardo Nosedá, comunicação não é acto, mas processo pelo qual o indivíduo entra em cooperação mental com outro até que ambos alcancem uma consciência comum...

3. Mudanças da Comunicação Organizacional Favorecida pelas Tecnologias

As tecnologias viabilizam novas formas produtivas. As redes de comunicação permitem o processo de distribuição "just in time", em tempo real, permitem a produção compartilhada, o "groupware" (grupos de trabalho), permitem o aparecimento do tele-trabalho.

Cada tecnologia modifica algumas dimensões da nossa inter-relação com o mundo, da percepção da realidade, da interacção com o tempo e o espaço. A tecnologia de redes electrónicas modifica profundamente o conceito de tempo e espaço. Podemos morar em um lugar isolado e estamos ligados aos grandes centros de pesquisa, às grandes bibliotecas, aos colegas de profissão, e a inúmeros serviços.

Para nos actualizar profissionalmente é só acessar cursos à distância via computador, receber materiais escritos e audiovisuais pela www (Word Wide Web, tela gráfica da Internet, que pode captar e transmitir imagens, sons e textos). Usar a videoconferência na rede, que possibilita a várias pessoas, em lugares bem diferentes, ver-se, comunicar-se, trabalhar juntas, trocar informações, aprender e ensinar.

Cada inovação tecnológica bem sucedida modifica os padrões de lidar com a realidade anterior, muda o patamar de exigências do uso. Uma mudança significativa - que vem acentuando-se nos últimos anos - é a necessidade de comunicar-nos através de sons, imagens e textos, integrando mensagens e tecnologias multimédia. O computador tornou-se simultaneamente um instrumento de trabalho, de comunicação e de lazer. O mesmo monitor de vídeo serve para ver um programa de televisão, fazer compras, enviar mensagens, participar de uma videoconferência e muito mais.

A comunicação torna-se mais e mais sensorial, mais e mais multi-dimensional, mais e mais não linear. As técnicas de apresentação são mais fáceis hoje e mais atraentes do que anos atrás, o que aumentará o padrão de exigência para mostrar qualquer trabalho através de sistemas multimédia. O som não será um acessório, mas uma parte integral da narrativa. O texto na tela aumentará de importância, pela sua maleabilidade, facilidade de correcção, de cópia, de escalonamento e de transmissão.

Com o aperfeiçoamento da realidade virtual, simularemos todas as situações possíveis, exacerbaremos a nossa relação com os sentidos, com a intuição. Vamos ter motivos de fascinação e de alienação. A mente humana é a melhor tecnologia, infinitamente superior em complexidade ao melhor computador, porque pensa, relaciona, sente, intui e pode surpreender. É direito do ser humano o encantamento e fascínio pela tecnologia, mas o maior encantamento deverá ser pelo próprio homem, com a mente e corpo, integrando os sentidos, emoção e razão. Valorizando o sensorial, o emocional e o lógico. Desenvolvendo atitudes positivas, perceber, sentir e comunicar-se mais livres rico e profundo. Essa atitude refere-se à aprendizagem no campo da comunicação organizacional, propiciando fazer um uso libertador das novas e maravilhosas tecnologias e não um uso consumista, de fuga.

4. Informação, conhecimento e inteligência

Classes de informação

Dados - são abstracções formais quantificadas que podem ser armazenadas e processadas por computador; um dado é necessariamente uma entidade matemática e, desta forma, é puramente sintáctico. Como exemplos de dados têm: textos, fotos, figuras, sons gravados e animações.

Informação - é uma abstracção informal (isto é, não pode ser formalizada através de uma teoria lógica ou matemática), que está na mente de alguém, representando algo significativo para essa pessoa. Se a representação da informação for feita por meio de dados, pode ser armazenada num computador, sendo que, o que é armazenado na máquina não é a informação, mas a sua representação em forma de dados. Essa informação pode ser transformada pela máquina, como na formatação de um texto (uma manipulação matemática de dados).

Assim, não é possível processar informação directamente num computador, para isso é necessário reduzi-la a dado.

Uma distinção fundamental entre dado e informação é que o primeiro é puramente sintáctico e o segundo contém necessariamente semântica. É interessante notar que é impossível introduzir e processar semântica num computador, porque a máquina mesma é puramente sintáctica.

Conhecimento - Abstracção interior, pessoal, diálogo que foi experimentado, vivenciado, por alguém.

Nesse sentido, o conhecimento não pode ser descrito; o que se descreve é a informação. Também não depende apenas de uma interpretação pessoal, como a informação, pois requer uma vivência do objecto do conhecimento.

Assim, o conhecimento está no âmbito puramente subjectivo do homem ou do animal. Parte da diferença entre estes reside no facto de um ser humano poder estar consciente de seu próprio conhecimento, sendo capaz de descrevê-lo parcial e conceptualmente em termos de informação.

A informação é associada à semântica. Conhecimento está associado com pragmática, isto é, relaciona-se com alguma coisa existente no "mundo real" do qual se tem uma experiência directa, sendo que esta afirmativa é feita pelo professor Ikujiro Nonaka o primeiro Titular da Cadeira Xerox de Conhecimento da Universidade da Califórnia em Berkeley, que enfatizou que somente os seres humanos podem ter o papel central na criação do conhecimento, e a criação de conhecimento ocorre no processo de interacção social, onde defende o conhecimento como tácito e explícito.

Conhecimento tácito - Interacção social

Conhecimento explícito - a partir do tácito é transformado em símbolos, representações.

Conhecimento pode ser definido como sendo as informações analisadas e avaliadas sobre a sua confiabilidade, sua relevância e sua importância. A interpretação e integração das informações na prática iniciam a construção de um quadro de situação. Os insumos adquiridos das diversas fontes de informação são combinados em síntese de um produto final, o conhecimento. É por meio do conhecimento que aqueles que assessoram as decisões buscam uma compreensão mais efectiva da situação problema.

Inteligência - O nível mais alto desta hierarquia é a inteligência, que pode ser entendida como sendo a informação como oportunidade, ou seja, o conhecimento contextualmente relevante que permite actuar como vantagem no ambiente considerado. A inteligência resulta da síntese de corpos de conhecimento, sendo usados julgamento e intuição daquele que toma decisões e obtida uma visualização completa da situação. Por isso tudo, a inteligência deve ser a base do processo decisório, considerando que raramente é possível alcançar a compreensão total.

A transformação do conhecimento em inteligência é realizada por meio de síntese, sendo uma habilidade puramente humana baseada em experiência e intuição, que vai muito além da capacidade de

qualquer sistema especialista ou de inteligência artificial. Síntese simplesmente não pode ser reduzida a procedimentos ou regras, por não considerarem o complexo.

5. Educação

A educação é um caminho para a preparação e adaptação dos indivíduos em uma sociedade em constantes transformações, mas uma adaptação que seja pró-activa, não reactiva e acomodada. Uma educação pluralista que se volte para a orientação do desenvolvimento de habilidades e técnicas de adaptação, de escolha e de tomadas de decisões a partir de projecções de alternativas, possibilidades e probabilidades do futuro; uma educação que se dedique à formação de indivíduos “tecnicamente inteligentes”, que ensine aos jovens como utilizar os instrumentos práticos e mentais indispensáveis para poder viver, trabalhar e sobretudo não se sentirem estranhos, nessa sociedade fortemente competitiva. (Cortelazzo, 2000).

Eis aqui um desafio que precisa ser construído e reconstruído e que resgata cada vez mais, o papel do professor. Este precisa ser capaz de interagir dinamicamente frente às novas e mutantes realidades sociais que se configuram a partir de formas diferenciadas de comunicação, de tecnologias, de constituição dos seres humanos e reestruturação de laços sociais. O professor, ele mesmo, enquanto um dos sujeitos dos processos de ensinar e aprender, precisa constituir-se outro, se pôr nesse novo cenário. A partir de então, cada vez mais forja-se a necessidade da formação de um professor com um “novo habitus”. Na verdade, o “habitus” é a própria inteligência accionada, potencializada em campos específicos, constituindo-se em conjunto de operações específicas, capazes de activamente gerar vários novos esquemas de acções.

A formação de professores no novo contexto da realidade virtual apontam para uma verdadeira revolução, alguns apostam que pode haver o aumento da exclusão social. Muitos resistem a inovação tecnológica, outros acreditam que novas formas de laço social podem ser firmadas no sentido de maior fraternidade e resolução colectiva de problemas que a sociedade enfrenta.

A preocupação com a profissionalização docente frente a esses novos desafios e atendendo que hoje há uma tendência que aponta para a formação profissional crítico-reflexivo, em que os problemas da prática docente, são visto através de uma crítica reflexiva que leva a uma apropriação teórica da realidade. A prática torna-se objecto de reflexão, espaço de apropriação e produção de teoria que visam melhorar essa mesma prática de ensino à aquisição de inteligência que desenvolve o pensamento crítico e uma nova capacidade de tomada de decisão para enriquecer substancialmente novas formas de transmissão de conhecimento no processo de ensino / aprendizagem.

Para que surta efeito e para que exista profissionais altamente capacitados nas instituições de ensino num posicionamento competitivo diante dessa nova realidade, as novas tecnologias de informação e comunicação nas salas de aulas deve ser encarada como mais um meio de transmissão de conhecimento e ferramenta facilitadora e motivadora ao desempenho desse profissional. Se os professores vislumbram seu espaço no mercado têm que ter motivação para aprender e, motivação só é possível se as pessoas se identificam e consideram nobres as missões e se orgulham de fazer parte de lutar pelos objectivos.

Um dos eixos básicos de Formação de Professores, deve ser o da apropriação, pelos educadores, dos avanços científicos do conhecimento humano que possam contribuir para a qualidade da escola que se deseja. Inovar não é criar do nada, dizia Paulo Freire, mas ter a sabedoria de revistar o velho. Revistar sua prática para pensar a informática na escola é coerente com o sonho de fazer uma escola de qualidade para a cidadania crítica. Isto implica, por sua vez, o conceito da escola cidadã, ou seja, o lugar de produção de conhecimento, de leitura e de escrita onde o computador ou a rede de computadores constituirão elementos dinamizadores, favorecendo o funcionamento progressivo da instituição e da própria cidadania democrática.

Desde a formação inicial do professor, é imprescindível, segundo Paulo Freire, garantir-lhe reflexões sobre sua própria prática educativa e possibilitar-lhe a organização crítica e colectiva de seu tempo e espaço de trabalho, por meio de projectos pedagógicos que façam uso adequado do computador.

O diálogo entende Freire, deve começar com o desvendar do conhecimento sobre a presença dos computadores e suas redes, no sentido figurado e técnico, na prática educativa, em todas as suas dimensões.

Deste modo, o aproveitamento das tecnologias de informação e comunicação não pode estar dissociado das condições próprias de cada sociedade em geral e dos professores em particular.

Assim, a busca pelo letramento digital e a auto-formação é requisito fundamental para um profissional inserir-se e manter-se no mercado de trabalho, não como esforço para envaidecer, mas porque as instituições de ensino necessitam de colaboradores empreendedores.

6. Letramento Digital

Segundo Buzato, letramento electrónico – hoje mais conhecido como letramento digital (LD) – é o conjunto de conhecimentos que permite às pessoas participarem nas práticas letradas mediadas por computadores e outros dispositivos electrónicos no mundo contemporâneo.

Em geral as pessoas pensam no letramento digital como conhecimento “técnico”, relacionado ao uso de teclados, interfaces gráficas e programas de computador. Porém, o letramento digital é mais abrangente do que isso, ele inclui a habilidade para construir sentido a partir de textos que mesclam palavras, elementos pictóricos e sonoros numa mesma superfície, a capacidade para localizar, filtrar e avaliar criticamente informação disponibilizada electronicamente, familiaridade com as “normas” que regem a comunicação com outras pessoas através do computador (Comunicação Mediada por Computador ou CMC).

Uma experiência que tive em escolas do primeiro ciclo em Portugal como formadora no projecto Internet nas Escolas, pela Escola Superior de Educação de Leiria – ESEL – a primeira frase vinda de muitos dos professores foi “sou totalmente analfabeto em computadores”. Mas segundo Kleiman (1995), o analfabetismo tende a ser visto como um índice da incapacidade intelectual do indivíduo e não como consequência natural da não inserção real do sujeito em contextos sociais que demandam o conhecimento da escrita, ou que promovem a participação em práticas sociais nas quais esse tipo de conhecimento tem um papel significativo.

Buzato afirma ainda que para entender o conceito de letramento electrónico, esse não se trata apenas de ensinar a pessoa a codificar e decodificar a escrita, mas de inserir-se em práticas sociais nas quais a escrita tem um papel significativo.

Fica assim entendido que mesmo sabendo ler e escrever isso não significa que essas pessoas saibam construir uma argumentação, redigir uma carta, interpretar um gráfico, pesquisar sobre um assunto, etc. Esse tipo de conhecimento se constrói na prática social e não na aprendizagem do código por si só.

Mas quando falamos de professores, estamos falando em semi-letrados nos termos de letramento digital, pois é letrado para os termos tradicionais estando em posição de privilégio em relação a seus alunos, que ainda não possuem a base do letramento alfabético, assim os professores são capazes de discernir quais conteúdos são ou não relevantes. Mas para serem letrados electronicamente têm que ter disposição para aprender, querer fazer e querer ser, ter acesso a computadores e pares mais competentes. Também é necessário que os professores tenham uma atitude flexível e corajosa que propicie uma atmosfera de colaboração e co-investigação com os seus alunos.

Tomando a afirmação de Kaplan (1995) segundo a qual o letramento electrónico não substitui o letramento alfabético mas adiciona a ele outras habilidades e tipos de conhecimento.

Definido por Buzato, o iletrado electrónico é aquele indivíduo não familiarizado minimamente com o sistema simbólico que permite manipular o computador, essa definição acarreta que o iletrado electrónico é, a rigor, também um iletrado alfabético, pois, ao menos no presente momento, a tela do computador mimetiza boa parte das convenções associadas à página impressa, como semi-letrado electrónico, aqueles indivíduos que, já dispendo do letramento alfabético, adquiriram no mínimo alguns conhecimentos básicos que permitem a interacção com textos no meio electrónico, mas ainda confundem coisas do tipo traços de géneros impressos e géneros electrónicos, sentindo-se mais a vontade utilizando o computador como um recurso adicional à escrita alfabética, sendo o letrado electrónico capaz de interagir com uma gama ampla de textos e está mais apto a adquirir conhecimento sobre novos tipos de textos e géneros discursivos no meio electrónico.

A aquisição do letramento electrónico, os cursos e programas de formação de educadores para a superação dos obstáculos humanos, tais como os sentimentos de incompetência e desqualificação frente às novas tecnologias de informação e comunicação é importante criar uma “comunidade de prática” em que as pessoas possam ir se integrando nos usos da tecnologia assim como participam de práticas letradas no seu dia-a-dia, na família, círculos de amigos. Ainda segundo Buzato, é importante mostrar para o professor que para aprender a lidar com o computador é preciso interagir com pessoas que sejam “fluentes” no uso da máquina. Essas pessoas podem ser seus próprios alunos. Um projecto de troca de e-mails com pessoas de outras escolas / comunidades é uma excelente forma de começar.

Acho importante ressaltar, pela experiência obtida nas escolas do primeiro ciclo, que toda essa teoria esclarecida por Buzato, e que concordo, é mais que válida, mas derrubar a resistência ao uso do computador é uma tarefa muito complexa quando se lida directamente com o professor, pois argumentos é que não faltam para se afastarem de seu domínio. Mesmo disponibilizando o e-mail pessoal para que os professores fizessem uso indiscriminado do correio, não foi possível um resultado razoável no seu uso, não respondem as mensagens e nem mesmo abrem o correio para lê-las. Serão mostrados posteriormente esses resultados através de análise estatística, em questionários aplicados em algumas escolas. Assim como é verdadeiro o facto dos professores serem semi-letrados electronicamente e fazerem uso do computador como um recurso adicional à escrita alfabética.

7. Auto-formação através da formação à distância

No contexto citado até esse momento, foi feita alusão para a formação de professores de forma presencial, mas colocou-se que a prática é a melhor forma do semi-letrado electrónico superar as barreiras para alcançar o letramento digital. As tecnologias de informação e comunicação são uma realidade nas escolas e vieram para ficar, bastando agora que os profissionais tomem ciência de que os obstáculos existentes, de uma forma ou de outra terão que ser superados, para serem facilitadores do novo processo ensino / aprendizagem.

Levando em conta a prática, um bom argumento para o letramento electrónico seria interessante utilizar as plataformas existentes nas escolas e proporcionar aos professores a formação à distância, como a aprendizagem via electrónica, o e-learning, levando a auto-formação através da prática no mundo digital. A formação on-line facilita em muitos aspectos a auto-formação. Em primeiro lugar, porque a formação pode ser acedida a qualquer hora, em qualquer lugar, eliminando a necessidade de cumprir horários e sem estar limitada a um espaço físico ou situação geográfica. Com um PC ligado à Internet, é possível que populações isoladas dos grandes centros urbanos e culturais acedam a conhecimento e formação qualificados.

O e-learning também permite que cada formando aprenda a seu próprio ritmo e escolha o seu estilo de aprendizagem, tanto em modo de colaboração assíncrona – em que não existe interacção em tempo real entre formador e formandos e a comunicação baseia-se em fórum ou e-mail – e síncrona, na qual o formador e formandos estão interligados através de salas virtuais, conferências de áudio e vídeo, por satélite e Internet.

Além disso o e-learning reduz as despesas com viagem, o tempo necessário para formar as pessoas e diminui a utilização de salas de aulas. De acordo com a Forrester Research, o e-learning pode cortar até 50% os custos de formação. O número de utilizadores é ilimitado, sendo sempre possível acomodar mais pessoas.

Outra vantagem é a personalização dos conteúdos, os quais podem ser adaptados às diferentes necessidades de aprendizagem. Como o conteúdo é baseado na Web, pode ser actualizado sempre que necessário, tornando a informação útil por um maior período de tempo e passível de ser reutilizável.

O estímulo à auto-aprendizagem é outro dos pontos fortes do e-learning, dado que o processo formativo passa a ser centrado no formando e não no formador. O formando é quem define o que quer aprender, agindo o formador como um guia ou um tutor para o aluno atingir o conhecimento e competência que deseja alcançar.

Mas existe a outra face do e-learning, onde as críticas centram-se principalmente sobre a ausência de uma relação humana entre professor e alunos típica de uma sala de aula, a escassa largura de banda que impede a transmissão de conteúdos mais elaborados e dificulta as videoconferências.

Os investimentos iniciais são elevados em termos de recursos humanos que devem ser qualificados, tanto pedagógico como informático, para a criação de conteúdos e das plataformas. Mas além das barreiras tecnológicas e financeiras, também existem as sociais. A resistência à mudança e a falta de conhecimento sobre e-learning, levando à comparação com o ensino comercial de fraca fiabilidade, prejudicando a aceitação por parte das pessoas. Além disso, verificam-se muitas dificuldades na auto-motivação dos alunos, o e-learning exige dos formandos uma auto-disciplina. Outro factor importante são os conteúdos e a pedagogia utilizada nesses cursos, assunto que não será discutido nesse contexto.

Em primeira instância a auto-aprendizagem pode ser entendida como uma aprendizagem solitária e isolada, mas a auto-aprendizagem necessita e requer a colaboração com os outros. O aprendente não deve ser visto como independente ou dependente, mas sim como interdependente, adquirindo os novos conhecimentos através do diálogo, “feedback” e reflexão com formadores, facilitadores, mentores, colegas de aprendizagem, etc. Assim, existindo a interacção entre formando e formador, formando e formando, não existe o isolamento imaginado, elevando a auto-estima e auto-motivação.

A formação a distância assim como a interacção com os pares e alunos promove o compartilhamento de conhecimentos conhecidas como “Comunidades de Prática” que se refere às maneiras como as pessoas trabalham em conjunto e/ou se associam as outras naturalmente. Celebra o poder das comunidades informais de colegas, sua criatividade e seus recursos para resolver problemas, e sua habilidade de inventar maneiras melhores e mais fáceis de resolver desafios, mantendo os membros de Comunidade de Prática juntos devido a um sentido de propósito e uma necessidade real de saber o que os outros membros sabem. As Comunidades de Prática são ligadas e motivadas por desafios ou problemas específicos em comum.

8. As tecnologias de Informação e Comunicação: utilização pelos professores do 1º Ciclo

Este item visa reconhecer a realidade das TIC e respectivas envolvências, para implementar estratégias e planos de acção que conduz a uma escola cada vez mais em sintonia com as realidades tecnológicas do nosso tempo.

O estudo está ainda em andamento com o levantamento de inquéritos, mas para ter-se uma base do estudo, levando em conta os números de inquéritos já recolhidos (43) referentes a alguns Concelhos do Distrito de Leiria nas Escolas do 1º Ciclo, mas que no final do levantamento dos inquéritos nos dará uma amostra bastante representativa à totalidade da população (todo o Distrito de Leiria). A unidade estatística de inquirição está sendo o professor.

Os objectivos do estudo são os seguintes:

- Conhecer qualitativa e quantitativa o equipamento informático que os professores dispõem a título pessoal;
- Conhecer, de forma quantitativa, a forma como o professor usa o computador pessoal para realizar variadas tarefas;
- Quantificar e qualificar os professores que usam as TIC na sua prática lectiva;
- Reconhecer os aspectos das TIC nas quais os professores sentem maior necessidade de formação;
- Inferir as possibilidades de incrementar o uso das TIC em contexto educativo;
- Relatar as informações obtidas pela estatística e referenciar esses factos de acordo com as revisões bibliográficas descritas.

9. Alguns dos resultados obtidos:

Questão A – Sexo

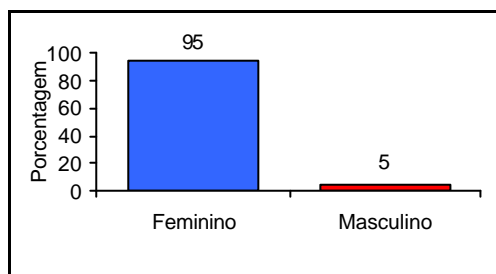


Gráfico 1 – Distribuição dos professores por género

Questão B – Idade

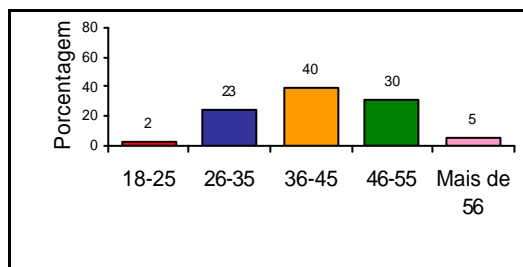


Gráfico 3 – Distribuição dos professores por idade

Questão C - Situação Profissional

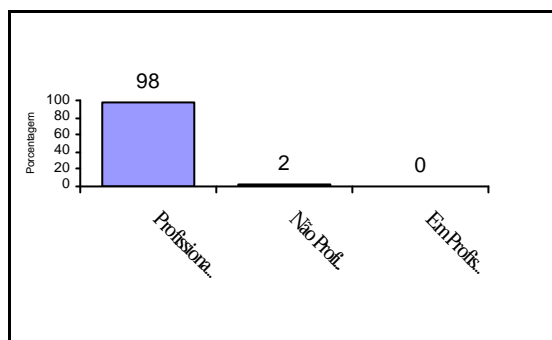


Gráfico 2 – Distribuição dos professores por situação profissional

Questão D - A sua formação inicial foi feita

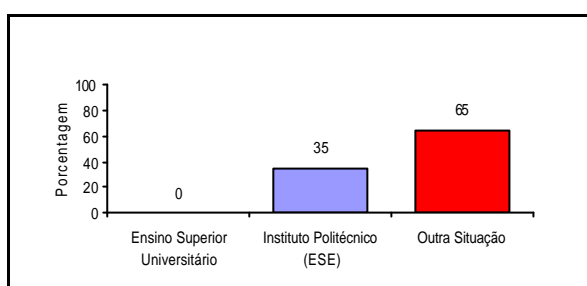


Gráfico 4 – Distribuição dos professores por formação inicial

Questão E - Características do seu equipamento informático pessoal

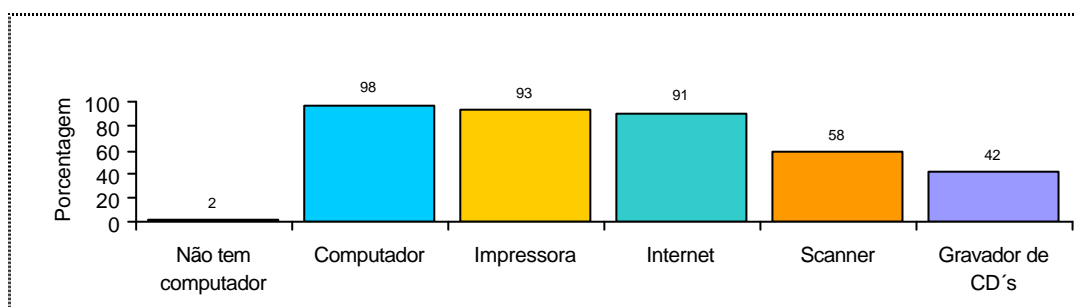


Gráfico 5 – Distribuição do equipamento informático pessoal

Questão F - Como se faz a sua iniciação no mundo da informática

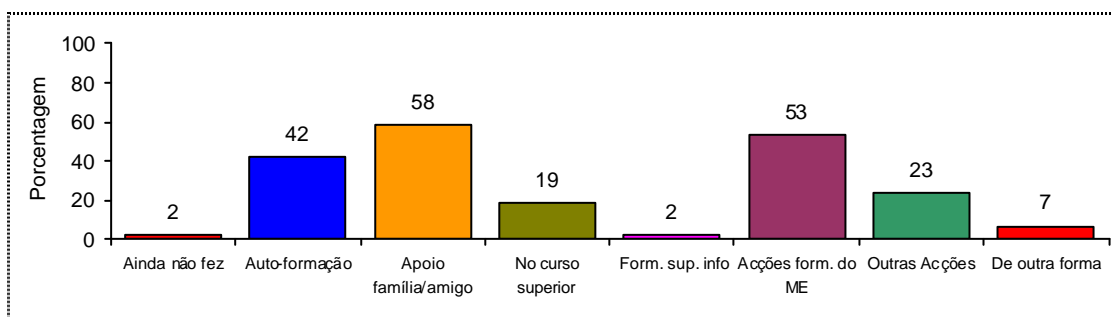


Gráfico 6 – Distribuição da iniciação em informática

Questão G

Questão G1 - Realizou acções de formação?

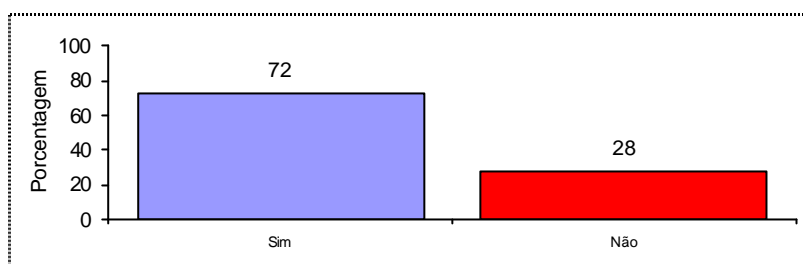


Gráfico 7 – Distribuição da acção de formação

Questão G2 - Balanço das acções de formação em informática que realizou

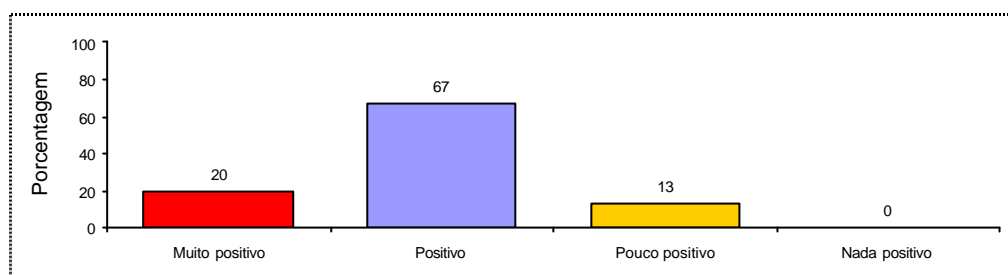


Gráfico 8 – Distribuição do balanço das acções de formação

Questão H - Se realizou acção(ões) de informação em informática que balanço faz dos formadores?

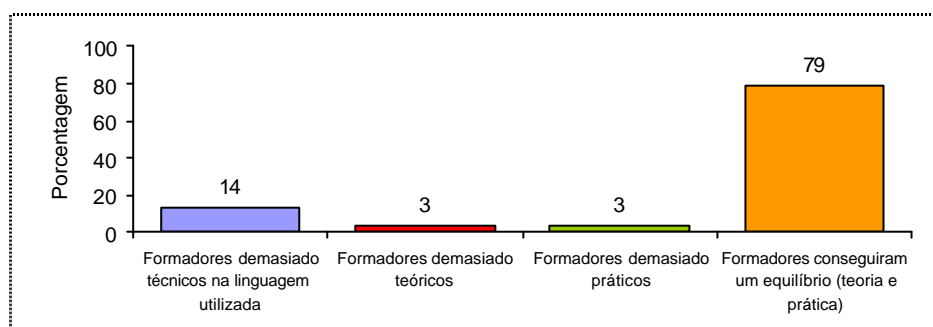


Gráfico 9 – Distribuição do balanço dos formadores

Questão I - De que âmbito foi a maioria das acções de formação em informática que realizou?

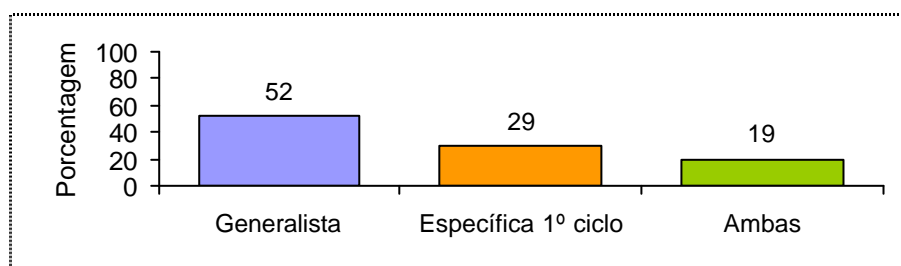


Gráfico 10 – Distribuição das acções de formação que realizou

Questão J - Como definiria sua relação com o computador?

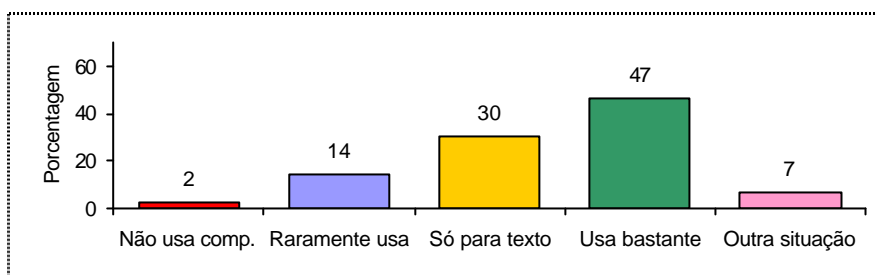


Gráfico 11 – Distribuição da relação com o computador

Questão K - Quantas horas por semana passa ao computador?

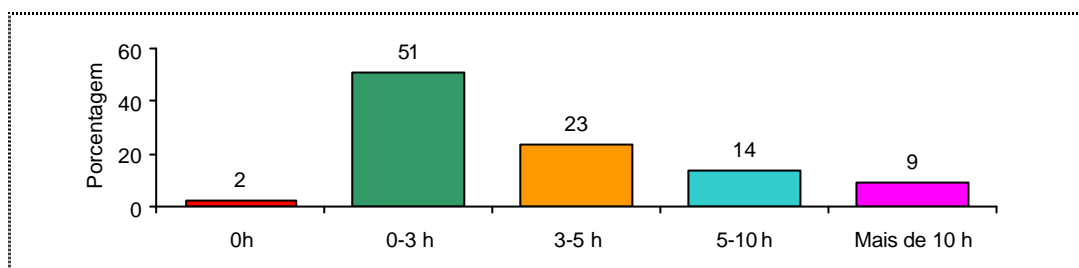


Gráfico 12 – Distribuição das horas por semana que passa ao computador

Questão L - Usa a Internet?

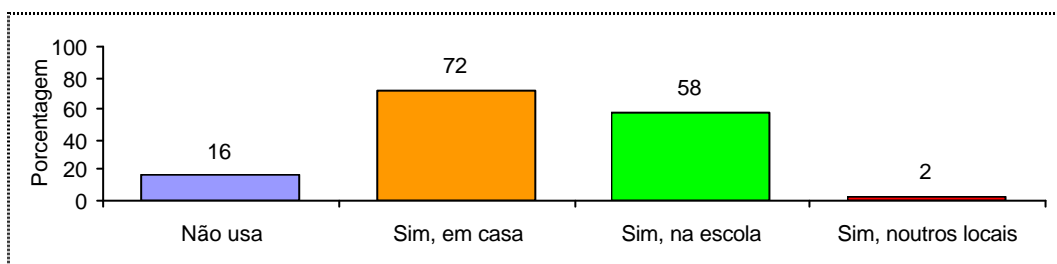


Gráfico 13 – Distribuição quanto ao uso da Internet

Questão M - Com quem comunica por e-mail?

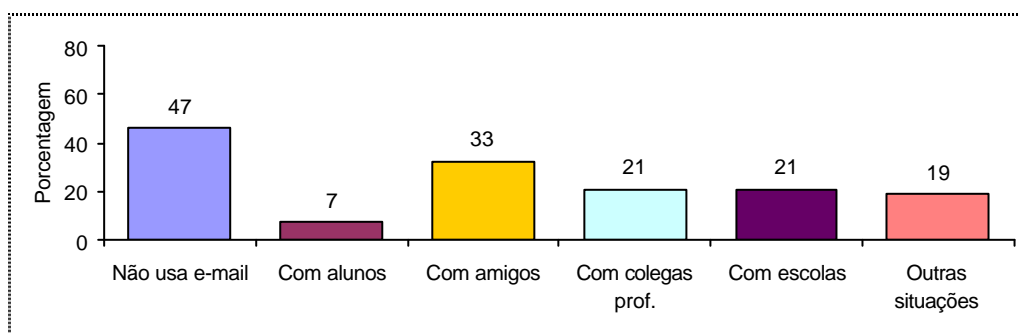


Gráfico 14 – Distribuição da comunicação por e-mail

Questão N - Na preparação das aulas com que fins usa o computador

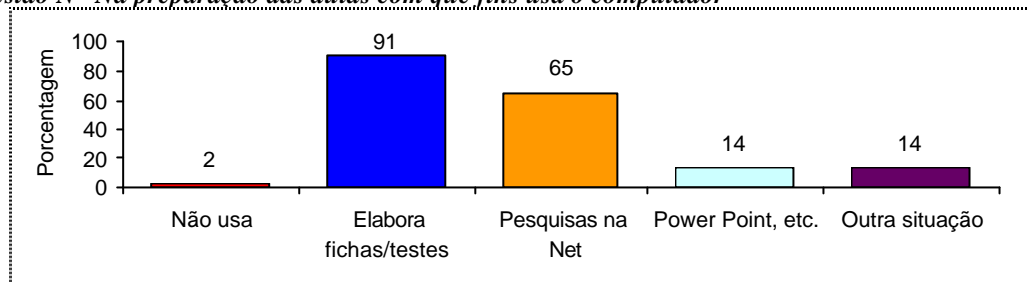


Gráfico 15 – Distribuição do uso do computador na preparação das aulas

Questão O - No ano lectivo 2002 / 2003, quantas vezes usou o computador com os seus alunos?

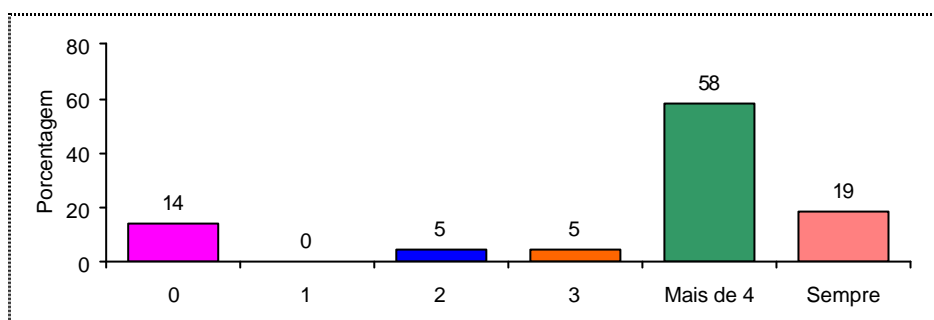


Gráfico 16 – Distribuição do uso do computador com os alunos no ano lectivo 2002/2003

Questão P - Indique que tipo(s) de aplicação(ões) informática(s) usa em interacção directa com os seus alunos?

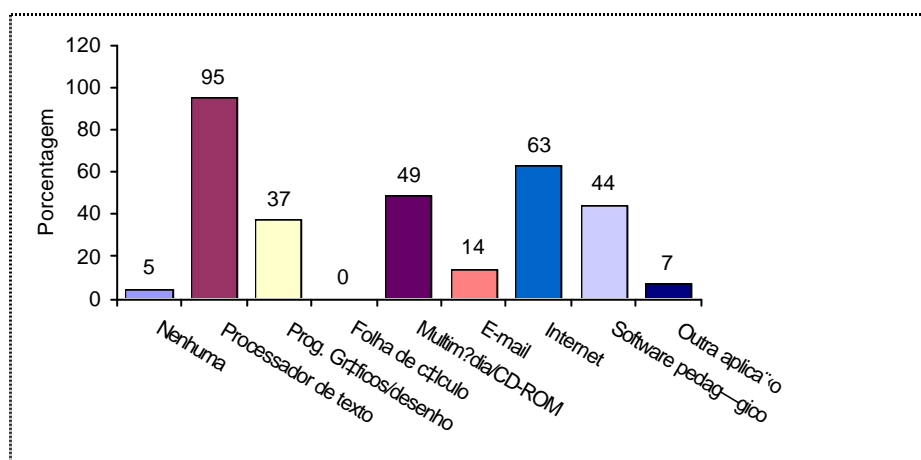


Gráfico 17 – Distribuição quanto ao tipo da aplicação informática usada com a interacção directa com os alunos

Questão Q - Indique o(s) tipo(s) de actividade que realiza com os seus alunos quando estes utilizam as aplicações informáticas que referiu em P?

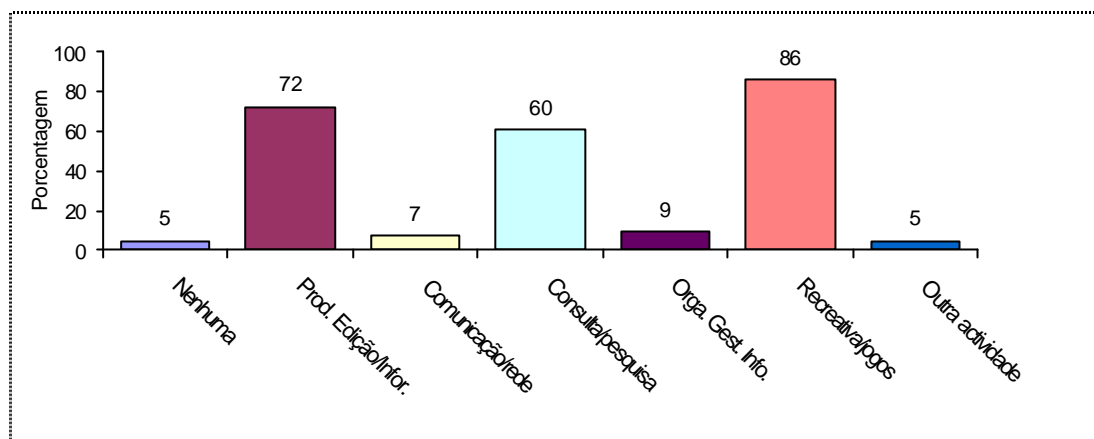


Gráfico 18 – Distribuição de actividades que realiza com os alunos

Questão R - Indique o(s) contexto(s) de utilização com os seus alunos das aplicações informáticas que citou em Q?

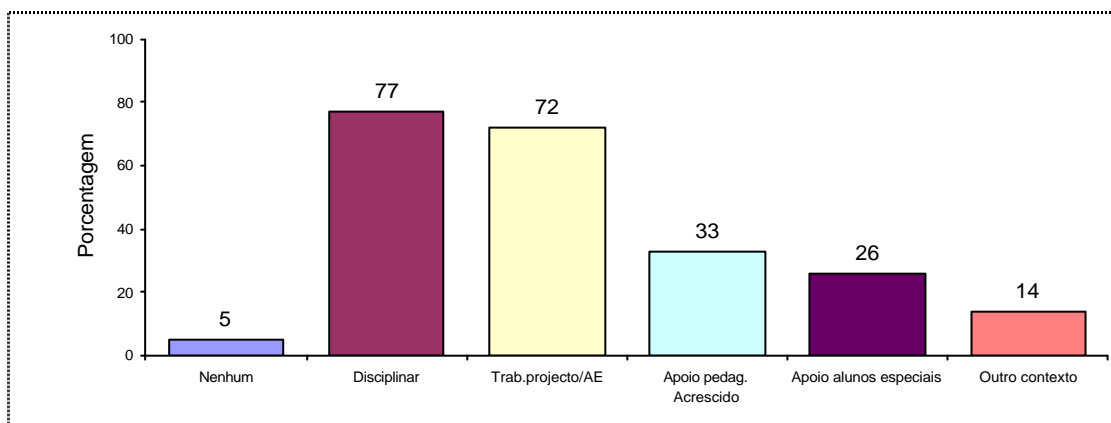


Gráfico 19 – Distribuição da utilização com os alunos das aplicações informáticas

Questão S1 - Atitude positiva face às TIC

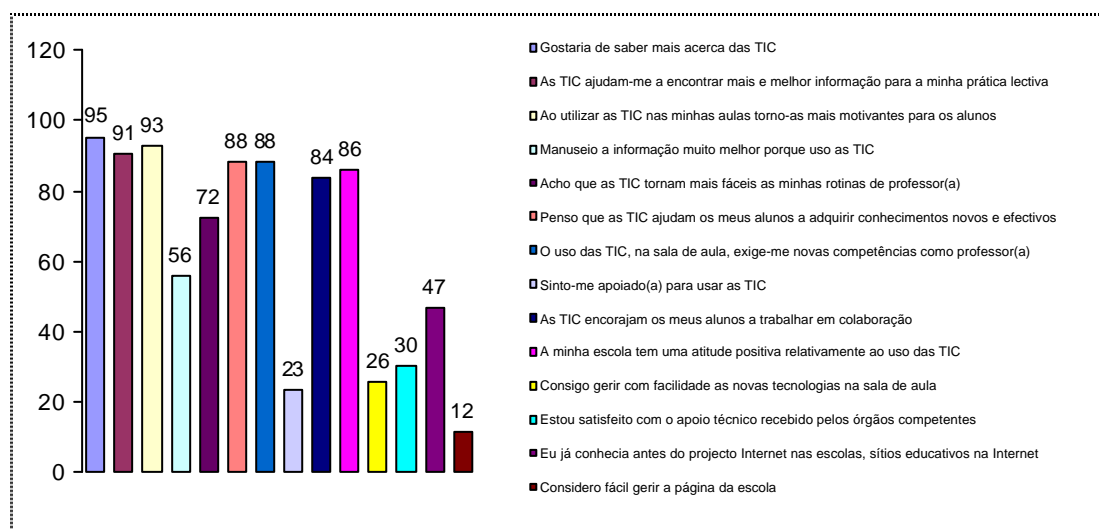


Gráfico 20 – Distribuição da atitude positiva face às TIC

S2 – Atitude negativa face às TIC

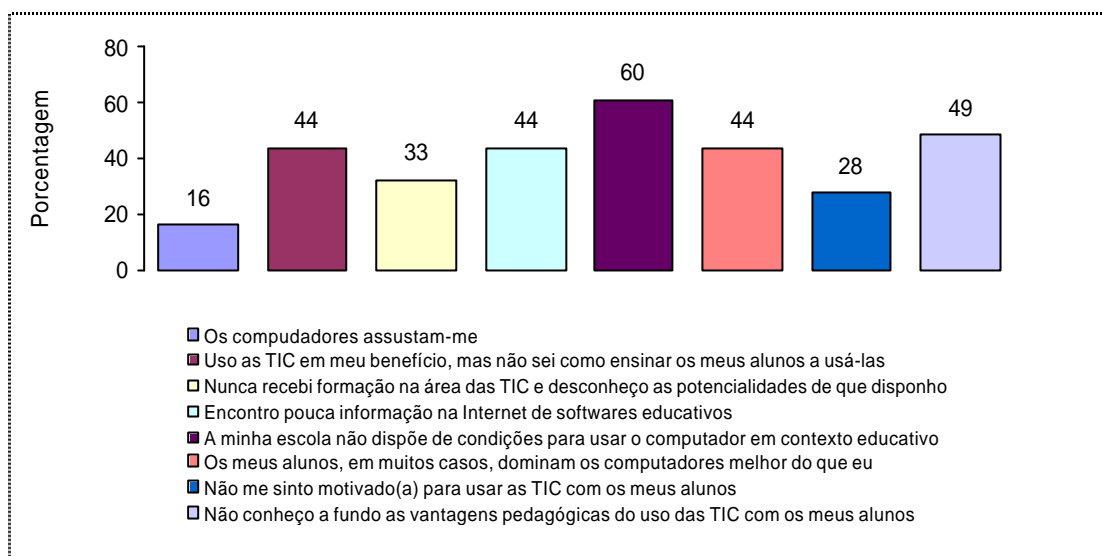


Gráfico 21 – Distribuição da atitude negativa face às TIC

Questão T - Pensando nas TIC ao serviço de ensino aprendizagem, em que áreas necessita de mais formação (indique, no máximo, três áreas)?

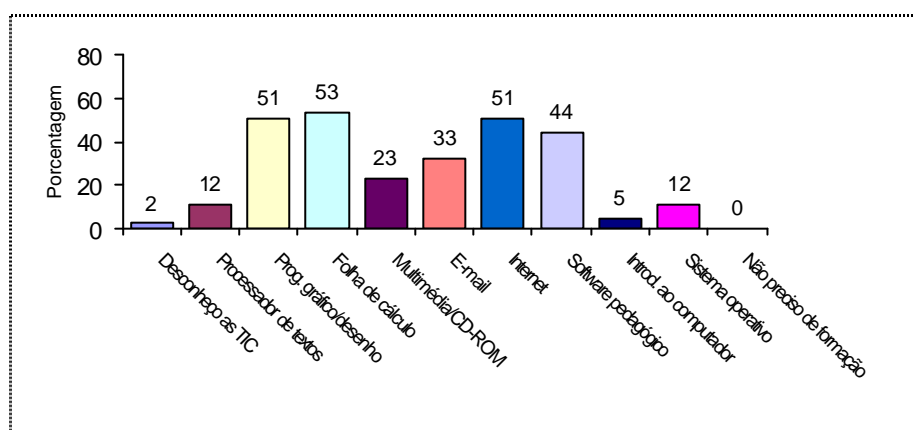


Gráfico 22 – Distribuição da necessidade de formação

Questão U - No seu entender qual é, para a escola, o obstáculo mais difícil de ultrapassar no que respeita a uma real integração das TIC no ensino aprendizagem?

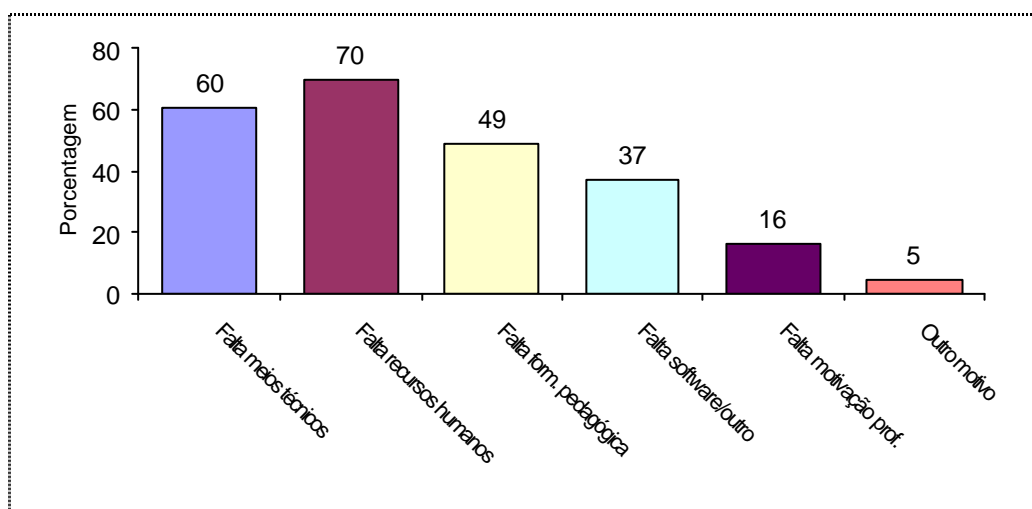


Gráfico 23 – Distribuição quanto aos obstáculos na integração das TIC no ensino aprendizagem

10. Análise dos resultados por questão:

Os 43 inquiridos obtidos são referentes a 25 escolas de vários Concelhos do Distrito de Leiria.

A partir dos resultados por questão, caracterizei como se segue:

1. O resultado revelou-se maioritariamente do sexo feminino, com 95% das respostas.
2. A faixa etária mais representada é a dos 36 – 45 (40%), seguida de perto dos 46 – 59 anos com (30%), pelo que 70% dos inquiridos estão entre 36 e 55 anos com 18 – 25 temos 2% e com mais de 56 anos 5%.
3. A maioria dos professores é profissionalizada – 98%.
4. Mais de metade adquiriu a sua formação inicial em outra situação 65% e 35% em Institutos Politécnicos (ESE) e 0% tem ensino Superior Universitário.
5. A maioria dos professores possui equipamentos informáticos em casa:
 - Computador – 98%
 - Impressora – 93%
 - Internet – 91%
 - Scanner – 58%
 - Gravador de CD – 42%
6. A iniciação à informática fez-se para 58% dos inquiridos por apoio família/amigo seguindo-se as acções de formação ligadas ao Ministério da Educação (ME) (53%) e em 3º lugar ficou a auto-formação (42%). Para outras acções de formação, isto é, acções de formação não ligadas ao ME, (23%).
7. No total, cerca de 70% dos professores frequentaram acções de formação contínua em informática, ligadas ou não ao ME. Destes, 67% afirmam terem sido positivas e 20% muito positivas. Nas acções que realizaram, o balanço feito pelos formadores foi o de um equilíbrio entre a teoria e a prática e 14% acharam que os formadores foram demasiado teóricos. As acções frequentadas foram para 52% generalista, para 29% específica para o 1º ciclo e 19% realizaram acções de âmbito generalista e específico.
8. 47% dos professores usam bastante o computador para realizar múltiplas tarefas sendo que destes, 14% usam raramente, 30% só processam textos e 7% para outra situação.
9. Mais de metade dos professores (51%) dizem que passam entre 0 a 3 horas por semana ao computador; 23% 3 a 5 horas, 14% passam entre 5 a 10 horas e apenas 9% gastam mais de 10 horas por semana.
10. Mais de metade dos professores usam a Internet, (72%). Destes a maioria fá-lo em casa (72%) e (58%) na escola.
11. 47% dos inquiridos não utilizam e-mail. Os que utilizam 7% usam para comunicar com alunos, 33% com amigos, 21% com colegas/professores, 21% fazem para comunicar com escolas (órgãos de gestão, serviços administrativos, etc.), e 19% outras situações.
12. Nas preparações das aulas, 91% elaboram fichas/testes, 65% para pesquisarem na Internet e 14% para apresentações (Power Point).
13. 58% dos professores dizem ter utilizado o computador com os seus alunos mais de 4 vezes no ano 2002/2003, 19% dizem ter utilizado sempre e 14% disseram nunca ter utilizado o computador com os seus alunos.
14. As aplicações das TIC mais usadas com alunos são:
 - Processador de texto – 95%
 - Internet – 63%
 - CD-ROM – 49%
 - Programas gráficos/desenhos – 37%
 - E-mail – 14%
 - Software pedagógico – 44%
15. O tipo de actividades mais utilizadas pelos alunos quando usam a TIC é:
 - Produção edição/informação – 72%
 - Consulta/pesquisa – 60%
 - Recreativa/Jogos – 86%
16. Os contextos de utilização das TIC mais representados são:
 - Disciplinas – 77%
 - Trabalho de projecto – 72%
 - Apoio pedagógico acrescido – 33%
 - Apoio a alunos especiais – 26%
17. A atitude dos professores face ao uso das TIC em contexto educativo:
 - 95% gostariam de saber mais acerca das TIC;

- 91% consideram que as TIC os ajudam encontrar mais e melhor informação para a sua prática lectiva;
 - 56% consideram que as TIC tornam mais fáceis a suas rotinas de professor;
 - 44% diz usar as TIC em benefício próprio, mas não sabem como ensinar os alunos a usá-las;
 - 44% dizem não encontrar informação na Internet de software educativo;
 - 93% reconhecem que as TIC tornam as aulas mais motivadoras para os alunos, 84% que as TIC encorajam os alunos a trabalharem em colaboração e 88% que os ajudam a adquirir conhecimentos novos e efectivos;
 - Verifica-se, contudo, uma maior tendência (44%) para considerarem que, em muitos casos, os alunos dominam melhor o computador do que eles;
 - As opiniões dividem-se no que respeita ao facto não conhecerem a fundo as vantagens pedagógicas do uso das TIC com os seus alunos – 49% dizem não conhecer e 51% dizem conhecer. Mas 72% dizem estar motivado para usar as TIC com os alunos;
 - As opiniões voltam a dividir-se no que respeita às condições disponíveis na escola para usar os computadores – 60% acham que existem e 52% acham que não existem. Contudo, uma maioria (86%) considera que a escola tem uma atitude positiva quanto ao uso da TIC.
18. Dos inquiridos apenas 2% dizem não saber nada sobre TIC e o restante fica assim dividido na necessidade de formação:
- Programa gráfico/desenho – 51%
 - Folha de cálculo – 53%
 - E-mail – 33% (sendo que receberam formação pelos formadores do Projecto Internet nas Escolas)
 - Internet – 51% (também receberam esta formação pelos formadores do Projecto Internet nas Escolas)
 - Processador de texto – 12%
19. Os maiores obstáculos nas escolas para a integração das TIC são:
- Falta de meios técnicos (computadores / sala, etc.) – 60%
 - Falta de recursos humanos – 70%
 - Falta de formação específica para a integração da TIC junto dos alunos – 49%
 - Falta de motivação dos professores – 16%
 - Falta de software e recursos digitais apropriados – 37%

11. Conclusão

Este texto trata somente das vertentes mais simples da estatística. Tratamentos com cruzamentos de dados serão importantes para conclusões mais eficazes. Admito que este estudo está por tratar.

Destaco que as conclusões que se seguem reflectem em práticas declaradas e observadas, resultante também da revisão bibliográfica descrita.

O questionário utilizado para o inquérito foi baseado no de Jacinta Paiva, Setembro de 2002, da responsabilidade do Programa Nónio – Século XXI, sobre as TIC nas escolas e adaptado para os professores das escolas do 1º ciclo.

Visto que na amostra estudada (gráfico 1) predomina o sexo feminino 95% e que 98% são profissionalizados (gráfico 3) e a maior parte dos professores encontram-se na faixa etária entre os 36 e 56 anos (gráfico 2) e mais de metade dos professores obtiveram formação inicial em outra situação, 65% (gráfico 4). A grande maioria dos professores 98% possui computador e bastantes periféricos (gráfico 5), 72% utilizam em casa a Internet e 58% na escola (gráfico 13) e 51% (gráfico 12) passam de 0 a 3 horas por semana no computador. Quase metade não utiliza e-mail 47% (gráfico 14).

Na preparação de aulas 91% dos professores (gráfico 15) incide na elaboração de fichas/testes e 65% pesquisas na Internet, sendo que por observação poucos professores possuem habilidade no processo de seleccionar uma solução específica utilizando um mecanismo de busca dentro das suas necessidades específicas devido a complexidade e a quantidade de informações que precisam ser rastreadas e não conhecerem as técnicas para uma melhor filtragem nas consultas.

A iniciação no mundo da informática, a auto-formação, apoio de família/amigo e acções de formação pelo ME correspondem as maiores fatias (gráfico 6) e teve como balanço as acções de formação como positivo, 67% (gráfico 8), sendo que 79% disseram que os formadores conseguiram um equilíbrio entre a prática e a teoria (gráfico 9).

Poderia concluir assim que os esforços em formação incidem nestas situações, porém, dadas as observações, essas formações não leva o professor à uma maior utilização pessoal do computador, a um maior número de horas de utilização, maior uso na preparação das aulas, a franca utilização do e-mail e ainda o pouco domínio na utilização para a pesquisa, utilizando as páginas electrónicas como páginas impressas e sentem-se mais a vontade utilizando o computador como um recurso adicional à escrita alfabética, 95% utiliza o computador para processamento de texto (gráfico 17) e mesmo assim sem demonstrar segurança ao guardar um texto dentro de uma pasta específica. Mostrando assim que a maioria dos professores enquadram-se como semi-letrados digital. Outra observação de destaque seria na pouca utilização do Portal da uARTE (Unidade de Apoio à Rede Telemática Educativa), que fica como página principal nos computadores das escolas do 1º ciclo e apresentada aos professores pelos formadores do projecto Internet nas Escolas, em que a uARTE disponibiliza ligações para alunos, professores, actividades, chat, comunicações por e-mail entre outras ligações e que pode ser utilizada como recurso e proposta motivadora para a integração, interacção e criação de uma “Comunidade de prática” no uso das tecnologias, interagindo com pessoas “fluentes” no uso da máquina fazendo troca de e-mail, uso do chat e automaticamente navegando na Internet, dessa maneira, fazendo uma auto-formação, elevando a auto-estima e auto-motivação, mas poucos o fazem.

Grande parte dos professores (gráfico 20) gostariam de saber mais sobre as TIC, reconhecem a motivação dos alunos na sua utilização, na ajuda à adquirir mais conhecimentos, o aumento encorajador do trabalho em colaboração e que necessitam de maior formação em quase todas as áreas da TIC, ressaltando que 33% necessitam na utilização do e-mail e 51% em Internet (gráfico 22), sendo que receberam formação nestas áreas pelos formadores do projecto Internet, 44% disseram que encontra pouca informação na Internet de softwares educativos sabendo que os formadores incluíram nos favoritos do navegador da Internet mais de 200 endereços de softwares educativos, concluindo assim a falta de motivação dos professores em querer fazer e querer ser com a prática que os levaria à auto-formação.

Destacam ainda que os obstáculos mais difíceis para a utilização das TIC estão na falta de meios técnicos 60% e nos recursos humanos 70%, levando a observar que as mudanças ocorrem, mas de forma gradativa e que estamos apenas no começo dessa mudança e que os professores ainda não estão conscientes de que os resultados virão em um futuro próximo e nossos alunos estarão preparados e terão atitudes mais positivas de perceberem, sentirem e comunicarem-se no campo da aprendizagem, como motivação para aprender com a valorização à livre troca de experiências e saberes, terão conhecimento e inteligência que é o conhecimento com valor agregado.

É importante reflectir sobre as modalidades de formação e reforçar que os professores estejam motivados, são garantias, condições políticas e pedagógicas para se desenvolverem melhor como comunicadores com todos os média disponíveis no mundo contemporâneo. As tecnologias de informação e comunicação vieram para ficar e por mais formação que se faça, somente se atinge os objectivos se e somente se os professores se esforçarem e colaborarem para atingir níveis de desempenhos melhores e assim serem verdadeiros facilitadores e transmissores de conhecimento para os seus alunos.

Referências bibliográficas

- Berino, A. (1994). Elementos para uma teoria da subjetividade de Marx. Niterói: UFF (Dissertação de Mestrado).
- Cortelazzo, I. B. C. (2000). Colaboração, trabalho em equipe e as tecnologias de comunicação: relações de proximidade em curso de pós-graduação. São Paulo: Tese de doutorado – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
- Curvello, J. J. A. (1993). Comunicação interna e cultura organizacional: um enfoque qualitativo da questão no Banco do Brasil. Dissertação de Mestrado – Instituto Metodista de Ensino Superior.
- Duarte, M. R. T. (1999). Política e trabalho na escola: administração dos sistemas públicos de educação básica. Belo Horizonte: Autêntica.
- Fernandes, A. (2001). Administração inteligente – novos caminhos para organizações do século XXI. São Paulo: Futura.
- Ianni, O. (1996). Teorias da globalização. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira.
- Jamil, G.L. (2001). Repensando a TI na empresa moderna – atualizando a gestão com a tecnologia da informação. Rio de Janeiro: Axcel.
- Martins, J. C. (2001). Emprego, mercado e pessoas. Coimbra: Quarteto Editora.
- Monteiro, E. & Boavida, F. (2000). Engenharia de redes informáticas. Lisboa: FCA.
- Nonaka, I. & Krogh, G. & Ichijo, K. (2001). *Facilitando a criação de conhecimento – reinventando a empresa com o poder da inovação contínua* – Tradução de Afonso Celso da Cunha Serra. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Terra, J. C. C. & Gordon, C. (2002). Portais corporativos – a revolução na gestão do conhecimento – Tradução de Érica Saubermann Rodrigo Baroni. São Paulo: Negócio Editora.

Referências retiradas da Internet

- Gamez, M.V. (2000). Paulo Freire: Re-Leitura para uma teoria da informática na educação. http://www.eca.usp.br/nucleos/nce/perfil_margari.html (consultado na Internet em 04 de Junho de 2003).
- Ramal, A. C. (1996; 2000). Um novo perfil do professor; Ler e escrever na cultura digital. <http://www.instructionaldesign.com.br/artigos.htm> (consultado em 06 de Junho de 2003).
- Paiva, J. (2002). As tecnologias de informação e comunicação: utilização pelos professores. http://www.dapp.min-edu.pt/nonio/pdf/utilizacao_tic_profs.pdf (consultado em 06 de Junho de 2003).
- Buzato, M. E. K. (2003). Entrevista EducaRede. Letramento digital abre portas para o conhecimento. <http://planeta.terra.com.br/educacao/mbuzato/articles/inpla.html> (consultado em 03 de Março de 2003)
- Moura, R.M. (1998). A Internet na educação: um contributo para a aprendizagem auto-dirigida. <http://www.geocities.com/Atthens/Acropolis/5909/sdl.html> (consultado em 10 de Março de 2003).
- Mirshawka, V.Jr. (2002). A revolução do aprendizado on-line. <http://eaprender.ig.com.br/ensinar.asp?RegSel=8&Pagina=1> (consultado em 11 de Março de 2003).
- Bonilla, M. H. S. (2002). Desencadeando outras formas de comunicação na escola. <http://www.intervir.org/n4/bonilla/b1.html> (consultado em 06 de Março de 2003).
- Moran, J.M. (1997). Como utilizar a Internet na educação. <http://www.usp.br> (consultado em 09 de Abril de 2003).

UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES NAS TIC

José Rodrigues Fernandes

Universidade Católica de Petrópolis

jose.rodriques@ucp.br

Jorge Fernando Silva de Araujo

Universidade Católica de Petrópolis

jorge.fernando@ucp.br

Resumo

Neste artigo, é descrito o treinamento aplicado ao corpo docente da Universidade Católica de Petrópolis (UCP) com o objetivo de capacitá-lo no uso das tecnologias de informação e comunicação - TIC - para implantação de EAD, em uma universidade com tradição no ensino presencial. Este treinamento recebeu o nome de Programa de Imersão Tecnológica (PIT), com uma grande adesão do corpo docente. Como consequência, temos a produção de uma boa quantidade de conteúdos digitais, atualmente utilizados no ensino presencial. Estes conteúdos representam o embrião de cursos semi-presenciais ou totalmente a distância. Este treinamento foi desenvolvido e aplicado pela UCP Virtual, órgão criado especificamente para a implantação do EAD via Internet. Atualmente, o programa de ensino a distância da UCP tem recebido grande volume de adesões, tanto dos alunos quanto dos professores, interessados e motivados no uso das TIC.

1. Introdução

O ambiente sócio-cultural do indivíduo, neste início de século, estará fundamentado na utilização das TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação, que permitem novas estratégias de difusão da informação e novos modelos de comunicação, com a proposta de modificar as atitudes e o comportamento humano em relação à Educação.

Como uma consequência dos avanços das TIC, surgiram os ambientes de ensino-aprendizagem colaborativos, projetados para permitir o uso de novas metodologias educacionais no processo de desenvolvimento cognitivo e social dos indivíduos, com vistas à construção coletiva de conhecimentos, a partir do tratamento das informações compartilhadas, processadas e distribuídas em tempo real ou não, dinamizando as práticas pedagógicas.

No EAD via Internet, é fundamental a utilização das TIC, tanto para estabelecer a comunicação professor-aluno e alunos-alunos, quanto para se ter acesso aos conteúdos do curso. Essa comunicação é bidirecional e pode ser síncrona ou assíncrona. No EAD via Internet, o professor assume o papel de um mediador, investigador e até um incentivador do processo de construção de conhecimentos pelos alunos, a partir de informações que podem ser obtidas de diversas fontes, incluindo a Internet, ou seja, de tudo que esteja relacionado à aprendizagem [3].

Nesse contexto, segundo Lévy [4], “...o professor é incentivado a tornar-se um animador da inteligência coletiva de seus grupos de alunos, em vez de um fornecedor direto de conhecimentos”.

Neste artigo, são relatadas as ações e experiências desenvolvidas para a implementação do EAD via Internet na UCP, que deu origem à uma "Comunidade virtual", a UCP Virtual, mostrando alguns cursos a distância já construídos.

Este artigo está dividido em 5 (cinco) tópicos: no segundo tópico apresentamos a criação da UCP Virtual; no terceiro tópico, descreve-se o Programa de Imersão Tecnológica; no quarto tópico são descritos os cursos desenvolvidos e, finalmente, no quinto tópico se encontram as conclusões deste trabalho.

2. Criação da UCP Virtual

Em outubro de 1999, a Reitoria da Universidade Católica de Petrópolis, através da portaria 122/99, oficializou o Projeto UCP Virtual. A razão para a criação da UCP Virtual foi a necessidade de se iniciar pesquisas na área de EAD via Internet.

O corpo docente da UCP é composto por professores pertencentes a diferentes áreas do conhecimento. Alguns deles nunca tiveram a oportunidade de desenvolver conhecimentos na área de EAD e nas TIC, outros possuem noções básicas adquiridas em experiências solitárias e alguns já

participaram de cursos, seminários, congressos, etc. A diversidade de formação tornou necessário a realização de um programa de capacitação que permitisse uma uniformização do conhecimento do corpo docente em relação ao uso das novas tecnologias.

Portanto, o primeiro desafio da UCP Virtual foi investir na formação dos professores do corpo docente da UCP nas TIC, um dos requisitos básicos para a elaboração de cursos na Internet. Esta familiaridade com o uso de tecnologia se faz necessária, uma vez que, no EAD, a comunicação bidirecional entre professor e aluno se dá através do uso dos recursos telemáticos e da Internet.

Um aspecto importante a ser considerado na implantação de um projeto de EAD através da Internet, é a infra-estrutura tecnológica necessária. A UCP Virtual adotou o AulaNet como o ambiente padrão para o desenvolvimento das experiências descritas no presente trabalho.

3. O Programa de Imersão Tecnológica

O I Programa de Imersão Tecnológica, implantado no mês de janeiro/2000, serviu não só para capacitar os professores nas TIC, bem como promover uma atualização e um aprofundamento, dando ênfase às tecnologias que têm uma implicação direta com a organização didática e a prática de Ensino a Distância.

O Programa foi constituído de cinco cursos básicos:

- Introdução à Informática – Windows;
- Processador de Texto – Word;
- Planilha Eletrônica – Excel;
- Software de Apresentação – Powerpoint; e
- Internet – E-mail, Máquinas de busca, HTML básico e o software AulaNet.

Após uma campanha de divulgação, com o apoio da reitoria, foram captadas 144 inscrições. A Tabela 1 mostra a distribuição das matrículas dos docentes por unidade acadêmica.

Tabela 1 - Distribuição de matrículas por unidade acadêmica

Unidade Acadêmica	Total de Professores	Total de inscrições	%
ICEN (Instituto de Ciências Exatas e Naturais)	45	13	28,89
Engenharia	47	21	44,68
ITFCH (Instituto de Teologia, Filosofia e Ciências Humanas)	25	9	36,00
IAC (Instituto de Artes e Comunicação)	18	8	44,44
Direito	56	30	53,57
Educação	47	18	38,30
CECA (Faculdade de Ciências Econômicas, Contábeis e Administrativas)	37	16	43,24
Reabilitação	30	23	76,67
Pós-Graduação	10	3	30,00
Física Teórica	2	2	100,00
CPJPF (Centro de Pesquisas Jurídicas e Prática Forense)	2	0	0,00
SOPE (Serviço de Orientação Pedagógica e Educacional)	2	1	50,00
Totais Gerais	321	144	44,86

Atualmente, já foram realizadas quatro edições do Programa de Imersão Tecnológica, com grande participação do corpo docente da universidade.

4. Cursos Desenvolvidos

Os resultados das experiências usando o ambiente AulaNet têm sido bastante positivos. O maior desafio está na produção de conteúdos atraentes, usando tecnologia de baixo custo. Essa opção de pesquisa tem por objetivo encontrar modos de rápida disseminação do uso do ambiente AulaNet na UCP e oferecer os resultados desse empreendimento à comunidade. É a partir dessa experiência que conseguiu-se estabelecer novos modos de acesso ao aprendiz. Como bem afirma Lucena e Fuks [5], "nesse domínio de EAD via Internet não há especialistas". Todos somos aprendizes.

Os instrumentos disponibilizados no AulaNet oferecem uma ampla gama de possibilidades. Pode-se utilizar o AulaNet em cursos totalmente a distância, parcialmente a distância e até mesmo em auxílio a aprendizagem convencional de sala de aula. A maior parte dos cursos produzidos na UCP estão nessa última categoria. Os alunos são estimulados a usarem o AulaNet em complemento ao que acontece em

sala de aula.

Na Tabela 2 se encontra uma grade informativa dos cursos existentes no AulaNet na UCP. Nenhum pode ser classificado como totalmente via Internet. Na sua grande maioria, são classificados como cursos centrados na sala de aula.

Isto significa que o professor utiliza o ambiente AulaNet como um meio para publicação dos materiais didáticos aplicados na sala de aula. Neste caso, o ambiente serve somente como um facilitador do processo de obtenção do material pelo aprendiz.

Tabela 2 - Os 49 Cursos da UCP Virtual

Administração
Administração de Processamento de Dados
Administração de Processamento de Dados-2
Administração de Sistemas de Informação
Administração Mercadológica II
Álgebra V
Análise de Algoritmos
Arte e Multimídia
Atlas Interativo de Anatomia
Bioquímica III
Capacitação Social: Educação, Orientação e Prevenção
Circuitos Elétricos e Eletrônicos I
Circuitos Elétricos e Eletrônicos II
Contabilidade Rural
Criminologia
Desenvolvimento de Software Básico II
Economia II
Educação de Adultos: Culturas, Saberes e Lógicas
Elaboração e Análise de Projetos e Administração de Projetos
Eletrônica de Potência
Eletrônica Industrial
Empreendedorismo
Ética Profissional e Empresarial para Contabilistas
Exp.da área de elétrica e/ou telecomunicação associadas a Cálculo
Informática e Administração de Educação à Distância
Informática na Educação
Informática na Sociedade
Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica em Informática
Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica em Psicologia
Máquinas Operatrizes IV
Mercado de Capitais
Metodologia da Pesquisa
Organização de Computadores I
Os Desafios da Pesquisa em Educação
Redes de Computadores e Teleprocessamento III
Revisão Engenharia Elétrica
Sistemas de Telecomunicações I
Técnicas Digitais
Teoria de Comunicação de Dados

Classificados como cursos suplementados por atividades na Internet, tem-se atualmente, 12 (doze). Nestes cursos, o conteúdo disponível no ambiente AulaNet não é somente o material apresentado na sala de aula. Outras formas para construir o conhecimento do aprendiz são também utilizadas. Novos materiais didáticos são utilizados, através de textos, slides de uma apresentação, links para sites, ou até mesmo através de vídeos. A interação entre o professor e os alunos e entre os alunos são realizadas através de

listas de discussão, e-mail e grupo de interesse.

No curso Criminologia, por exemplo, o professor utiliza a lista de discussão para tratar as questões gerais do conteúdo programático e o grupo de interesse para aprofundar algum conceito específico. Ainda utiliza intensamente a opção exercícios. No início de cada semestre, todos os exercícios, que deverão ser resolvidos durante o curso, ficam disponíveis com suas respectivas datas de entrega. Cada aluno resolve o seu exercício e encaminha-o ao professor através do próprio ambiente.

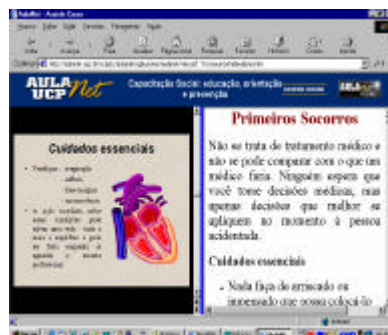


Fig. 1 - Aula do curso Capacitação Social

Em outro exemplo, curso Elaboração e Análise de Projetos e Administração de Projetos teve 50% de sua carga horária lecionada de forma virtual. Todo o conteúdo programático foi disponibilizado no AulaNet, e no decorrer de cada semana, foi realizado um encontro presencial e um virtual. A avaliação dos alunos foi feita considerando um projeto desenvolvido em grupo. Na fase de definição dos temas de cada projeto, as aulas virtuais utilizaram de forma intensiva a comunicação síncrona, através do chat. A lista de discussão e o grupo de interesse também foram bastante utilizados durante o desenvolvimento do conteúdo programático e durante todo o processo de elaboração dos projetos.

Já os cursos Os Desafios da Pesquisa em Educação, Capacitação Social (figura 1), e Introdução à Metodologia da Pesquisa Científica em Informática, utilizam uma metodologia construtivista baseada na Pedagogia de Projetos [1][2], onde a atividade de aprendizagem é centrada nos aprendizes.

5. Conclusões

Os resultados demonstram que a criação da UCP Virtual tem contribuído para a formação de uma "Comunidade Virtual" na UCP. Observa-se a contínua e crescente demanda de solicitações de publicação de novos cursos no ambiente AulaNet e também nota-se que os professores que ainda não estão participando do processo, têm manifestado grande interesse em se associar a ele. Com essas novas contribuições, dinamiza-se e inova-se as práticas pedagógicas na universidade.

Outro fato importante observado é que o professor pode construir um curso, utilizando o ambiente AulaNet, sem a necessidade de ser um especialista em Internet, usando os aplicativos clássicos (Word, PowerPoint, HTML, etc.)

Finalmente, observou-se que os alunos que participaram deste projeto foram favoráveis a todas as inovações introduzidas e manifestaram preocupação com a continuidade do trabalho nos períodos subsequentes, mostrando com isso sua importância. Eles também mostraram vontade de ampliar seus conhecimentos através desta ferramenta, e sugeriram a sua utilização em outras disciplinas, a fim de permitir um maior alcance e abrangência no meio universitário. Apontaram duas grandes vantagens da ferramenta: i) a facilidade de acesso de qualquer lugar e em qualquer momento e ii) poder estabelecer seu próprio horário de estudo.

Referências

- Fernandes, M. C. P. & Fernandes, J.R. (2001). Uma Experiência Construtivista Usando Um Ambiente de Software Baseado na Web. *Actas da II Conferência Internacional em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, Desafios' 2001, Challenges' 2001*. Braga: Centro de Competência Universidade do Minho em Portugal .
- Fernandes, M. C. P. & Fernandes, J. R. (2001). Metodologia Construtivista Usando um Ambiente de Software Baseado na Web. *VIII Congresso Internacional de Educação a Distância da ABED*. Brasília.
- Fonseca, Vitor da. (2001). *Cognição e Aprendizagem*. Lisboa: Âncora Editora.
- Lévy, Pierre. (2000). *Cibercultura*. São Paulo: Editora 34. 2ª edição.

Lucena, Carlos; Fuks, H. (2000). *A Educação na Era da Internet*. Rio de Janeiro: Coleção Costumes e Protocolos: Clubedofuturo.

UM LOCAL DE ENCONTRO: O *SITE* DE ESCOLA

Dulce Maria Franco

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias

Resumo

Este estudo faz parte de uma investigação sobre o *site* de escolas portuguesas e pretendeu conhecer quem o construiu? Quais são as motivações que levam à sua publicação? Quem são aqueles que, em cada escola, concebem o *site* e o mantêm em funcionamento? Quais as suas percepções acerca do papel que o *site* pode desempenhar na comunidade escolar? Que imagem desejariam que o *site* transmitisse da sua escola? O estudo foi feito em três escolas com *sites* em funcionamento, tendo sido entrevistados os professores responsáveis pela criação e manutenção do respectivo *site*. As respostas dadas pelos três professores participantes revelaram uma consistência assinalável e deixaram transparecer uma imagem de algo ainda pouco representativo, parcelar e incompleto.

Desde que a Internet começou a funcionar em 1969 como um projecto experimental da *Advanced Research Projects Agency* (ARPA) dos Estados Unidos da América do Norte, um longo período de transformações decorreu com esta rede gigantesca de computadores ligados a nível mundial até dar origem a um novo meio global de comunicação sem restrições e descentralizado - o ciberespaço¹ - que liga indivíduos, instituições, associações e governos à volta do mundo.

Paralelamente à expansão acabada de referir, têm sido observadas mudanças consideráveis nos tipos de utilização da Internet.

Em Portugal, iniciativas como foram, em 1997, o lançamento do Programa Internet na Escola e do Programa Nónio Século XXI (Programa de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação), em 1996, programas que encorajaram fortemente o uso educativo da Internet não só como fonte de informação mas também como espaço de publicação e recurso de comunicação provocaram que um número expressivo de escolas tenha construído o seu *site* e o tenha publicado na Internet. De acordo com uma sondagem realizada pelo ISCTE (1998) em Outubro de 1998, existiam no país 1776 escolas com um *site* na Internet. Dados recentes revelam que mais de 40% das escolas do 2º e 3º ciclos e do secundário com projecto Nónio têm o seu *site* publicado (DAPP, 2001).

Atendendo à curiosidade da comunidade científica pelo *site* como objecto de estudo, ao interesse demonstrado pelas escolas em ter um *site* publicado na Internet e à complexidade de alguns *sites* de escola actualmente disponíveis, revelando o envolvimento de alguém numa tarefa complexa que obriga ao elevado consumo de um dos “bens” mais caros aos professores – o tempo – torna-se pertinente questionar as motivações de quem se envolve nesta tarefa, as suas percepções relativamente ao papel do *site* e relativamente à imagem que a escola transmite através do seu *site*.

Com base nos estudos centrados no papel educativo do *site*, em particular os que abordam: a sua avaliação (Beck, 1997; Trochim, 1999; Ciolek, 1997; Grassian, 1997; Jacobson e Cohen, 1997; Kirk, 1997; McLachlan, 1996; Norem, 1997; Hixon e Schrock, 1998; Tate e Tate, 1997; Tillman, 2000; Worcester, 1997); e as suas características (Beck, 1997; Chagas, 1998; Eça, 1998; Harris, 1997a; McKenzie, 1997b; Nielsen, 1997a; Hixon e Schrock, 1998; Rutkowski, 1997; Tuttles, 1997; Kapoun, 1998), parte-se do pressuposto, para o presente estudo, que a análise do *site* de escola revela a própria instituição como sendo uma janela aberta para o mundo digital e para a própria escola, ao revelar as suas concepções acerca da educação, do papel da escola e do papel educativo das TIC, constituindo, desta forma, o *site* como um *portfolio* da própria escola (Franco, 2002).

Neste estudo, os participantes foram três professores responsáveis pelos *sites* das respectivas escolas. Optou-se por seleccionar três escolas ENIS² entre o universo de escolas que actualmente têm o *site* publicado na WWW.

Aos *sites* seleccionados foi aplicada uma grelha de observação/análise previamente construída e validada. Os dados obtidos serviram para conjuntamente com as entrevistas realizadas aprofundar a análise aos *sites* seleccionados com base nas percepções das pessoas envolvidas na elaboração dos mesmos, caracterizar a imagem emitida pelo *site*, e identificar as motivações, percepções e atitudes relativamente ao próprio *site* dos seus autores. Ao contrastar as ideias com as práticas efectuadas

¹ Termo criado por William Gibson no seu livro *Neuromancer* para descrever o conjunto de computadores ligados em rede e a sociedade daí decorrente constituída pelos utilizadores desses computadores (Magalhães, 1995).

² ENIS - *European Network of Innovative Schools* - Projecto europeu de encorajamento e apoio às escolas na utilização educativa das TIC. Confere uma certificação, ou seja, as escolas ENIS são aquelas que respondem a um conjunto de critérios de qualidade, no âmbito da implementação das TIC.

procurou-se, também, identificar, na óptica das pessoas directamente envolvidas, factores condicionantes do processo de criação e manutenção do *site* de escola.

A preparação das entrevistas semi-estruturadas envolveu a concepção de um guião constituído por cinco blocos que, embora distintos, se complementam de forma a permitir uma organização lógica do discurso do entrevistado (1-Legitimação da entrevista. Motivação; 2 Recolha de dados pessoais; 3 Caracterização da equipa responsável; 4 - Ideias acerca do *site* e 5 - Papel futuro do *site*).

Os três professores das escolas cujos *sites* foram alvo do presente estudo, todos eles eram ou tinham sido coordenadores do projecto Nónio das suas escolas, onde também eram responsáveis pelo centro de recursos ou pelo centro de Informática. Todos, directa ou indirectamente, tinham participado no projecto Minerva e tinham vasta experiência no domínio da utilização educativa das Tecnologias da Informação e Comunicação.

Procedeu-se à análise de conteúdo das respostas dadas pelos professores entrevistados por se considerar este o processo mais adequado para o tratamento deste tipo de dados.

A análise foi organizada de duas maneiras distintas. As unidades significativas relativas aos processos de criação e sustentação do *site*, seguidos pelas três escolas participantes, organizaram-se segundo relatos históricos evidenciando aspectos comuns narrados pelos professores.

Os temas em torno dos quais se organizam as categorias de análise foram completados com os resultados relativamente a cada um dos temas identificados e apresentados em tabelas síntese por categorias englobando, cada um delas, as ideias dos três professores entrevistados e as suas práticas.

As respostas dadas pelos três professores participantes revelaram uma consistência assinalável quanto ao papel, sua operacionalização e limitações que atribuíam e destacaram no *site* da escola como:

- uma fonte de informação, ou seja, um local onde os diferentes membros da comunidade escolar podem colher informação actualizada, útil e específica, proveniente do exterior mas também resultante da colaboração de todos.
- um local de publicação para divulgar a escola;
- um promotor da interactividade entre os membros da escola, nomeadamente entre professores e entre professores e alunos;
- uma actividade isolada, no contexto da escola, resultante de um número reduzido de professores e sempre considerada uma tarefa não prioritária;
- uma tarefa específica dos professores que, para tal, devem ter apoio institucional que se traduz na concessão de condições adequadas relativas a tempo, materiais e espaço;
- pouco referida como uma prática de utilização em contexto de aula, como um recurso do processo ensino-aprendizagem de tópicos curriculares;
- um processo que projecta para a valorização das práticas educativas, para o enriquecimento da cooperação interna e externa, para a desburocratização da instituição, para a promoção de atitudes e valores e para a divulgação e valorização da sua escola.

Reflexão Crítica

A Internet faz parte do nosso mundo, incluindo o espaço escolar e a educação não pode passar ao lado desta realidade.

Os professores entrevistados parecem reconhecer que a construção do *site*, como resultado da necessidade de se marcar uma presença *online*, revelaram perspectivas semelhantes às apresentadas por Krol e Ferguson (1995), segundo os quais o *site* constitui um quadro de referências no ciberespaço e, como tal, deve incluir informação útil e actualizada, no contexto das actividades dos diferentes membros da escola.

Ao terem considerado o *site* de escola como uma tarefa não prioritária, os entrevistados permitem que se partilhem as dúvidas do investigador americano Cuban (1986) sobre o real impacto que estas tecnologias exercem nas práticas das escolas e dos professores. Este investigador indicou provas de que o sucesso de uma inovação depende de múltiplos factores que condicionam o funcionamento do sistema. O mesmo se observou no presente estudo onde se indicaram factores inerentes ao professor (formação, motivação, atitudes), à comunidade escolar (outros professores, pais e encarregados de educação, alunos), à gestão da escola (investimento, apoio institucional, prioridades, criação de espaços) e às condições da escola (tempo, espaço, recursos, apoio técnico).

Esta situação observada em que o professor, apesar de atribuir qualidade pedagógica e didáctica ao *site* de escola, não refere a sua integração na prática pedagógica foi também relatada por Chagas e Abegg (1996) num estudo de caso sobre o processo, vivido por dois professores, de integração da tecnologia nas suas práticas lectivas. Isto sugere que a divulgação e disseminação do *site* de escola pelos seus membros passa pelo menos por duas fases, uma que se relaciona com os aspectos mais gerais de utilização do *site* como fonte de informação e como recurso de comunicação e outra fase que implica o tratamento e implementação de abordagens didácticas inovadoras envolvendo o uso das TIC em geral e dos recursos existentes no *site* para esse efeito.

As TIC, de acordo com Tourraine (1999), fazem parte de um complexo processo de mudança educativa que envolve não só a produção de conhecimento, mas também as formas de trabalho dos professores e alunos. Este processo de mudança detectado e explicitado pelos professores participantes surge como algo que é necessário enfrentar e para o qual existem muito poucos recursos, a não ser a boa vontade de alguns, a curiosidade e o interesse de outros, o que é nitidamente pouco. Estes professores que, segundo a terminologia de Rogers (1995) são os inovadores, só serão capazes de divulgar e difundir o *site* entre os membros da sua escola se tiverem o apoio explícito e activo desta. Até lá, a imagem do *site* que transparece é de algo ainda pouco representativo, parcelar e incompleto.

Bibliografia

- Almeida, J. e Pinto J. (1990) *A Investigação nas Ciências Sociais*. Lisboa: Editorial Presença.
- Beck, S. (1997). *The good, the bad, and the ugly: or why it's a good idea to evaluate Web sources*. Extraído em 15 de Junho de 1999 de New Mexico State University Libraries: <http://lib.nmsu.edu/staff/susabeck/eval.html>.
- Chagas, I., e Abegg, G. (1996). Teachers as innovators. A case study of implementing the interactive videodisc in a middle school science program. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 15 (1/2), 103-118.
- Ciolek, M. (1997). Today's WWW, tomorrow's MMM: the specter of multi-media mediocrity. Extraído em 26 de Setembro de 1999 de <http://www.educom.edu/web/pubs/reviewArticles/32323.html>.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: the classroom use of technology since 1920*. New York: Teachers College Press.
- DAPP (2002) *As tecnologias de informação e comunicação nas escolas: condições de equipamento e utilização*. Lisboa: Ministério da Educação
- Eça, T. (1998). *Netaprendizagem: a Internet na educação*. Porto: Porto Editora.
- Franco, D. (2002). *O Site como Portfólio da Escola. Ideias e Práticas de Professores*. Dissertação de Mestrado apresentada na ULHT.
- Grassian, E. (1997). *Thinking critically about World Wide Web resources*. Extraído em 15 de Junho de 1999 de <http://www.library.ucla.edu/libraries/college/instruct/critical.htm>.
- Harris, J. (1997a). *Teaching teachers to use telecomputing tools. Mining the Internet*. Extraído em 22 de Maio de 1999 de University of Texas: <http://www.gnn.com/gnn/meta/edu/features/teacht.html>.
- Hixson, S., e Schrock, K. (1998). *Developing web pages for school and classroom*. Westminster, CA: Teacher Created Materials.
- Jacobson, T., e Cohen, L. (1997). *Evaluating Internet sites*. Extraído em Setembro de 1999 de <http://www.albany.edu/library/internet/evaluate.html>.
- Kapoun, J. (1998). *Teaching undergrads web evaluation: a guide for library instruction*. Extraído em 28 de Outubro de 2001 de <http://www.ala.org/acrl/undwebev.html>.
- Kirk, E. (1997). *Evaluating information found on the Internet*. Extraído em 25 de Setembro de 1999 de <http://milton.mse.jhu.edu:8001/research/education/net.html>.
- McLachlan, K. (1996). *Teacher's cyberguide*. Extraído em 7 de Maio de 1999 de <http://www.cyberbee.com/guide1.html>.
- Mckenzie, J. (1997a). *Why in the World Wide Web?*. Extraído em 22 de Março de 1999 de <http://www.fromnowon.org/7mar97/why.htm>.
- Nielsen, J. (1997). *Be succinct! - writing for the Web*. Extraído em Outubro de 2000 de <http://www.useit.com/alertbox/9703b.html>.
- Norem, M. (1997). *Evaluating Internet sites - quick guide*. Extraído em 5 de Setembro de 1999 de North Harris College Library: <http://nhclibrary.nhmccd.edu/research/steps/evalwebsites.html>.
- Rogers, E. (1995). *Diffusion of innovations*. (4ªed). New York: The Free Press
- Rutkowski, K. (1997). *It's a small world after all*. Extraído em 21 de Abril de 1999 de <http://www.rice.edu/armadillo/Rice/voices.html>.
- Tate, J., e Tate, M. (1997). *Teaching critical evaluation skills for World Wide Web resources*. Extraído em Setembro de 1999 de Widener University, Wolfgram Memorial Library: <http://www2.widener.edu/Wolfgram-Memorial-Library/webeval.htm>.
- Tillman, H. (2000). *Evaluating quality on the Net*. Comunicação apresentada em Babson College, MA em 19 Março de 2001. Extraído em 13 de Junho de 2001 de <http://www.hopetillman.com/findqual.html>
- Tourraine, A. (1994). *Crítica da Modernidade*. Rio de Janeiro: Editora Vozes
- Trochim, W. (1999). *A general model for website evaluation*. Extraído em 3 de Janeiro de 2002 de <http://trochim.human.cornell.edu/webeval/webintro/webintro.htm>.
- Tuttles, H. (1997). *Evaluating school Web sites*. Extraído em 26 de Setembro de 2000 de <http://people.clarityconnect.com/webpages2/htuttle/evalschw.html>.
- Worcester, T. (1997). *Web page design - from planning to posting*. Extraído em 20 de Setembro de 2000 de <http://www.essdack.org/webdesign/index.html>.

UM PROJETO ALTERNATIVO PARA INICIAÇÃO EM TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Simão Marinho

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

marinhos@uol.com.br

Uma discussão sobre a formação de professores que sejam capazes de incorporar as tecnologias digitais na educação como recurso no processo de ensino-aprendizagem nas escolas da educação básica no Brasil passa necessariamente por um questionamento da prática atual das nossas licenciaturas em plena Era da Informação...

De uma maneira geral, nas licenciaturas brasileiras ainda não se usam os computadores como um recurso na formação dos futuros professores. Também não se formam os professores para que possam incorporar essas tecnologias em sua prática profissional futura. E há de se registrar que esse é uma cenário que não se limita ao Brasil (Vagle, 1995; Cepille, 1997).

É preocupante que quase vinte anos depois das iniciativas pioneiras para o uso do computador na educação brasileira, as licenciaturas, responsáveis pela formação inicial dos professores para a escola da educação básica, continuem trabalhando como se esse recurso ainda não existisse como uma ferramenta pedagógica. É o que temos chamado a tecno-ausência na formação dos professores da educação básica da Sociedade do Conhecimento. É como se as tecnologias digitais ainda não tivessem sido inventadas para as agências que formam educadores. Falta na formação dos professores o espaço para que vivenciem um ambiente informatizado de aprendizagem, necessário para que possam enfrentar, no futuro exercício da profissão, os enormes desafios que se colocam aos professores por conta da incorporação do computador na escola (Marinho, 2002).

É necessário ainda que os futuros docentes possam ser capazes de desenvolver uma capacidade de criar estratégias de aprendizagem com o concurso das tecnologias digitais, de avaliar criticamente a aplicação dos recursos computacionais, incluindo o *software*, na educação. Assim, as licenciaturas continuam produzindo e oferecendo ao mercado de trabalho um profissional obsoleto porque incapaz de trabalhar com uma tecnologia que penetra a escola cada vez mais, bem como a vida dos seus alunos. Estamos formando um profissional que sai da universidade já necessitando de capacitação para que seja capaz de incorporar essas novas tecnologias nos processos de aprendizagem, respondendo a uma demanda das escolas, dos alunos, das famílias.

O computador não foi introduzido na formação inicial dos professores mas está cada vez mais presente nas escolas onde eles atuarão profissionalmente. Assim, o professor de repente se vê com problemas para utilizar as tecnologias digitais na escola onde desempenhará sua função docente. Nessa situação, ou se deixa envolver por essa tecnologia, e talvez a saia aplicando sem cuidados, cumprindo rituais ou exigências da escola ou, no que talvez seja o mais freqüente, a ignora, ou inclusive a sabotagem. Mas, qualquer que seja a posição assumida, quase certamente o faz de uma maneira acrítica e toma decisões com base na emoção, exatamente porque não tem a formação adequada para trabalhar com as possibilidades educativas dessas tecnologias.

Seria importante que as licenciaturas se voltassem para a preparação dos professores para que possam atuar em ambientes informatizados de aprendizagem. Além de usar o computador na própria formação. É necessário pensar estratégias para a correção desse erro. Uma delas poderia ser a criação de uma disciplina que abordasse especificamente as aplicações educacionais das tecnologias digitais, a ser incluída nos currículos das licenciaturas. Essa alternativa tem sido registrada na inclusão, no currículo, da disciplina Informática na Educação. Uma disciplina como essa passa a ser o espaço para a discussão de aspectos de várias ordens (social, pedagógica, psicológica, análise de *software*) que estão relacionados com a temática do uso educacional dos computadores. Se tem suas vantagens essa inclusão, também existem riscos, como o de se transformar numa disciplina dissociada das demais do currículo.

Outra opção poderia ser deixar a formação a cargo de disciplinas que tradicionalmente já se encarregam da formação pedagógica, embora tal decisão pudesse significar uma perda, na disciplina, de parte do tempo que, em geral, já é pequeno. As queixas dos seus docentes viriam logo.

Uma terceira alternativa, que nos parece a mais criativa e produtiva, seria incorporar o computador como ferramenta nas disciplinas da chamada área específica das licenciaturas. Criar-se-ia, assim, uma perspectiva de fazer com que a formação dos professores ocorresse em ambientes informatizados, e não se limitasse a uma disciplina que o prepare apenas para o uso das tecnologias digitais na educação.

Mas, qualquer que seja a alternativa para criar esses espaços de formação dos futuros professores para o uso do computador na educação, as licenciaturas deverão enfrentar os mesmos desafios que qualquer escola enfrentou ou enfrenta quando opta por desenvolver projetos consistentes de informática na educação (Marinho, 1998). Os docentes das licenciaturas deverão pensar e repensar sua prática cotidiana, discutir o papel das licenciaturas como agência que prepara recursos humanos para a educação num novo tempo, preparar ou formar os recursos humanos necessários e equipar-se tecnologicamente – esse são alguns dos desafios impostos às licenciaturas, para que possam estar em condições de preparar de uma maneira mais completa e adequada os professores da Sociedade do Conhecimento.

É importante recordar que os licenciandos necessitam de uma formação contemporânea e as licenciaturas têm o dever de oferecer condições para que essa formação ocorra. Faltar a esse compromisso seria uma irresponsabilidade que não se pode admitir, principalmente de uma agência de educação de professores.

A preparação do professor para a prática pedagógica

Se olharmos com cuidado as licenciaturas em Biologia, Física, Geografia, História, Química e outras, conforme oferecidas nas universidades brasileiras, verificaremos que a única alteração que essencialmente ocorreu quando se passou da velha estrutura do "3+1" para a organização atual foi que as disciplinas da formação pedagógica se distribuíram ao longo do curso, não mais se concentrando em seu último ano. Mas essa formação para a prática pedagógica acabou por não perder um certo caráter de marginalidade na formação dos professores. Possivelmente para a maioria dos docentes das disciplinas chamadas específicas dessas licenciaturas, a formação pedagógica é responsabilidade exclusiva dos docentes de Didática ou de Prática de Ensino. E certamente não é mais importante que a formação em conteúdos específicos que eles oferecem. Essa formação, para eles, é quase como um apêndice de uma formação técnico-científica que consideram como a essencial. Na prática dessas licenciaturas há uma ênfase na chamada formação específica, em evidente detrimento da formação pedagógica e humana, que se dá através das chamadas disciplinas didáticas, que acabam por ter um papel quase marginal na formação dos futuros docentes. É um grande erro de nossas licenciaturas; mas é um fato.

Se olharmos bem, veremos que a formação pedagógica nas licenciaturas no Brasil só não é mais reduzida porque a nossa lei de diretrizes e bases da educação, em seu Artigo 65, obriga uma carga mínima de trezentas horas para a Prática de Ensino.

Os docentes das chamadas disciplinas específicas das licenciaturas, em sua maioria, não conseguem ver o enorme valor que existiria se também contribuíssem para a formação pedagógica de seus alunos, associando as temáticas específicas, sob sua direta responsabilidades, com estratégias de ensino e aprendizagem daqueles mesmos temas (Marinho & Simões, 1993). Por exemplo, por quê o docente de Zoologia não pode relacionar os conteúdos clássicos de sua disciplina com estratégias para o seu ensino? Articulando conteúdos e formas de ensinar, esse docente estaria ensinando, aos seus alunos, futuros professores, como fazer um ensino de Zoologia que seja vivo e significativo para os estudantes da escola básica. Essa situação se aplicaria a todas as outras disciplinas do conteúdo específico das licenciaturas. Infelizmente não encontramos respostas fáceis para perguntas desse tipo.

Não é segredo que, em licenciaturas de Biologia, Física, Matemática e Química, os docentes dos chamados conteúdos específicos se vêem muito mais como sua atribuição formar biólogos, físicos, matemáticos e químicos do que formar os professores que a sociedade contemporânea exige, segundo um novo paradigma (Moraes, 1998), onde o professor deve ser um facilitador da aprendizagem dos estudantes (Baja, 1995), ao invés de um repassador de informações.

Um projeto de iniciação para o uso educacional do computador

O curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil, vem buscando, principalmente nos últimos anos, um estrutura mais dinâmica que lhe permita responder de maneira mais rápida e eficaz às demandas que se colocam para a formação de professores de Ciências e Biologia, professores que estejam mais adequadamente preparados para oferecer um educação contemporânea aos estudantes da escola básica.

Antes presos a uma estrutura curricular rígida, começamos a criar uma forma mais flexível para a formação dos futuros professores. Essa flexibilidade não se caracteriza apenas pela criação de novas disciplinas ou pela oferta de disciplinas optativas, mas buscando a adoção de procedimentos alternativos que foram considerados necessários nessa formação. Em outras palavras, adotam-se novas formas de trabalho pedagógico, que buscam por em atividade os estudantes, tirando-os daquela passividade, daquela contemplação com que normalmente estão nas salas de aulas. Assim, adotam-se estratégias que estimulam a criatividade e a capacidade crítica dos estudantes, que buscam e trabalho cooperativo e que induzam os estudantes à busca de fontes alternativas de informação, reduzindo

inclusive a dependência em relação ao professor. Busca-se a autonomia dos estudantes em relação aos docentes e aos livros-textos. A expectativa é de, por exemplo, levar os estudantes a atividades de iniciação científica através de projetos preliminares de investigação que constituem tarefas que articulam diferentes disciplinas.

Na perspectiva de uma formação de professores para a escola básica contemporânea julgamos ser necessário encontrar espaço para a iniciação dos estudantes das licenciaturas para o uso das tecnologias digitais, sobretudo para o uso do computador como uma ferramenta para o trabalho educativo. No nosso caso as disciplinas da formação pedagógica não poderiam assumir essa formação. Foram de várias ordens as dificuldades para que o departamento responsável pela formação pedagógica e seus docentes assumissem, sob sua responsabilidade. Cremos que essa situação se repete em outras instituições, sendo quase que problemas generalizados. Não havia laboratório de informática. Mas esse obstáculo, de ordem material, nos parecia de superação mais simples. O obstáculo principal residia na falta da capacidade dos professores normalmente encarregados na formação pedagógica de usar de uma maneira eficaz as novas tecnologias da informação, se forma semelhante ao registrado em outras instituições, inclusive em outros países (Bosch & Cardinale, 1993; U. S. Congress/Office of Technological Assessment, 1995; Marinho, 1998).

Também se registrou na falta de projetos ou ações para a capacitação dos próprios docentes das licenciaturas para o uso do computador, enquanto recurso na educação. E assim se coloca um problema importante para os docentes das licenciaturas: Como ensinar o que não é conhecido?

Para dar uma resposta a esse desafio, de forma independente das disciplinas pedagógicas, em 1999 implantamos o **PIPeTI** (Projeto de Iniciação Pedagógica em Tecnologia da Informação) através da disciplina Citologia, que integra o elenco das chamadas "disciplinas do conteúdo específico" do curso e que é oferecida aos estudantes em seu primeiro semestre na universidade.

Na disciplina que cuida basicamente de um conteúdo específico, os estudantes são iniciados no uso educacional do computador, através do desenvolvimento de projetos, tarefas executadas por grupos de estudantes.

Mas o projeto procura ir além da simples questão do uso do computador nos processos de ensino e aprendizagem. Através do projeto, buscamos preparar os estudantes para enfrentar desafios e oferecemos condições para o desenvolvimento de sua capacidade de crítica e da criatividade. Os estudantes são levados a agir de forma cooperativa na solução de problemas. Essas são habilidades exigidas pela sociedade e cujo desenvolvimento deve buscar-se na escola, através de uma aprendizagem comprometida (McKenzie, 1999), com a tecnologia contribuindo para estimular o desenvolvimento de habilidades de nível superior (ISTE, 2000).

Um primeiro desafio a ser enfrentado para o desenvolvimento do projeto foi a questão do tempo, da disciplina, a ser dedicado a essa iniciação. Devido à carga horária prevista para a disciplina, não havia tempo suficiente para que o projeto pudesse ser desenvolvido no horário da disciplina. Optou-se por definir que o projeto se desenvolveria como uma tarefa suplementar, não se fazendo uso das aulas regulares da disciplina.

Quando se iniciava o trabalho, apareceu um segundo desafio: a ausência de um conjunto de computadores para que os trabalhos pudessem ser realizados. Não dispúnhamos, no Departamento de Ciências Biológicas, de computadores em número suficiente para o trabalho dos grupos de alunos. Podíamos usar apenas um computador, um scanner e uma impressora. Ocorreu a idéia de contar com os próprios equipamentos dos estudantes. Para isso, solicitou-se aos alunos que, quando da organização dos grupos de trabalho, buscassem fazer com que pelo menos um dos seus membros possuísse um computador pessoal. Assim criou-se o que foi chamado de "laboratório virtual de informática" do projeto, formado pelas máquinas dos próprios estudantes, em suas casas.

Um terceiro desafio foi o *software*. Não havia recurso para a compra do *software* necessário, porque eram necessárias várias cópias dos programas ou licenças, já que o *software* tinha que ser instalado em várias máquinas de alunos [aliás, essa exigência era um complicador, mesmo que houvesse recurso para comprar as licenças necessárias.

A forma de superar esse desafio foi optar pelo uso de *freeware*, versões de avaliação ou demos de *software*. Como a permissão para uso de versões de avaliação ou demos é geralmente de trinta dias, tivemos o cuidado, na elaboração do projeto, de que as etapas nas quais se exigissem o uso dos aplicativos não superassem um mês. O *design* do projeto, em, cada turma, sempre levou em conta essa necessidade. Além disso, o uso de *freeware*, versões de avaliação ou demos não imobilizava o projeto em função de um determinado *software*. A cada semestre vem sendo possível usar *software* diferente, explorando novas possibilidades.

Como tarefas do projeto, nos diferentes semestres, os alunos vêm produzindo conjuntos de *web pages* e tutoriais multimídia.

A cada semestre um novo desafio é colocado aos alunos, na continuidade do projeto. Embora o tema célula, próprio da disciplina, persista como básico para as tarefas do projeto. Se modificam os produtos que os alunos devem apresentar e o público-alvo ao qual essas produções se destinam. Ora é um conjunto de *web pages*, ora um tutorial interativo. Às vezes o público-alvo são alunos da educação básica; em outras oportunidades, alunos do ensino médio ou do curso superior. Muito frequentemente o tema escolhido para a tarefa está ligado a temas contemporâneos da Biologia Celular, como apoptose, célula-tronco, clonagem terapêutica, que exigem dos alunos pesquisas bibliográficas extensas, exatamente por não serem temas abordados em livros-textos.

Os apoios pedagógico e tecnológico aos estudantes são necessários em um projeto ou em ações do uso do computador nas escolas (Marinho, 1998; Valente, 1999a).

No projeto esse apoio fica sob responsabilidade do próprio docente de Citologia. Horários semanais são definidos previamente, quando esse docente ajuda os grupos de alunos na discussão e busca de solução para suas dificuldades. Aquele que aprende deve tanto se sentir desafiado como seguro (Capper, 2002). Mais recentemente incluímos o atendimento *on-line*, via correio eletrônico [*e-mail*]. Além disso, pelo correio eletrônico, um representante de cada equipe, escolhido por seus integrantes, informa o docente sobre o andamento semanal do projeto.

Nos encontros de orientação se discute a adequação dos textos criados pelos alunos, os tipos de imagens mais adequados e outros aspectos que necessariamente não são de caráter tecnológico. Também isso pode ser feito pelo *e-mail*.

Nos encontros de orientação, o docente encarregado do Projeto se cerca de todo cuidado para não intervir nas idéias dos grupos, nos produtos de sua ação. O essencial é não correr o risco de conduzir o trabalho dos alunos. A tarefa do docente é muito mais do que questionar as idéias do grupo e a qualidade e adequação, ao público-alvo, dos textos que são produzidos pelos estudantes, por à prova suas convicções, levar os alunos a pensar.

Ao docente cabe ainda responder pelo apoio tecnológico através das demandas específicas dos grupos de alunos.

O projeto encontra, de maneira geral, boa receptividade por parte dos alunos. Evidentemente que existem aqueles que não se sentem muito familiarizados com a tecnologia e que nem sempre respondem de maneira esperada.

Ao final de um projeto, um grupo de alunos afirmou: *‘Foi um trabalho rico que nos proporcionou o conhecimento em Biologia, informática e didática. Nós nos sentimos como professores e tentamos passar os conteúdos para nossos alunos e isso nos fez crescer muito. [...] Gostamos muito do trabalho; achamos muito interessante a proposta e gostaríamos que nas outras disciplinas houvesse trabalhos assim.’*

Aliás, esse é um dos que consideramos um ponto fraco do projeto. Consegue-se o envolvimento, às vezes bastante entusiasmado dos alunos, mas não conseguimos que o projeto se ampliasse para outras disciplinas. O maior – e necessário – envolvimento de outros docentes da nossa licenciatura só será possível na medida em que estejam convencidos da necessidade e da possibilidade de prepararem nossos alunos para que, na futura atividade profissional, possam estar lidando com o computador e tecnologias associadas como recurso para a educação, e dependerá ainda de sua capacitação para permitir essa formação. Muitos docentes das licenciaturas, embora costumeiros usuários do computador como uma ferramenta no seu dia-a-dia profissional, na forma de editor de texto, planilhas, programas de apresentação etc., ainda não têm uma intimidade com o *software* educacional. Também, por conta de uma não capacitação para esse fim, não vislumbram as possibilidades de uso educacional dos aplicativos de computadores aos quais recorrem no seu cotidiano e não se mostram capazes de organizar estratégias de aprendizagem para seus alunos que exijam o uso do computador..

Conclusão

Evidentemente que se podem fazer críticas aos trabalhos dos alunos no que se refere à qualidade visual das telas desenvolvidas ou ao uso dos recursos potenciais do *software*, como a navegação e outros. Mas é importante recordar que as tarefas no projeto não têm o objetivo de preparar *designers* de *web pages* ou programadores visuais de tutoriais por computador. Os alunos nunca haviam usado um *software* para a criação de *web pages* ou de apresentações multimídia; o contato prévio de alguns com computadores era bastante reduzido o mesmo inexistente. Nos grupos, antes de iniciar-se o projeto no qual se coloca a tarefa de preparar *web pages*, a experiência de muitos alunos com a Internet se resume à navegação em busca de jogos, o mais freqüente, ou de informações gerais, e ao uso de salas de bate-papo [*chats*]; vários alunos não eram usuários de Internet, nem mesmo de correio eletrônico.

O desafio colocado pelo projeto era dos alunos da licenciatura terem contato com um uso potencial do computador na aprendizagem, uso que nos parece mais inteligente do que quando que a utilização do computador nada mais é do que uma fonte alternativa de informação (Valente, 1997).

Os alunos desenvolvem suas tarefas segundo o ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição, do qual fala Valente (1993; 1999b). É um exercício de educação baseada em uma prática pedagógica reflexiva, com o desenvolvimento de projetos de trabalho (Moraes, 1999).

A experiência no projeto aparece como uma alternativa relativamente simples e possível de iniciar alunos das licenciaturas no uso educacional do computador e outras tecnologias digitais. Mas o sucesso de propostas como essa passa necessariamente pela formação dos docentes das licenciaturas para que possam estar preparados para lidar com o computador no ensino e preparar seus alunos, futuros professores, para esse uso. Sem professores convencidos da necessidade dessa formação e sem o preparo adequado para que possam oferecer essa possibilidade de formação, iniciativas semelhantes à desse Projeto serão poucas, insuficientes, de reduzido impacto porque apenas frutos da ação isolada de um ou outro docente. É necessário que ações de formação dos futuros professores para o uso das tecnologias digitais, enquanto recurso no processo ensino-aprendizagem, estejam integradas em projetos pedagógicos das licenciaturas.

Além disso, com o projeto foi encontrar formas de ultrapassar vários obstáculos nessa iniciação. Não foi necessário na atividade que se tomasse um tempo do planejamento da disciplina para o cumprimento da tarefa, o que quase certamente impediria a execução do seu programa. Ampliou-se o tempo pedagógico, sem prejuízos. A tarefa foi executada de uma maneira suplementar e como atividade extra-classe. Ao se permitir que o trabalho fosse feito na casa dos estudantes, foi possível superar a falta de equipamentos disponíveis na universidade.

O uso de *freeware*, versões de avaliação ou demos do *software* permitiu, observando-se absolutamente a legislação de direitos de propriedade intelectual, superar a ausência de ferramentas de programação.

Sem que houvesse maior preocupação com aspectos como qualidade do design gráfico os alunos foram desafiados a usar uma estratégia pedagógica alternativa, olhando o computador como ferramenta nos processos de ensino-aprendizagem. O importante foi uma aproximação aos princípios do uso educacional do computador e dos potenciais das tecnologias digitais para a escola, para a educação. E, no que nos pareceu muito importante, foi o fato de que se usou o espaço de uma disciplina do chamado conteúdo específico da licenciatura para que os estudantes pudessem se envolver com estratégias pedagógicas e fazer uma essencial articulação do conteúdo da disciplina com procedimentos para a aprendizagem desse conteúdo.

Um ponto a destacar no projeto é que os alunos não usaram os computadores em atividades de nível inferior, como *drill-and-practice*, tutoriais, processamento de texto e outros usos comuns.

Nós acreditamos que a estratégia de diversificar os recursos pedagógicos da informática é importante para por à prova os potenciais do projeto e como forma de permitir aos próprios alunos a experimentação e a descoberta dos potenciais das tecnologias digitais na educação.

O projeto ainda vem sendo executado continua como uma possibilidade de demonstrar uma forma ampliada de formação para a função docente que não se limita às disciplinas de um departamento de educação ou às disciplinas pedagógicas. O projeto continua porque estamos convictos que a formação para a prática pedagógica é um compromisso de todos os docentes de uma licenciatura, independente da disciplina que esteja sob sua direta responsabilidade. Como é compromisso da universidade, através de suas licenciaturas, preparar o novo professor para o novo tempo, na Sociedade da Informação.

Referências bibliográficas

- Bosch,, L. C. & Cardinale, L; (1993). Pre-service teachers' perceptions of computer use during a field experience. *Journal of Computing in Teacher Education*. 10(1), 21-23.
- Brush, T. (1997). Teaching pre-service teachers to use technology in the classroom. [online]. In: Eighth International Conference of The Society for Information and Technology and Teacher Education (SITE). *Proceedings*. http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/HTML1997/pt_brus.htm. (consultado na Internet em 17 de Fevereiro de 2000).
- Capper, J. *Innovative uses of technology for teacher professional development*. In: Conferência Regional “O desempenho dos professores na América Latina e Caribe: novas prioridades”, 2002, Brasília. Brasília: MEC/INE/UNESCO.
- Downs, E., Clark, K. & Bennett, J. (1995). New directions for teacher education in the information technology age. In: Fifth International Conference of The Society for Information and Technology and Teacher Education (SITE). *Proceedings*. http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/html1995/088.htm. (consultado na Internet em 17 de Fevereiro de 2000)
- ISTE. International Society for Technology in Education. (2000). *National Educational Technology Standards (NETS) for Teachers*. Version 1. [On-line]. <http://cnets.iste.org/SampleReviewForm>. (consultado na Internet em 4 de Fevereiro de 2000).
- Marinho, S. P. P. & Simões, A. M. (1993). O ensino de Ciências no Brasil: problemas e desafios. *Bios*, 1, 32-41.

- Marinho, S. P. P. (1998). *Educação na era da Informação: os desafios na incorporação do computador à escola*. São Paulo: PUC/SP. (Tese, Doutorado).
- Marinho, S. P. P. (2002). Tecnologia, educação contemporânea e desafios ao professor. In: Joly, M. C. R. A. *A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo, (pp.41-62).
- Moraes, M. C. B. (1997). *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus.
- Moraes, M. C. B. (1999). Novas tendências para o uso das Tecnologias da Informação na Educação. In: FAZENDA, Ivani (Org.). *Interdisciplinaridade e novas tecnologias; formando professores*. Cuiabá: Editora UFMS, (pp.121-154).
- McKenzie, J. (1999). *How teachers learn technology best*. Bellingham(USA): FNO Press.
- U.S. Congress/Office of Technological Assessment. (1995). *Teachers and technology: making the connection*. Washington (DC): Government Printing Office.
- Valente, J.A. (1993). Por quê o computador na Educação? In: _____. (Org.). *Computadores e conhecimento; repensando a educação*. Campinas: Gráfica da UNICAMP, (pp.24-44).
- Valente, J.A. (1997). O uso inteligente do computador na educação. *Pátio*, 1, 10-21.
- Valente, J.A. (1999a). A escola que gera conhecimento. In: FAZENDA, Ivani. (Org.). *Interdisciplinaridade e novas tecnologias; formando professores*. Cuiabá: Ed. UFMS, (pp.75-119).
- Valente, J.A. (1999b). Formação de professores: diferentes abordagens pedagógicas. In: _____. (Org.). *O computador na sociedade do conhecimento*. Campinas, UNICAMP/NIED, (pp.131-156).

APRENDER FAZENDO: O DESAFIO DE PLANEJAR E DESENVOLVER UM CURSO EM AMBIENTE VIRTUAL COMO ESTRATÉGIA PARA APRENDER A FAZER EaD

Simão Marinho, Wolney Lobato, Danilo Abdala, Patrícia Araújo, Margarida Câmara, Alessandra Marinho, Helenice Santos, Jorge Schulman, Daniela Serra, Geisa Mendes

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Brasil

marinhos@uol.com.br

meduc@pucminas.br

A aplicação das novas tecnologias de informação e comunicação [TIC], mais especificamente as tecnologias digitais [TD], em novos cenários de educação ainda está longe de alcançar os níveis para ela potencializados. A simples disponibilidade dessas tecnologias nas escolas por si só não garante e nem garantirá o uso dessas ferramentas e, o que é mais importante, o seu uso adequado (Marinho, 1998). Certamente essa adequação virá na medida em que os profissionais da educação se tornem mais competentes para selecionar as ferramentas e adequá-las aos projetos pedagógicos nas mais diversas áreas do saber.

Enquanto a escola, da educação básica, que atende crianças e jovens, ao ensino superior, ainda se vê enfrentando problemas para incorporar a TD nos processos de ensino-aprendizagem, surge a questão dos ambientes virtuais como novos espaços ou estratégias para a educação a distância [EaD], na organização de comunidades virtuais de aprendizagem, seja na formação continuada, seja como suporte à chamada educação presencial.

A EaD não é coisa nova. Mas agora temos para ela uma nova realidade, trazida pelo uso de computadores interligados na Internet que lhe oferecem um novo suporte, no surgimento de salas de aulas virtuais, “salas de bits” para um ensino *on-line*, contrastando com a antiga “sala de tijolos”. Os conceitos de curso e aula precisarão estar sendo revistos. (Moran, s.d).

Diante desse novo cenário, a universidade não pode se manter distante e indiferente, principalmente quando pela primeira vez no Brasil, de forma explícita, a EaD consegue o *status* de modalidade integrada ao sistema de ensino, por conta da Lei 9.394/96, como parte de um amplo e contínuo processo de mudança na educação do País. (Neves, 2002).

E essa nova realidade, como bem destaca Camas (2002), *“torna cada vez mais necessária a compreensão da atuação do professor no ensino superior em contextos educacionais que utilizem as ferramentas tecnológicas de informação e comunicação.”* Mas pouco tem sido feito e pouco se tem investido nos profissionais da escola que devem utilizar essas ferramentas nos processos educativos (Azevedo, s.d.).

Possivelmente haverá concordância em que a EaD não poderá ou deverá ser tratada, principalmente no Brasil, como uma questão meramente técnica ou de opção ou não por uma prática, digamos, moderna de formação. A EaD, no nosso país, deverá ser entendida, antes de tudo, como uma importante opção social e política. Trata-se, pois, de questão complexa e que seus resultados vão depender do atendimento de uma série de exigências. Dentre elas se destaca a necessidade da formação de docentes capazes de planejar, desenvolver e avaliar projetos de EaD, principalmente os realizados em ambientes virtuais de aprendizagem.

Modelos em EaD

Duart & Sangrà (1999) reconhecem três modelos organizacionais básicos de EaD, diferenciados pelo centro da ação. Existe o modelo centrado no professor, o centrado na tecnologia e aquele centrado no aluno.

No modelo centrado no professor, a ênfase está no docente. É o ensino a distância, com a ênfase colocada no papel do professor, que ensina embora à distância. Sua principal característica é que está baseado na transmissão de informação, adotando-se apenas uma ferramenta tecnológica como suporte para essa transmissão.

Esse modelo repete a abordagem pedagógica do chamado ensino presencial. Por se tratar de uma prática antiga na escola, não é inconseqüente imaginar que, se vários cuidados não forem tomados, essa tenderá ser também a prática dominante na EaD em ambiente virtual. Muitas escolas estão se limitando a transpor, para o ambiente virtual, adaptações de seus cursos e aulas, aulas multiplicadas e disponibilizadas, com o predomínio de interação “fria” (Moran s.d.). Essa constatação não deve causar espanto. Afinal de contas, os professores foram formados nessa abordagem, nela vêm desenvolvendo sua ação pedagógica, enfim, nela estão acostumados. É a cultura da escola atual, cultura que agora se virtualiza, que alcança o ciberespaço.

No modelo centrado na tecnologia, como a própria denominação sugere, a importância é dada à ferramenta adotada; ao professor e aos alunos caberia um papel secundário. O professor seria o fornecedor de conteúdo e os alunos seus utilizadores. Nesse modelo, a tecnologia teria o papel de “transmissor de conhecimento”.

O modelo centrado no aluno é, para Duarte & Sangrà (1999), uma tendência atual das instituições. Na discussão de novos paradigmas em educação (Moraes, 1998), reconhece-se a importância do processo estar centrado no aluno, construtor do conhecimento, e não no professor que, nem por isso perderá sua importância (Marinho, 2002). Contudo, para Duarte & Sangrà (1999), esse modelo é ainda mais uma intenção, uma vontade, do que uma prática real. Certamente essa questão de ser mais intenção do que prática cotidiana tem razão de ser no despreparo dos professores para atuarem como moderadores de aprendizagem, pela sua incapacidade de criarem estratégias de aprendizagem. A prática docente dominante, da educação básica à pós-graduação *stricto sensu* é a da transmissão, na oralidade, de conteúdos para os alunos. É um modelo unidirecional, com o professor, ator principal, como emissor, e os alunos, secundários, como receptores. Em se tratando de prática antiga, arraigada, uma mudança que possa levar à adoção de modelo de educação baseado no aluno ainda é esperança.

O modelo centrado no aluno teria suas bases na auto-formação e na auto-aprendizagem dos alunos (Duarte & Sangra, 1999). E, com certeza, é o modelo mais adequado para ambientes virtuais de aprendizagem, onde o foco deve estar na aprendizagem e, portanto, no aluno. Haverá, pois, de se pensar na adoção desse modelo também nas ações que visam a preparação de docentes para que possam atuar nos espaços virtuais de aprendizagem.

Uma portaria, suas implicações e desafios

O Ministro da Educação brasileiro, através de um instrumento normativo, a Portaria 2253, de 18/10/2001, autorizou as instituições de ensino superior, credenciadas como universidades ou centros universitários, a modificarem o projeto pedagógico de seus cursos superiores reconhecidos para oferecer disciplinas que, em seu todo ou em parte, utilizem método não presencial. (Brasil, 2001)

Segundo a referida Portaria, essas disciplinas não poderão exceder a vinte por cento do tempo previsto para integralização do currículo. Ainda de acordo com esse instrumento normativo, “*até a renovação do reconhecimento de cada curso, a oferta de disciplinas previstas [...] corresponderá, obrigatoriamente, à oferta de disciplinas presenciais para matrícula opcional dos alunos*”.

Uma leitura mais atenta dessa Portaria mostra que a questão que se coloca para as instituições de ensino superior não é a de fazer necessariamente uma opção por uma educação a distância em detrimento do antigo modelo, presencial. Se em alguns casos a educação a distância continuará sendo oferecida, principalmente numa perspectiva de formação continuada, para aquele estudante que não pode estar indo à escola por questões de espaço [distância] ou tempo [disponibilidade], os alunos do curso superior estarão se confrontando com uma proposta de educação que se organizará num misto do modelo presencial, com alunos e professores numa sala de tijolos, em determinados horários na semana, com o novo modelo de EaD, virtual, na “sala de bits”, cada um sua casa, no seu tempo, conectado na Internet. Há mesmo quem antecipe que o virtual provavelmente superará o presencial nos cursos médios e superiores (Moran, s.d).

A educação superior brasileira estará, em mais ou menos tempo, fazendo com que coexistam dois modelos de escola numa só formação, momentos de educação presencial que se integram aos momentos da educação a distância.

Quanto mais as novas TIC de base digital forem interpenetrando nossa cultura, tanto mais elas deverão estar sendo incorporadas nos processos de ensino e de aprendizagem. O que se pode antever, sem muita dificuldade, são essas tecnologias de base digital complementando, como forma de educação a distância, a assistência regular que o professor oferece na chamada aula presencial.

Essa evidência ou tendência, traz um desafio enorme para as universidades: a capacitação docente para lidar com essas tecnologias digitais, seja enquanto recursos auxiliares na aula presencial, seja como base para a educação a distância.

O fato de que, há mais de vinte anos as tecnologias digitais, de alguma forma, estão presentes, em maior ou menor grau, com mais ou menos resultados, nas escolas brasileiras, pouco afetou a formação inicial dos professores. A licenciatura, matriz dos professores, pouco ou, principalmente, nada fez ou faz para preparar os futuros profissionais do magistério para o uso adequado das TD nos processos de aprendizagem de seus alunos. Um dos motivos para isso é, com certeza, o fato de que os professores das licenciaturas ainda não são capazes de incorporar as TD na sua prática docente; não foram “digitalmente alfabetizados” e possivelmente nem o pretendem ser. Ocorreria assim uma tecno-ausência na formação dos professores, cuja superação se mostra árdua tarefa para a universidade (Marinho, 2000). Outros fatores se associam a esse para impedir ou pelo menos dificultar a incorporação das TD na formação inicial dos professores.

E se preparar o professor para lidar com o computador é coisa quase que impossível, hoje, na licenciatura, como ficará a formação dos docentes que atuarão em ambientes virtuais, atuando como mediadores de comunidades virtuais de aprendizagem? Se a escola está mudando, os cursos que formam professores precisam, urgentemente, passar por mudanças radicais.

A universidade, que não forma professores para lidarem com a TD na escola e não tem professores capacitados para incorporarem a TD na formação desses futuros professores de repente se vê na oportunidade ou necessidade de adotar estratégias de EaD na formação de seus alunos. E essa possibilidade traz preocupações. Não fica difícil imaginar o problema com o qual estamos já nos defrontando: aqueles professores que, de maneira geral, fizeram até agora um ensino tradicional, de base instrucionista, marcado quase que exclusivamente pela transmissão de informações para os alunos e aulas expositivas, agora serão “ciberdocentes”. Sim, porque a universidade dificilmente vai deixar passar a oportunidade criada pela Portaria 2253/MEC, não só porque talvez, inevitavelmente, esse seja caminho, mas até porque a perspectiva de aumentar o número de seus alunos sem ter que construir uma só sala de aula certamente soará como uma oportunidade tentadora.

Assim, a universidade que ainda não prepara os futuros professores para lidarem com as TD na educação tem novos desafios: preparar os futuros professores, na formação inicial, para desempenharem sua função em ambientes virtuais, novos cenários de educação onde estarão atuando, e preparar seus próprios docentes, numa formação continuada, em serviço, para poderem também atuar nesse novo ambiente, fazendo EaD para os alunos da graduação, em que cursos estejam.

Muitos docentes e possivelmente muitos gestores de universidades poderão pensar que para ser professor num ambiente virtual bastará ao indivíduo dominar um conteúdo e ter intimidade com o computador e com a Internet. A virtualização das escolas não será fácil assim; ingênuo será quem acreditar nisso. E essa virtualização, para que seja feita de forma a agregar valores à educação dos alunos, exigirá uma formação docente orientada para o novo cenário de educação.

Ainda predomina, inclusive no ensino superior, uma educação essencialmente baseada na comunicação oral, onde o professor atua como emissor e o aluno, passivo, nada mais é do que um receptor. A educação no ambiente virtual exigirá de pronto uma mudança – passaremos de um paradigma predominantemente oral para um predominantemente escrito. Hábitos desenvolvidos dentro de um paradigma, arraigados nos sujeitos, não serão facilmente abandonados pelos professores. Sem formação, os novos docentes no ciberespaço levarão para lá a mesma lógica que permeia sua atual prática na chamada educação presencial – colocarão, nos textos, que serão vistos em tela, a sua fala atual; continuarão emissores e apenas terão agora mais distantes os receptores.

Uma outra mudança está na mudança do foco do ensino para a aprendizagem. Ensinar no espaço virtual – e, na verdade, não só nele – será algo diferente do que tem sido, exigirá uma nova postura, novos processos. Será ressignificado, pois, o papel do professor. Essa mudança também não se dará sem uma formação, sem que os professores sejam preparados para a nova função docente.

Contudo será ingenuidade acreditar que todas as universidades estarão assumindo integralmente a responsabilidade de preparar seus docentes para que possam desempenhar sua função também em ambientes virtuais, na virtualização de disciplinas e cursos. Provavelmente caberá à maioria dos docentes do ensino superior, assumir, por conta própria, a responsabilidade pela formação que o capacite a atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. Mas estarão sendo oferecidos cursos para isso? Como ficará a questão dos custos dessa formação para os professores? Terão eles disponibilidade de tempo para freqüentarem os cursos? Os cursos conseguirão atender às suas necessidades, tendo em vista seus contextos de atuação docente?

Uma alternativa para essa formação, que reduziria custos e teria ainda a vantagem da contextualização, já que usaria a própria escola como espaço de formação (Kullo, 2000), poderia estar na auto-organização dos professores em grupos para que possam desenvolver as novas competências e habilidades necessárias para atuar em espaços virtuais de aprendizagem. No grupo, num trabalho cooperativo, possivelmente interdisciplinar, os docentes agregariam saberes, suas atuais competências e habilidades, de modo que, com a soma das contribuições trazidas por cada um, construiriam capacidade de atuar em ambientes virtuais de aprendizagem.

Para testar essa possibilidade, em 2002 definiu-se pela organização de um projeto com diversificados objetivos, no Programa de Pós-graduação em Educação da PUC Minas.

Uma concepção de formação num Programa de Pós-graduação

O Programa de Pós-graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Minas Geras, PUC Minas, implantado em 1998, já em 2000 criava uma linha de pesquisa em Educação, ciências e tecnologias, onde um eixo temático sobre educação e tecnologias digitais foi definido, um caminho na área de concentração do Mestrado que é o saber docente e a formação escolar.

Nos projetos de pesquisa desse eixo, incluindo os de alunos e alunas do Mestrado em Educação para as suas dissertações, a questão da formação de recursos humanos capazes de utilizarem a TD de forma a agregar efetivamente valores na formação dos alunos tem sido preocupação principal.

Os novos cenários da educação, nos quais se destacam a possibilidade e/ou necessidade de criação e consolidação de comunidades virtuais de aprendizagem, apontavam a necessidade de trazermos, como objeto de reflexões, temas de cursos e disciplinas e motivos para projetos de investigação, a questão das alternativas de EaD com base em TD. Estávamos convencidos de que precisávamos investigar sobre EaD, principalmente a desenvolvida no ambiente virtual, que não pode ser visto como “*um mero recurso, mas um instrumento diferenciado e singular que propicia a representação do pensamento, a interação recursiva, a construção do conhecimento, a troca de informações e experiências, permitindo visualizar e refletir sobre o caminho epistemológico*” (Almeida, M. E., 2001, p.25). E investigar EaD no ciberespaço significava também buscar alternativas para a formação de docentes que possam atuar na “sala de bits”.

De acordo com a proposta no Programa, um docente deve ser formado para se responsabilizar por projetos de educação que atentem para novas realidades sociais. E nessa formação contemporânea dos docentes não se pode deixar de atentar para o fato de que o perfil do profissional de educação vem sofrendo mudanças significativas, submetido a uma ressignificação (Marinho, 2002; Moran, s.d.).

Para nós, qualquer proposta de formação de professores, seja na inicial, seja na continuada, deverá levar em conta alguns princípios ou condições, dentre os quais destacam-se a autonomia; a capacidade investigativa; a relação teoria-prática; a ação cooperativa, numa formação marcada pela partilha do saber; a necessidade constante da capacidade crítica e o exercício da criatividade.

O Projeto EAAV

Na perspectiva de criar espaço de formação e investigação em EaD em ambiente virtual, implantou-se, em 2002, o Projeto Educação Ambiental em Ambiente Virtual - EAAV. É uma proposta interdisciplinar envolvendo dois eixos temáticos da linha de pesquisa “Educação, ciências e tecnologias” do nosso Programa de Pós-graduação: Educação e Tecnologias Digitais e Educação e Ciências do Ambiente.

Decidiu-se por uma ação interdisciplinar, somando aqueles que de alguma maneira, enquanto usuários ou pesquisadores, já estão envolvidos com a TD nos processos de aprendizagem, com aqueles que têm a educação ambiental como foco de suas reflexões, pesquisa e estudos. Educação ambiental é, com certeza, uma questão interdisciplinar; TD na educação é, sem dúvida, uma questão de qualquer professor.

Foram reunidos e desafiados licenciados em Biologia, Geografia e Pedagogia, graduados em Comunicação, Serviço Social e Turismo, para, como recomenda Almeida (2000, p.10), extrair “*a interdisciplinaridade de sua inocente abordagem que crê que basta um tema ser discutido por diferentes professores de áreas distintas para que ela surja como por mágica*”.

O projeto tem como objetivo central verificar uma alternativa de formação de docentes, que hoje atuam em diferentes níveis da educação presencial, alunos do Mestrado em Educação, para que possam atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. O objetivo é testar a possibilidade de uma auto-formação, em grupo, por isso não se justificaria a oferta de um curso presencial, à distância ou misto, uma estratégia ou percurso mais ou menos natural quando se fala em educação contínua. Optou-se por colocar um desafio, que é a “alma” do projeto: os alunos têm planejar, organizar e oferecer um curso de formação contínua para professores de escolas públicas da educação básica em educação ambiental. Aprender pelo fazer, numa realidade concreta, é o que o Projeto propõe. Ensinar, função docente, é organizar situações de aprendizagem (Almeida, M, 2001); planejar e oferecer o curso é a situação que promove a aprendizagem, tarefa de alunos.

Julgou-se conveniente que os alunos trabalhassem, no Projeto, sob uma perspectiva da andragogia (Knowles, 1990). Dessa forma, cabe aos docentes do Programa desempenhar o papel de facilitadores, dar apoio e suporte, enquanto a responsabilidade pela aprendizagem recai, em maior medida, sobre os próprios aprendizes. Criar o curso e oferecê-lo é responsabilidade principalmente dos alunos, pois esse é o saber que construirão.

Adota-se a estratégia da solução de problema: dar conta do curso é o problema que deve ser resolvido de forma cooperativa e interdisciplinar pelos alunos, numa formação que é reflexiva, praxiológica e emancipatória. A solução de problema enquanto recurso de aprendizagem se mostra bastante adequada, principalmente quando se trata de formação de adultos. Para resolver o problema que o desafia, o aluno é obrigado a lançar mão de conjunto de dados que domina - o que sabe - e confrontá-lo na situação que por outro lado cria problema - o que ele não sabe. Trata-se de um jogo presença/ausência de conhecimento/ignorância que suscita o desejo e põe o sujeito em ação numa tarefa que ele não pode realizar sem que efetue uma aprendizagem precisa. E exatamente essa aprendizagem é o verdadeiro o objetivo da situação-problema, aprendizagem que se dá quando aluno vence o obstáculo na realização da

tarifa (Meirieu, 1998). E nesse desafio, o aluno, na interação, se desestabiliza e se reestabiliza por conta de alterações introduzidas pelo professor. E é nessa interação que se constrói, muitas vezes irracionalmente, a racionalidade.

Por força dos dispositivos regimentais, na observância da organização curricular, o projeto está estruturado na forma de disciplinas de inscrição/matricula optativa, denominadas tópicos especiais.

O Projeto prevê seis tópicos especiais, dois no 2º semestre letivo de 2002, dois no 1º semestre de 2003 e mais dois no 2º semestre de 2003.

O primeiro tópico tratou dos fundamentos da EaD. Ali se discutiu desde a história da EaD, passando pela legislação brasileira sobre o assunto, até as formas mais atuais, nos ambientes construídos no ciberespaço.

No Tópico II, o planejamento de cursos à distância foi o tema. Procurou-se principalmente discutir a viabilidade de uma estratégia de planejamento por objetivos, a partir dos quais se definem temas a serem abordados, metodologias de aprendizagem, formas de avaliação e materiais a serem utilizados. Era o momento do *design* do curso. Discutiu-se do objetivo à avaliação da aprendizagem, passando por público-alvo, material e estratégias para a aprendizagem.

Ainda nesse Tópico, vários ambientes virtuais foram analisados numa perspectiva de conhecer os recursos que oferecem aos professores e alunos.

Ainda no desenvolvimento desses dois tópicos iniciais, atividades em ambientes virtuais foram adotadas, como seminários, de modo que os alunos, responsáveis pela futura organização de um curso sobre educação ambiental, pudessem estar criando maior intimidade com os elementos desse novo cenário, potencializando seus eventuais usos, avaliando possíveis riscos e analisando todas as implicações possíveis.

Por uma questão estratégica, já que o curso a ser organizado será oferecido para professores de escolas públicas sem que isso represente qualquer ônus para eles, a equipe do projeto foi orientada a utilizar, preferencialmente, material já disponível na Internet, evitando à coordenação do projeto despesas com gravação de CD e impressão de material e com seu envio e, para o cursista, despesas com aquisição de livros. Certamente essa opção pode ser questionada. Mas foi uma opção para procurar atentar para uma realidade e que também serviu para evitar que os alunos, responsáveis pela oferta do curso, sucumbissem à tentação de produzirem os textos a serem utilizados, fazendo uma transposição, para o papel, daquilo que seria sua fala num curso presencial tradicional.

O fato de que os encarregados do curso têm que estar buscando na própria WWW as fontes de informação a serem utilizadas, pelos cursistas, como material referencial traz a vantagem de obrigá-los a buscas na rede e ao exercício da capacidade crítica sobre qualidade e adequação dos textos.

O 3º Tópico, em oferta no início de 2003, é o da organização de todo o material a ser utilizado no efetivo desenvolvimento do curso, a definição pelas estratégias de aprendizagem a serem adotadas e a seleção dos recursos do ambiente virtual a serem utilizados. Também é o momento da integração entre os diferentes módulos de aprendizagem que compõem o currículo do curso.

O 4º Tópico, em desenvolvimento no 1º semestre de 2003, trata especificamente da avaliação da aprendizagem dos alunos no curso. Uma discussão ampla sobre avaliação, não se restringindo a ambientes virtuais, é o foco desse Tópico, na perspectiva de definição dos procedimentos que serão adotados.

O Tópico de número 5 será o da efetiva oferta do curso. O último tópico cuidará da avaliação final do projeto. Pretende-se que essa avaliação, que caberá em grande parte aos alunos do Mestrado que farão os recortes que mais lhe interessam ou lhe aguçam, venha a integrar o relatório final do projeto, que se pretende na forma de um livro a ser publicado. Cada dupla de alunos do Mestrado envolvidos no projeto – são oito alunos, em quatro duplas – estará responsável pela oferta de um módulo de aprendizagem. Cada uma dessas duplas deverá produzir um capítulo para o livro que se pretende ver publicado até 2004.

O ambiente virtual

Para a oferta do curso, optou-se pelo ambiente Learnloop, um projeto de código aberto/Open Source (GPL), cuja primeira versão foi desenvolvida pelo Viktoria Institute, em conjunto com o The Council For IT in Education, da Gothenburg Business School, Göteborg University, da Suécia.

Há mais de dois anos, o Learnloop vem sendo modificado e adaptado pela equipe do Laboratório de Projetos do Instituto de Informática da PUC Minas.

O Learnloop vem sendo usado, na PUC Minas, pelos cursos de Ciência da Computação, Sistemas de Informação e Ciência da Informação como uma ferramenta para combinar EaD e educação presencial. Foi, para o Instituto de Informática, uma opção para resolver os problemas de comunicação entre professores e alunos em disciplinas de cursos presenciais.

O ambiente permite que, através das páginas das disciplinas, os alunos tenham conhecimento de todos os textos utilizados, exercícios sugeridos pelo professor, calendário de programação de seminários e

outras atividades. Além disso, o Learnloop vem sendo utilizado para patrocinar o intercâmbio de experiências entre os vários *campi* e unidades da PUC Minas. O projeto EAAV seria o primeiro, na PUC Minas, a utilizar o Learnloop apenas como ambiente para EaD.

De interface amigável, bastante intuitiva, o ambiente permitiu aos alunos do Mestrado, professores encarregados do curso a ser oferecido em ambiente virtual, o perfeito domínio de seus recursos, com pouco se exigindo em termos de suporte. A equipe do Instituto de Informática desenvolveu um tutorial sobre o ambiente que permite ao usuário docente eleger recursos e prepará-los para uso sem maiores dificuldades. Além disso, os relatos apontam uma grande facilidade de uso do ambiente por alunos. Essas facilidades, tanto para o docente como para o discente, pesaram na opção pelo ambiente.

Também influenciou fortemente na opção pelo Learnloop o fato de não exigir qualquer pagamento por conta de direito de propriedade. Essa economia, que não é possível em outros ambientes, é um aspecto essencial no projeto, haja vista que o compromisso era de oferta de um curso sem custo para os alunos, professores de escolas públicas.

Por ser ambiente/sistema de código aberto, O Learnloop se mostra também muito indicado no projeto por permitir que alguns recursos sejam incorporados à sua estrutura de forma a atender às necessidades do curso, nas demandas dos professores.

Impactos iniciais do Projeto

Embora o Projeto ainda não tenha sido concluído, a avaliação do processo de seu desenvolvimento permite identificar, quando se levam em conta os impactos sobre a prática de organização para a auto-capacitação, facilitadores e dificultadores, que podem ainda ser categorizados a nível individual, que diz respeito às características de cada membro do grupo, sua prática nele, sua história e seus saberes, e coletivo, quando emergem da própria ação do grupo.

Entre os facilitadores identificaram-se o sentimento de equipe, com cada membro do grupo se sentindo efetivamente parte dele, sujeito de ações individuais e coletivas; a disposição para a cooperação, entendida na perspectiva de fazeres múltiplos com um objetivo comum compartilhado; uma auto-disciplina, tanto na ação individual, como na coletiva, numa liberdade responsável perante a si mesmo e o grupo; a disponibilidade para trocas recíprocas e a intimidade com as tecnologias digitais.

Ajudam ainda na construção de um projeto como esse, que seus atores tenham uma certa facilidade de comunicação, principalmente caracterizada pela ousadia, e uma disponibilidade para um diálogo crítico. São importantes ainda o exercício das habilidades individuais em benefício da ação coletiva. Uma disponibilidade para aprender sempre, mas também um compromisso de ensinar em alguns momentos são elementos críticos numa prática da formação de si e do outro.

Por outro lado, alguns dificultadores puderam ser registrados. Um deles é a comunicação entre sujeitos com formação inicial distinta, com suas linguagens próprias e com olhares com vieses distintos para um mesmo objeto, como fruto dessa formação.

Tensões de ordem emocional, aliadas às questões educacionais, tais como compreensão clara dos objetivos do projeto, rompimento de paradigmas e sintonia dos participantes com a proposta de trabalho, podem comprometer o trabalho cooperativo.

Nota-se uma tendência à manutenção de práticas arraigadas que se fazem hegemônicas, e seu rompimento não é fácil, principalmente quando o tempo é curto.

O fato de ser um trabalho cooperativo, que se estrutura a partir de ações também isoladas, exige um grau de confiança muito grande entre os participantes. Certamente existem ritmos e motivações diferentes que devem ser respeitados, desde que não comprometam a ação coletiva. Sem despersonalizar os atores, cuidados devem ser tomados para assegurar um ambiente de confiança mútua. Por exemplo, a ausência freqüente de algum membro nos encontros periódicos do grupo de trabalho pode gerar uma desconfiança na capacidade desse sujeito cumprir suas tarefas em tempo e na forma adequados, tarefas que se articulam com as dos demais colegas grupo. Por isso, passa a ser tarefa de todos, embora podendo constranger a uns e outros, a chamada às responsabilidades, no cumprimento dos prazos das tarefas e no assegurar de sua qualidade. Cada membro de um grupo o monitora e é por ele monitorado. Isso não significa quebra nem desconsideração da autonomia, mas uma chamada para uma prática autônoma que se integra e é também condicionante da ação coletiva e de seus resultados.

Considerações finais

O projeto tem como referencial uma tríplice articulação: a teoria, a pesquisa e a formação. O projeto é também rico porque articula os pilares da universidade: ensino, pesquisa e extensão.

Constitui-se como espaço de ensino-aprendizagem, pois enseja formação contínua de docentes em diferentes níveis, os alunos do Mestrado e os professores das escolas públicas a serem envolvidos no projeto, e também formação inicial, de alunos de licenciatura, integrados como monitores, um

envolvimento considerado relevante. E se trata de aprendizagem transformadora (Palloff & Pratt, 2002), baseada na reflexão e interpretação de experiências, numa formação reflexiva (Schön, 1999).

É pesquisa, na qual o objeto de investigação vem a ser a própria prática do docente. Mas não uma prática anterior e sim uma prática que se constrói na medida em que o projeto avança. É a prática do próprio pesquisador, enquanto administrador, professor, educador. O projeto cria espaços e oportunidades de pesquisa, oferece como objeto de investigação aspectos inéditos sobre ambientes virtuais e formação docente. Pesquisa e formação docente aliadas, inclusive porque pesquisa é princípio educativo. Pesquisa necessária para a formação crítica, para que se desenvolvam habilidades criativas e uma capacidade de tomada de decisões. Pesquisa como atitude cotidiana de aprender a aprender, do saber pensar para melhor agir (Arouca, 2001. p.87).

Mas o projeto é também extensão, estreitando os laços entre a universidade e a comunidade, contribuindo para a educação fundamental na formação de docentes de escolas públicas. É uma estratégia de formação técnico-científica que atenta para as exigências do mundo do trabalho, numa perspectiva ética e humanística que enxerga, acima de tudo, o cidadão do mundo atual, da Sociedade da Informação.

E o projeto é também aventura. Adentramos “mares nunca dantes navegados”. E o interessante é que descoberta de “novos mundos” se dá quando o objeto da investigação é o ambiente virtual, de base na Internet, o novo espaço dos navegantes.

Busca-se, com esse projeto, uma auto-formação contínua dos docentes, num fazer cotidiano. No Projeto, os alunos têm que construir seu próprio objeto de estudo, que também é seu objeto de pesquisa. O desafio é aprender a fazer, fazendo, construindo a ponte entre o velho e o novo, buscando na escola que já existe os alicerces de uma nova educação.

Mas toda essa construção definitivamente não é fácil. Como seria de se esperar, a reunião de indivíduos com histórias de formação tão diversas ao mesmo tempo em que desafia, cria obstáculos que, por vezes, fazem os atores e autores do projeto pensarem que ele não será possível. Trabalho interdisciplinar quando não banalizado não é fácil como pode supor alguém. São várias as barreiras, mas jamais poderão ser vistas como intransponíveis, sob o risco de se inviabilizar qualquer projeto de auto-formação.

O Projeto é marcado pela elaboração própria, no coletivo a partir do individual, e pela capacidade de intervenção. São as atitudes do aprender a aprender e do aprender fazendo como processos educativos emancipatórios, práticas que de maneira geral estão ausentes da educação tradicional. São novos fazeres, que desafiam inclusive por conta da própria historicidade de cada sujeito do Projeto. É o desafio concreto de ter que identificar a essência do novo e fazê-lo a partir do velho. É o aprendiz se desafiando e construindo estratégias para vencer esses desafios.

O Projeto busca que seus atores e autores enxerguem as possibilidades que se abrem para a educação numa sociedade fortemente marcada pelas tecnologias, pensando nas formas de incorporá-las evitando o risco de apenas virtualizar uma escola que se mostra inadequada para o seu tempo. Sim, porque as diferenças entre a sala de aula tradicional e a virtual são muito mais complexas do que se pode imaginar, são maiores do que alguns querem fazer acreditar.

Referências bibliográficas

- Almeida, F. J. (2001) Aprendizagem colaborativa: o professor e o aluno ressignificados. In: ALMEIDA, F. J. (Coord.). *Educação a distância: formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem* – Projeto NAVE. São Paulo: s.n. p.9-19.
- Almeida, M.E. B. de. (2001). Formando professores para atuar em ambientes virtuais de aprendizagem. In: ALMEIDA, F. J. (Coord.). *Educação a distância: formação de professores em ambientes virtuais e colaborativos de aprendizagem* – Projeto NAVE. São Paulo: s.n. p.20-40.
- Arouca, L. S. (2001). Relação ensino-pesquisa: a formação do pesquisador em educação. In: Severino, A. J. & Fazenda, I. C.A. (Org.). *Conhecimento, pesquisa e educação*. Campinas: Papirus. p.81-89. cap.6.
- Azevedo, W. (s.d.). *Panorama atual da educação a distância no Brasil*. <http://www.aquifolium.com.br/educacional/artigos/panoread.html>. Acesso em: 26 mar. 2003.
- Brasil. Portaria 2.253, de 18 out. 2001. *Diário Oficial*, Brasília, p.18, Seção 1, 19 out. 2001.
- Camas, N. P. V. (2002). *Educação a distância em realidades virtuais: a postura do professor do ensino superior ante as novas tecnologias facilitadoras de formação continuada*. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas.
- Duart, J.M. & Sangrà, A. (1999). *Aprender em la virtualidad*. Barcelona: Ediuoc.
- Knowles, M. S. (1990). *The adult learner: a neglected species - Building Blocks of Human Potential*. Houston: Gulf.
- Kullok, M. G. B. (2000). *Formação de professores para o próximo milênio: novo locus?* São Paulo: Annablumme.
- Marinho, S. P. P. (1998). *Educação na era da Informação: os desafios na incorporação do computador na escola*. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

- Marinho, S. P. P. (2000). Um proyecto alternativo para la introducción de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la formación de maestros de Ciência. In: CONGRESO DE INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN, 7, Congreso de Informática en la Educación, 2002. Havana, Cuba. *Anais*.
- Marinho, S. P. P. (2002). Tecnologia, educação contemporânea e desafios ao professor. In: JOLY, M.C.R.A. *A tecnologia no ensino: implicações para a aprendizagem*. São Paulo: Casa do Psicólogo, (pp.41-62).
- Meirieu, P. (1998). *Aprender ...sim, mas como?* 7.ed. Porto Alegre: Artmed.
- Moraes, M. C. (1998). *O paradigma educacional emergente*. Campinas: Papirus.
- Moran, J. M. (s.d.). *O que é Educação a Distância*. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/dist.htm>>. Acesso em: 26 mar. 2003.
- Neves, C. M. C. *A educação a distância e a formação de professores*. www.tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/ead/eadtxt1a.htm. Acesso em: 26 mar. 2003.
- Pallof, R. & Pratt, K. (2002). *Construindo comunidades de aprendizagem no ciberespaço; estratégias eficientes para salas de aula on-line*. Porto Alegre: Artmed.
- Schön, D. (2000). *Educando o profissional reflexivo, um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed.

PERCEPÇÕES DE ALUNOS DA LICENCIATURA EM ENSINO DE MATEMÁTICA SOBRE A ELABORAÇÃO DE WEBQUESTS

Floriano Viseu

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

fviseu@iep.uminho.pt

Ana Amélia Amorim Carvalho

Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Minho

aac@iep.uminho.pt

Resumo

Esta comunicação apresenta um estudo feito com alunos do 4º ano da licenciatura em ensino de Matemática sobre a elaboração de WebQuests. Começamos por descrever a WebQuest relativamente à sua duração e à sua estrutura, referindo a necessidade de ser avaliada antes de ser disponibilizada on-line. De seguida, passa-se a descrever o estudo realizado, o instrumento utilizado para a recolha de dados, faz-se a caracterização da amostra, apresentam-se e analisam-se os dados. Neste estudo, verificámos que os futuros professores desconheciam o conceito de WebQuest, denotando no início algum receio e expectativa quanto à sua elaboração. Após a sua elaboração manifestaram o seu agrado pelo facto de favorecer uma perspectiva multifacetada da Matemática, onde o conhecimento se pode adquirir, através da pesquisa, do tratamento, da síntese e da comunicação da informação Matemática. Atendendo ao desconhecimento do editor de html FrontPage, ao longo da elaboração das WebQuests surgiram dificuldades, como por exemplo nas hiperligações. O empenho e a persistência dos futuros professores fez com que, como referem, as WebQuests surgissem como um produto trabalhoso, mas ao mesmo tempo fascinante. Em termos de contexto educativo, os futuros professores consideraram que as WebQuests integram-se numa visão construtivista, do ensino de Matemática, favorecendo o desenvolvimento de competências essenciais, como pesquisar, seleccionar e organizar informação para a transformar em conhecimento, realizar actividades de forma autónoma, responsável e criativa e cooperar com outros em tarefas e projectos comuns. A elaboração de WebQuests foi encarada como uma forma de integrar a Web na sala de Matemática, o que em termos formativos enriquece, ao nível da formação inicial, o horizonte dos futuros professores para a sua prática pedagógica.

Introdução

Desde 1995 as WebQuests, criadas nos Estados Unidos por Bernie Dodge e Tom March, têm vindo a proliferar on-line, como refere Dodge (1995). Segundo os seus mentores, o termo foi concebido para designar as actividades que realizavam no âmbito da disciplina “Interdisciplinary Teaching with Technology”, que pretendia desenvolver experiências de aprendizagem que envolvessem múltiplos alunos e múltiplas tecnologias, centrando-se na World Wide Web.

Dodge (1995) refere que a WebQuest é uma actividade orientada para a pesquisa, em que toda ou quase toda a informação se encontra disponibilizada na Web. Carvalho (2002a) menciona que a WebQuest constitui um desafio colaborativo para professores e para alunos, podendo ser mesmo perspectivada como um duplo desafio:

“A WebQuest pode constituir um desafio colaborativo não só para quem a concebe mas também para quem a resolve” (Carvalho, 2002a: 145).

Como salienta March (1998), na concepção da WebQuest, o elemento principal é o professor. Ele conhece os seus alunos, domina as práticas lectivas e sabe o que pode interessá-los. Com base neste pressuposto, no ano lectivo 2001-2002 desafiámos os nossos alunos de pós graduação em Tecnologia Educativa e em Supervisão a conceberem e a implementarem WebQuests (Carvalho, 2002b e Carvalho, 2002c). Os sujeitos consideraram, dos 6 componentes que constituem a WebQuest, o Processo como sendo o mais difícil, seguindo-se a Avaliação. Relativamente à possibilidade de integração de WebQuests nas práticas lectivas manifestaram uma atitude muito positiva, porque propicia o trabalho de grupo, constitui uma motivação para aprender e implica a utilização da Web.

No presente ano lectivo, optámos por lançar o mesmo repto aos alunos de licenciatura em ensino. Estes, embora sem experiência de prática lectiva, foram convidados a criarem WebQuests, tirando partido dos sites existentes na Web. Deste modo, conjugavam para as suas futuras práticas: pesquisa na Web, selecção e utilização de sites em contexto educativo. Este estudo teve dois objectivos gerais:

- a) identificar dificuldades sentidas pelos sujeitos na elaboração da WebQuest,
- b) auscultar as potencialidades que os sujeitos antevêm na utilização de WebQuests nas aulas.

O estudo que vamos apresentar nesta comunicação foi realizado com alunos da licenciatura em ensino de Matemática a frequentarem a disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, mas insere-se, contudo, num estudo mais amplo que integra alunos das Licenciaturas em Ensino de Português e de Português- Inglês a frequentarem a disciplina de Tecnologia Educativa, na Universidade do Minho.

Contextualizado o estudo que vamos descrever, começaremos por caracterizar a WebQuest relativamente à sua duração, isto é, ao tempo que carecem para serem resolvidas; à sua estrutura que integra seis componentes e à necessidade de ela ser avaliada, segundo a grelha proposta por Bellofatto et al. (2001) e traduzida por Carvalho (2002d), encontrando-se disponível on-line.

WebQuest: duração

Dodge (1995 e 1997) considera haver dois níveis de WebQuest relativamente ao tempo que demora a sua resolução, designando-as por: as de curta duração e as de longa duração.

As de *curta duração* são realizadas entre uma a três aulas e têm como objectivo levar o aluno a percorrer uma significativa quantidade de informação e a compreendê-la (Dodge, 1997). Centra-se na aquisição e integração do conhecimento.

As WebQuests de *longa duração* podem necessitar de uma semana a um mês de aulas e têm por objectivo alargar e refinar o conhecimento. Elas abordam temas mais complexos.

WebQuest: seis componentes

Uma WebQuest é constituída por seis componentes: a introdução, a tarefa ou tarefas a realizar, o processo, os recursos ou fontes de informação, a forma como se processa a avaliação e a conclusão.

A *Introdução* deve ser motivadora, sendo essa motivação temática e cognitiva. A motivação temática deve despertar o aluno para o assunto e a motivação cognitiva deve despoletar os conhecimentos prévios do sujeito, aliciando-o para a abordagem que se segue.

A *Tarefa* ou tarefas a realizar pelos sujeitos é, segundo Dodge (2002), a componente mais importante da WebQuest. A Tarefa pode ser simples ou muito complexa, como por exemplo: responder a uma pergunta, comparar opiniões; compilar dados; realizar gráficos com os dados recolhidos; desempenhar o papel de detective ou de repórter; criar consenso; persuadir; definir hipóteses; avaliar determinada situação; conceber produtos criativos: uma história, um poema, uma canção, um poster, uma pintura; bem como actividades que facilitem ao sujeito conhecer-se. No texto “WebQuest Taskonomy”, Dodge (1999) apresenta doze tipos de tarefas que integram graus de dificuldade variados e desenvolvem áreas cognitivas diferenciadas, que explicitamos nos tipos de tarefas listados no site desenvolvido sobre WebQuest (cf. Carvalho, 2002d).

No *Processo* indicam-se as diferentes etapas para se realizar cada tarefa, devendo-se também associar os recursos ou fontes a consultar. As etapas devem ser o mais detalhadas possível e devem ser claras para o aluno. Para além da clareza do processo, deve-se atentar na estrutura (o processo apresenta estratégias e fontes para consultar e adquirir conhecimento para realizar as tarefas) e na sua riqueza ou diversidade (de papeis para o aluno compreender diferentes perspectivas e partilhar a responsabilidade na execução das tarefas).

Os *Recursos* ou *Fontes* a disponibilizar devem estar, preferencialmente, disponíveis na Web. Embora, se a temática o exigir, se possam apresentar fontes provenientes de outro suporte, como livros, artigos, entre outros. Deve-se ter em atenção a quantidade e qualidade dos recursos. É preferível indicar menos sites, apresentando cada site um conteúdo específico. Em vez de escrever a URL do site é melhor indicar o nome do mesmo (estabelecendo a hiperligação) e uma pequena descrição do que vai ser encontrado (Carvalho, 2002a e b).

A *Avaliação* deve incidir sobre o produto a apresentar pelos alunos, sendo explicitados os indicadores qualitativos e quantitativos.

Na *Conclusão* disponibiliza-se um resumo da experiência proporcionada pela WebQuest, salientando as vantagens de realizar o trabalho e despertando curiosidade para pesquisas futuras (Dodge, 1997). Pode-se colocar uma questão numa perspectiva diferente ou apresentar uma citação para os alunos reflectirem.

Dodge (1995) recomenda que se comece por realizar uma WebQuest simples e depois se avance para mais complexas e que também se inicie por uma WebQuest com carácter disciplinar e de curta duração para se evoluir para as de longa duração e com actividades de carácter interdisciplinar.

No mesmo texto, o autor sugere ainda que o professor comece por se familiarizar com a informação disponível on-line na sua área de interesses, seguindo-se a organização das fontes encontradas.

Posteriormente, Dodge (2001) através do acrónimo FOCUS¹ apresenta cinco conselhos para quem desenvolve WebQuests:

- (1) procurar sites interessantes e relevantes para a temática a abordar;
- (2) organizar os recursos encontrados e as etapas a serem desenvolvidas em grupo;
- (3) desafiar os alunos a pensar;
- (4) utilizar convenientemente a Web de tal modo que uma WebQuest bem concebida não poderia ser facilmente realizada em papel. Deve-se tirar partido da possibilidade de contactar peritos, geralmente através do correio electrónico; disponibilizar um fórum para os alunos colocarem as suas opiniões; apresentar um pequeno vídeo, música ou som ambiente para contextualizar a temática, tendo o cuidado de não terem um efeito de distração;
- (5) solicitar tarefas que não estejam nas expectativas dos alunos, isto é, que sejam arrojadas, mas devendo também ter apoio em como as realizar tal como grelhas de análise ou modelos pré-definidos, entre outros, até os alunos se sentirem autónomos e conseguirem analisar a informação por si ou conceber o produto final sem qualquer apoio.

WebQuest: avaliar antes de disponibilizar on-line

A WebQuest antes de ser disponibilizada aos alunos deve ser avaliada. Dodge (1998) e, posteriormente, Bellofato et al. (2001) propõem uma série de critérios e respectivas pontuações de forma a que cada WebQuest possa ser cotada e, com base no resultado, melhorada (esses critérios, traduzidos em português, estão disponibilizados on-line em Carvalho, 2002d).

Os autores propõem seis categorias: componente estética, introdução, tarefa, processo, recursos e avaliação.

A componente estética da WebQuest integra três dimensões: *componente visual, navegação e aspectos técnicos da página Web*, cujos itens são completados na lista dos “Fine Points checklist” (Dodge, 1999). Segue-se a *Introdução* que abarca as dimensões motivação temática e motivação cognitiva; no que concerne à *Tarefa* esta é avaliada através da relação da tarefa com o que é habitual e relativamente ao nível cognitivo da tarefa.

O Processo é avaliado segundo a *clareza do processo*, em que cada etapa deve estar perfeitamente descrita; a *estrutura do processo* que deve apresentar estratégias e recursos para aceder e adquirir conhecimento para realizar as tarefas, podendo levar o aluno a reflectir sobre a aquisição desse conhecimento e a *riqueza do processo* que se caracteriza pela atribuição de diferentes papéis para proporcionar ao aluno compreender diferentes perspectivas.

Nos Recursos avalia-se não só a *quantidade* mas também a sua *qualidade*. Espera-se encontrar uma clara e significativa relação entre os recursos ou fontes disponibilizados e a informação necessária para os alunos completarem as tarefas, devendo cada recurso ter a sua importância. Além disso, os recursos devem ter qualidade para proporcionar informação para os alunos aprenderem profundamente.

A sexta categoria foca a Avaliação, sobretudo a *clareza* nos critérios de avaliação. Os critérios de avaliação devem estar bem descritos, incluindo indicadores qualitativos e quantitativos. O instrumento de avaliação deve medir o que os alunos devem saber e o que são capazes de fazer para cumprirem a tarefa. Bellofato et al. (2001b) sugerem critérios para medir determinada tarefa, no texto “Creating A Rubric for a Given Task”.

Não existe a categoria Conclusão nesta proposta de avaliação da WebQuest, mas também deve ser considerada, avaliando-se o resumo da experiência proporcionada pela WebQuest e a forma como foi introduzida a curiosidade para pesquisas futuras, como refere Carvalho (2002a; 2002b).

O facto de na avaliação proposta por Bellofato et al. (2001a) surgirem critérios bem explícitos e com a respectiva pontuação, proporcionam a quem cria a WebQuest condições para a melhorar.

Descrição do estudo

No âmbito da avaliação da componente prática da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, do 4º ano da Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade do Minho, foi proposto aos futuros professores (n=15) a realização de dois trabalhos a serem efectuados um por cada semestre. Para o primeiro momento de avaliação foi sugerido a abordagem de conceitos matemáticos, do 3º ciclo, através das Novas Tecnologias, tais como a calculadora gráfica, o Cabri Géomètre, o Sketchpad ou a Web. Atendendo ao carácter inovador que cada um destes recursos constituía para os futuros professores, após alguns esclarecimentos sobre os mesmos, a opção escolhida foi a realização de WebQuests, por ser uma das possíveis formas de integrar a Web na sala de Matemática. Após tal escolha, a turma foi dividida

¹ FOCUS: Find great sites; Orchestrate your learners and resources; Challenge your learners to think; Use the medium; Scaffold high expectations (Dodge, 2001).

em seis grupos de dois elementos e por um grupo de três. Os temas das WebQuests foram os que se encontram referidos na Tabela 1.

Tabela 1: Temas e o respectivo nível escolar das WebQuests realizadas

Tema da WebQuest	Ano escolar
Estatística	8º
Equações do 2º grau	9º
Número de Ouro	9º
Posições relativas de rectas e planos	7º
Mínimo múltiplo comum e Máximo divisor comum	8º
Teorema de Pitágoras	8º
Sólidos Geométricos	9º

Os futuros professores realizaram WebQuests para o 7º, 8º e 9º anos de escolaridade, abordando temas como “Posições relativas de rectas e planos”, “Estatística”, “Mínimo múltiplo comum e Máximo divisor comum”, “Teorema de Pitágoras”, “Equações do 2º grau”, “Número de Ouro” e “Sólidos Geométricos”.

Instrumentos

No sentido de se analisar as percepções e reacções dos futuros professores sobre a realização das WebQuests, desenvolveram-se dois questionários.

No primeiro, de caracterização dos sujeitos, procurou-se auscultar, através de questões fechadas, o conhecimento que tinham sobre o conceito de WebQuest e sobre o tipo de utilização que costumam fazer da Web (hábito de exploração e de pesquisa, utilização de algum editor html e elaboração de páginas html), tendo sido passado antes da elaboração da WebQuest.

No segundo questionário, elaborado com base no questionário concebido por Carvalho (2002b), procurou-se averiguar as concepções dos futuros professores sobre a elaboração da sua WebQuest, bem como a forma como encaram a sua utilização em contexto educativo. Este questionário integra três dimensões: (1) Dificuldades encontradas na elaboração da WebQuest, (2) Reacções dos futuros professores à elaboração da WebQuest, e (3) Opinião sobre a utilização de WebQuests em contexto educativo, que vamos passar a apresentar.

- 1 Dificuldades encontradas na elaboração da WebQuest
 - 1.1. Dificuldades experimentadas.
 - 1.2. Componentes mais difíceis de conceber (dos 6 componentes que constituem a WebQuest).
 - 1.3. Grau de importância atribuída aos componentes.
 - 1.4. Encontrar recursos na Web. Solicitou-se aos futuros professores que assinalassem de entre quatro aspectos os que se lhes aplicavam quando procuraram os recursos na Web (tarefa trabalhosa, desesperante, fascinante, e como as de pesquisa que costumo fazer na Web), justificando a sua opção.
- 2 Reacções dos futuros professores à elaboração da WebQuest
 - 2.1. Apoio do docente.
 - 2.2. Descrição da experiência.
 - 2.3. Conselhos a dar a futuros construtores de WebQuests.
 - 2.4. Utilização da WebQuest na prática pedagógica.
- 3 Opinião sobre a utilização de WebQuests em contexto educativo
 - 3.1. Na perspectiva de futuro professor.
 - 3.2. Na perspectiva de aluno. Se quando era aluno tivesse tido a possibilidade de resolver uma WebQuest de que forma reagiria. Solicita-se a escolha de uma entre três opções: detestaria, teria ficado entusiasmado(a), ter-me-ia sido indiferente, pedindo para justificar a opção seleccionada.

Tratamento de dados

Os dados são apresentados mediante frequências e percentagens das respostas dadas às questões dos questionários. As questões de resposta aberta foram categorizadas.

Aos sujeitos foi atribuído aleatoriamente um número de 01 a 015.

Análise dos dados

Os dados recolhidos através do questionário I que caracteriza a literacia dos sujeitos sobre a World Wide Web e sobre as WebQuests, passado antes de estes iniciarem a sua elaboração, permitem-nos concluir que os futuros professores não tinham conhecimento do conceito de WebQuest, como se pode

observar na Tabela 2. Além disso, constata-se, ainda, que 86.7 % dos sujeitos costumam explorar a Web. Contudo, todos manifestaram saber pesquisar na Web, o que constitui um requisito imprescindível para conceber uma WebQuest.

Tabela 2: Literacia dos sujeitos sobre a World Wide Web e a WebQuest (n=15)

Itens	Não		Sim	
	f	%	f	%
1. Sabe o que é uma WebQuest	15	100.0	0	0.0
2. Costuma explorar a World Wide Web	2	13.3	13	86.7
3. Sabe pesquisar na Web	0	0.0	15	100.0
4. Sabe utilizar algum editor na Web	15	100.0	0	0.0
5. Já fez páginas html	15	100.0	0	0.0

A Web tem sido utilizada pelos sujeitos sobretudo para fins de pesquisa de temas variados, entre eles de comunicação e entretenimento. Quanto à possível integração da Web na sala de aula, até à data ainda não tinham tido qualquer experiência.

Elaboradas as WebQuests, que integraram temas do 7º, 8º e 9º anos, como se pode verificar na Tabela 1, inquiriram-se os sujeitos sobre a concepção e implementação da WebQuest na Web. De seguida, apresentam-se as percepções dos futuros professores quanto à elaboração da WebQuest.

1 Dificuldades encontradas na elaboração da WebQuest

1.1. Dificuldades experimentadas

As dificuldades encontradas estão sobretudo relacionadas com a inexperiência dos sujeitos em trabalharem com um editor de html, tendo a maioria manifestado dificuldades técnicas (73.3%), “na construção das hiperligações que volta e meia não funcionavam” (01), em “trabalhar as imagens” (04), pelo facto da Web ser “um local em permanente actualização há determinados links que se encontram temporariamente indisponíveis” (010).

Dos restantes 26.7%, houve quem tivesse manifestado dificuldades devido à existência de “poucos recursos e inadequados” (02) na Web, como também houve quem tivesse manifestado que “a única dificuldade que apareceu foi a avaliação [de modo] que os alunos tivessem a ideia clara da avaliação” (013), e em “encontrar uma tarefa que me agradasse e em estabelecer os critérios de avaliação” (014). É de realçar a preocupação com os critérios de avaliação (que fazem parte da WebQuest), mas que por vezes, noutros tipos de trabalho, não acontece.

De entre as respostas consideradas nas dificuldades técnicas, houve quem tivesse manifestado outras dificuldades para além do editor de html, como “a falta de jeito para os computadores e a pesquisa dos recursos” (011), o que indicia que ao longo da formação inicial de professores de Matemática a utilização das Novas Tecnologias numa perspectiva didáctica nem sempre é considerada.

1.2. Componentes mais difíceis de conceber da WebQuest

Na realização da WebQuest o componente que foi considerado mais difícil, dos 6 que o constituem, foi a tarefa (66.6%).

Tabela 3: Componentes mais difíceis de conceber da WebQuest (n=15)

	f	%
Tarefa	5	33.3
Tarefa e Processo	3	20.0
Tarefa e Recursos	2	13.3
Processo	1	6.7
Avaliação	2	13.3
Recursos	1	6.7
Recursos e Avaliação	1	6.7

De entre estas respostas, houve quem só tivesse considerado a Tarefa (33.3%), pelo facto de ser “importante arranjar uma tarefa que desperte o interesse dos alunos” (09) e que “seja motivadora” (05), como também quem tivesse considerado a Tarefa e o Processo (20.0%) “pois antes de conseguirmos descobrir uma tarefa que pudesse despertar o aluno foi um bico-de-obra, e o processo pois tivemos alguma dificuldade em ver o que seria melhor para esta etapa” (01), e a Tarefa e os Recursos (13.3%) por a WebQuest “ser um produto atractivo e com fundamento, tem que impor criatividade, charme e fornecer fontes seguras, que nem sempre são abundantes” (02), e pelo “carácter motivador interactivo que nela deveria ser incutido e os recursos pois nem toda a informação disponível na Internet é credível e é necessário fazer-se uma busca trabalhosa e selectiva” (011).

Dos restantes 33.4%, houve quem tivesse considerado a Avaliação (13.3%), “[por um lado] pela delicadeza do assunto e pela dificuldade inerente ao acto de avaliar e, [por outro], porque queríamos ter uma opinião dos alunos que abrangesse os aspectos mais importantes dos objectivos da WebQuest” (03). Um sujeito considerou o Processo, o componente mais difícil de conceber “por ser o mais preciso em termos de actividades” (08), outro sujeito os Recursos, “devido à enorme quantidade de recursos disponíveis na Internet. É sempre difícil descobrir quais os sites mais apropriados” (010), e outro os Recursos e a Avaliação, pela dificuldade de “seleccionar os recursos, assim como a definição da avaliação” (012).

1.3. Grau de importância atribuído aos componentes

Relativamente ao grau de importância dos 6 componentes que constituem a WebQuest, verificou-se que 53.3% dos futuros professores consideraram que todos eles são de igual modo importantes. Contudo, para além de se considerar o mesmo grau de importância entre os diferentes componentes, houve ainda quem tivesse distinguido a Tarefa e o Processo por terem exigido mais “do nosso trabalho pois são uma base para o desenvolvimento da WebQuest” (06) e por serem “fundamentais uma vez que são eles que indicam o que se pretende” (07). Um sujeito salientou a importância da Introdução “pois se esta não for motivante para o aluno, este não se vai interessar muito pela tarefa que lhe é fornecida” (09).

Dos restantes 46.7% dos futuros professores, 33.4% ordenaram as componentes pelo seu grau de importância,

“Introdução, processo, tarefa, avaliação, recursos e conclusão. Primeiro a introdução para que os alunos saibam qual a ideia global, o que se pretende com o trabalho; o processo e a tarefa para que saibam o que é especificamente pedido, a avaliação para que tenham consciência do que lhes é pedido” (03)

“Tarefa, processo, introdução, recursos, avaliação, conclusão. Todas as 6 etapas são importantes, pois estão encadeadas, algumas não fazem sentido sem as anteriores. No entanto como a WebQuest é uma actividade para ser desenvolvida pelos alunos, penso que a tarefa, o que se pretende que o aluno faça, é o ponto mais alto da WebQuest” (04)

“A tarefa e a introdução parecem-me as mais importantes porque determinam o interesse que o aluno vai ter pelo trabalho, a introdução em particular é um elemento motivador. As outras etapas são para mim de importância equivalente” (08)

“Conclusão, processo, tarefa, introdução, avaliação, recursos. No final, os recursos serão o mais importantes e a forma como o conhecimento destes são avaliados pois isto determina o quanto a WebQuest foi produtiva” (010)

“Existe um triângulo constituído por tarefa, processo e recursos que têm maior importância mas têm de ter em conta as outras” (014)

e 13.3% consideraram a Tarefa como o componente mais importante de todos, porque “é nela que se baseia o trabalho da WebQuest” (05), e porque é a Tarefa “que vai ou não, despertar o aluno, para se interessar pelo trabalho proposto” (01).

1.4. Encontrar recursos na Web

Quanto à pesquisa e selecção de recursos na Web, a maioria dos sujeitos considerou ser uma tarefa Trabalhosa (66.7%), como também Fascinante (60%), como se pode ver na Tabela 4.

Tabela 4: Classificação da pesquisa e selecção de recursos na Web (n=15)

	f	%
Trabalhosa	10	66.7
Desesperante	2	13.3
Fascinante	9	60.0
Como as pesquisas que costumo fazer	6	40.0

A selecção de recursos na Web foi considerada Trabalhosa pelo facto da “oferta não [ser] muita e nem sempre a encontrada era adequada” (02), pelos cuidados “na escolha dos sites, [para] não se pôr informação a mais mas ver se a que estava era suficiente” (03), e porque em relação aos sites era necessário “analísá-los, estudá-los, ver os aspectos mais interessantes e os que se adequam à tarefa proposta” (09).

A pesquisa e selecção dos recursos na Web foi considerada como sendo Fascinante por a “navegação na Web para encontrar sites interessantes para o trabalho [ter sido] uma descoberta contínua e [ter sido] um dos pontos que no trabalho me deu mais prazer” (01), como ainda por ser “a primeira relacionada com a Matemática” (013).

Alguns sujeitos (quatro) consideraram a pesquisa e selecção de recursos na Web, como Trabalhosa e simultaneamente Fascinante “*pois descobri coisas que nunca tinha pensado e aprendi muito com esta WebQuest*” (06) e pela oportunidade de terem visto “*muita coisa nova e interessante*” (07). Dois sujeitos consideraram a pesquisa e selecção como sendo Trabalhosa e Desesperante porque “*nem sempre a informação está de acordo com aquilo que pretendemos e é necessário perder muitas horas em frente ao computador até encontrarmos a informação mais adequada*” (011), como também houve quem tivesse considerado como sendo Fascinante e Desesperante “*desesperante por um ou outro problema técnico e outras vezes fascinante devido a informações que obtive e anteriormente desconhecia*” (014).

2 Reacções dos futuros professores à elaboração da WebQuest

2.1. Apoio do docente

Atendendo à inexperiência dos futuros professores em trabalhar com o editor de html FrontPage e, pelo facto de tal editor não constar dos conteúdos programáticos da disciplina que frequentavam, o docente procurou dar o apoio necessário, em momentos extra-aula, para que a elaboração das WebQuests fosse possível. Contudo, nem todos requisitaram o mesmo tipo de apoio.

Tabela 5: Apoio solicitado ao docente (n=15)

	f	%
Solicitou o apoio do docente	11	73.3
Não teve necessidade em solicitar o apoio do docente	4	26.7

A maioria dos futuros professores (73.3%) referiram que foram “*bastante apoiadas pelo docente da disciplina quer na elaboração das hiperligações quer na opinião crítica do conteúdo da WebQuest*” (01), como também “*na elaboração, quer na técnica como na criatividade, e além da ajuda fornecida, mostrou sempre disponibilidade para uma maior ajuda*” (02), para além do facto de ter sido “*com o docente da disciplina que tive o primeiro contacto com o FrontPage*” (07), e que “*sem a ajuda dele nunca teríamos tão pouco, conhecimento do que era uma WebQuest. Foi com a iniciativa e com o seu apoio, que conseguimos realizar a WebQuest*” (011). Os restantes 26.7% embora tenham realizado a WebQuest com a ajuda de outras pessoas, consideraram que “*o professor foi incansável, procurando responder sempre aos e-mails, e para qualquer dúvida estava sempre disponível*” (04).

2.2. Descrição da experiência

Na descrição do sentimento resultante da realização da WebQuest, os futuros professores consideraram, unanimemente, ter sido uma experiência “*divertida e formativa*” (02, 05), “*nova e muito importante*” (07), uma actividade “*completamente diferente das que tinha realizado até hoje*” (06) e “*muito mais interessante e motivadora do que qualquer trabalho que eu esperava de metodologia (estou a pensar em trabalhos de componente muito teórico)*” (08).

Tabela 6: Descrição da experiência da elaboração da WebQuest (n=15)

	Total	
	f	%
Interessante, divertida e formativa	15	100.0
Uma ferramenta que vai ser útil	5	33.3
Receio inicial	2	13.3

Em termos de formação para a prática pedagógica houve quem tenha considerado a WebQuest “*uma ferramenta que me vai ser bastante útil*” (02), bem diferente de “*todas as outras que até agora trabalhei e constitui mais uma possível ferramenta de trabalho a utilizar nas aulas*” (015). Contudo, houve quem no início não se sentisse “*capaz de realizar um trabalho como este, porque não tinha preparação. No final fiquei satisfeita com o resultado*” (03), como também houve quem tenha “*adorado, [embora no] início assustou-me a ideia de ter de fazer uma página de Internet. Mas não foi assim tão complicado. É um trabalho que se faz com gosto, é diferente e aliciante*” (04), como também “*viciante*” (010). Para além da realização de uma WebQuest exigir muito trabalho, torna-se um processo onde se “*aprende muitas coisas novas*” (09), e uma oportunidade de “*tratar conteúdos científicos de uma forma actual, lúdica e efectiva*” (012).

Em termos de produto final parece elevar os índices de realização pessoal, visto que “*é muito bom vermos qualquer tipo de trabalho a nascer e crescer. É engraçado que eu nunca tinha feito nada deste género e senti-me bem pois progredi no campo das novas tecnologias. Ao saber que a WebQuest vai ficar na Web é motivo de orgulho para mim pois posso dizer aos conhecidos que realizei aquela WebQuest com um meu colega*” (013). A opinião deste sujeito reflecte determinadas dimensões que caracterizam a

realização da WebQuest, tais como o espírito de colaboração e de partilha, como ainda por ser uma forma de dar utilidade ao computador na abordagem de conceitos matemáticos *“adorei, pela primeira vez gostei de trabalhar no computador. Finalmente, consegui começar a gostar de descobrir coisas novas no computador”* (01).

2.3. Conselhos a dar a futuros construtores de WebQuests

Principalmente para os construtores principiantes de WebQuests, aconselha-se que vejam *“diferentes WebQuests, [como também se deve] escolher um tema interessante que possa ter uma abordagem criativa e cativante”* (03). Neste sentido, deve-se *“começar por procurar na Internet o que há dentro do tema que se quer para não pedir coisas que depois não haja, a não ser que esteja disposto a construí-las, o que pode revelar-se bem difícil, quanto mais não seja, tecnicamente”* (014).

Tabela 7: Conselhos dados a futuros construtores de WebQuests (n=15)

	Total	
	f	%
Não desistir	5	33.3
Empenhar-se	6	40.0
Pesquisar bastante	3	20.0
Ver diferentes WebQuests	2	13.3

A observação de vários exemplares de WebQuests permite que os seus elaboradores analisem *“as diferentes etapas. Por fim, pôr mãos à obra e começar lentamente sem desistir logo que o primeiro problema surja”* (01). O conselho a não desistir, quando surgem os primeiros problemas na elaboração da WebQuest, é pertinente, sobretudo quando se pretende trabalhar com o FrontPage que, por vezes, se torna desesperante. Contudo, não é razão para que se *“desista quando surgirem as primeiras dificuldades, mas que se empenham e lutem pois o produto final é muito gratificante”* (011).

Para além de ser gratificante ver-se o desenvolvimento de qualquer trabalho, mais gratificante se torna quando se vê a sua utilidade na prática pedagógica *“pois é uma tarefa muito útil para o futuro. É uma experiência nova e que irá dar frutos no futuro”* (06), devendo-se para isso cada um dos elaboradores das WebQuests denotar *“muito empenho e dedicação”* (010) como também apelar *“à [sua] criatividade”* (012).

Contudo, como em qualquer trabalho que se faça, para se tirar o maior proveito pedagógico da elaboração de uma WebQuest deve-se *“estruturar e pensar muito bem nos objectivos que se pretende alcançar”* (04).

2.4. Utilização da WebQuest na prática pedagógica

Quanto a uma utilização futura na sala de aula da sua WebQuest, a maioria (86.7%) respondeu positivamente *“trata-se de uma ferramenta nova e interessante que, estou certa, agradará aos alunos”* (03), sendo *“uma forma diferente mas interessante de dar uma aula sobre um dado tema e, que possa, ao mesmo tempo, despertá-los para a matemática”* (01). Dois sujeitos referem que para além de poder utilizar a sua WebQuest, pretendem utilizar *“as WebQuests de alguns colegas”* (08), *“que achei muito interessantes”* (013).

Os restantes 13.3% manifestaram algumas reservas. Um sujeito respondeu que *“ainda não sei mas se utilizar só uma versão melhorada”* (014), e o outro que *“talvez, tudo depende da motivação dos alunos e dos recursos disponíveis”* (015).

3 Opinião sobre a utilização de WebQuests em contexto educativo

Os sujeitos foram inquiridos para se situarem no papel de professor (3.1.) e no papel de alunos (3.2.).

3.1. No papel futuro de professores, constatamos que todos os sujeitos referem como interessante a utilização das WebQuests por permitir a integração das novas tecnologias de informação e de comunicação na sala de aula, visto que *“o nosso mundo vive muito em função da tecnologia, e os alunos ao utilizarem a WebQuest para aprender sentem que estão a aprender com tecnologia e os leva a estar mais atentos e dedicados”* (013).

Tabela 8: Opinião dos sujeitos sobre a utilização de WebQuests em contexto educativo enquanto professor (n=15)

	Total	
	f	%
Interessante	15	100.0
Integração das novas tecnologias	8	53.3
Fugir à rotina	3	20.0
Motivador	8	53.3
Promove o trabalho de grupo	4	26.7

Sendo uma “*forma diferente e dinâmica de trabalhar, [é uma das formas de] motivar os alunos e, conseqüentemente, o seu desempenho vai ser maior*” (06). Em termos educativos, um trabalho desenvolvido a partir de uma WebQuest pode “*promover o diálogo e o trabalho em grupo*” (03).

Por outro lado, a WebQuest “*é uma ferramenta que [ao] permitir utilizar novas tecnologias, incentiva os alunos, fugindo à rotina do giz*” (02), que pode incentivar “*a atenção e concentração dos alunos, para além de ser uma espécie de brincadeira eles não esquecem facilmente os conceitos apreendidos de forma diferente*” (04), como também pode elevar os índices de motivação “*a utilização da WebQuest em contexto educativo pode fazer com que os alunos fiquem mais motivados e ganhem gosto pela matéria*” (05).

Para além de referirem a motivação, há quem considere que a WebQuest facilita “*a aprendizagem e por outro lado favorece a cooperação entre os alunos, a partilha de informações e conhecimentos*” (09), como também o “*trabalho em grupo*” (010). Em termos de aprendizagem há quem refira que para além de ser “*uma forma diferente de abordar a matéria, exige um papel mais activo do aluno*” (01). Esta concepção do papel do aluno na sua aprendizagem vai de encontro às recomendações actuais dos programas escolares.

A utilização da WebQuest num contexto educativo é um dos vários recursos tecnológicos que os professores podem implementar de modo a incentivar nos alunos a “*pesquisa na Internet, [o] trabalho de grupo, [e a] investigação*” (08), como ainda o desenvolvimento de “*competências de selecção, tratamento e organização da informação*” (012).

- 3.2. Na perspectiva de alunos, a maioria (86.6%) dos sujeitos referiu que caso o seu professor de matemática lhe tivesse disponibilizado uma WebQuest para resolver, teria ficado entusiasmado.

Tabela 9: Opinião dos sujeitos sobre a utilização de WebQuests em contexto educativo enquanto alunos (n=15)

	Total	
	f	%
Detestaria	1	6.7
Teria ficado entusiasmado/a	13	86.6
Ter-me-ia sido indiferente	1	6.7

Só dois sujeitos não partilharam tal posição, um referiu que detestaria porque “*sempre detestei computadores. Acho que só este ano e com a elaboração deste trabalho comecei a sentir algum prazer em trabalhar num computador*” (01) e outro que lhe teria sido indiferente porque gosto “*da matemática de qualquer forma e com certeza iria gostar de trabalhar na Internet mas não penso que daria assim tanta importância. Ainda assim acho que há outros alunos que ao não se motivarem tanto com a matemática precisam destes trabalhos mais interessantes*” (014).

A maior parte das justificações apresentadas relativamente à opinião de ficar entusiasmado deve-se, por um lado, pelo facto de permitir trabalhar com computadores

“*Eu acho que teria ficado entusiasmada porque adoro fazer coisas novas e gosto de trabalhar com computadores.*” (05)

“*Eu sempre fui uma pessoa muito “eléctrica e dinâmica”. Por isso penso que isto seria uma tarefa que ia dar trabalho mas também “gozo”. Uma tarefa diferente e com utilização do computador, coisa que eu sempre gostei.*” (06)

e, por outro lado, por ser uma alternativa à “*rotina escolar*” (02), pelo facto de ser “*algo completamente diferente da forma como habitualmente as aulas são dadas*” (09), “*sem estar muito ligado ao tradicional*” (015), constituindo uma alternativa ao “*lápiz, papel, e ao quadro ou quando muito a alguns acetatos*” (03). Para além de “*quebrar a monotonia, era uma raridade, uma forma diferente de ver a matemática e*

as aulas [pelo facto de ser] uma forma diferente de apresentar um [dado] conteúdo, [o que] pelo certo apreendia os conceitos sem me esquecer tão cedo” (04).

Conclusão

A proposta de elaboração de WebQuests em futuros professores de Matemática, visou, no âmbito da disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática, integrar as Novas Tecnologias na sua formação. Se o Livro Verde para a Sociedade de Informação (1997) e a NCTM (1991), entre outros, recomendam que os professores devem procurar tirar partido das potencialidades das tecnologias, é de todo aconselhável que na sua formação inicial os futuros professores participem em actividades onde possam analisar algumas vantagens e desvantagens da sua utilização.

Sendo a WebQuest um conceito totalmente desconhecido pelos sujeitos do estudo, a sua proposta causou um misto de receio e de expectativa. De receio, por desconhecerem o editor de html FrontPage, e de expectativa, por poderem usufruir da Web na abordagem de conceitos matemáticos na sala de aula. Este último aspecto parece-nos ser, enquanto formadores de professores, deveras pertinente, pelo facto da WebQuest constituir uma das respostas à questão “como é que se pode trabalhar com a Web na sala de aula?”.

Na elaboração desta proposta de trabalho, surgiram algumas dificuldades técnicas, tais como na realização de hiperligações, da actualização da informação na Web e na estrutura da WebQuest. Reconhecemos que a WebQuest exige um certo cuidado em organizar os seis componentes que a compõem. Não chega saber trabalhar um pouco com o FrontPage, como também não chega escolher um tema com base na informação existente na Web. Há um duplo desafio que se coloca, quer aos alunos a quem se destina, quer aos professores que a elaboram. Poderemos dizer que é um desafio sempre em aberto, ao aluno, porque existem múltiplas formas de aceder ao novo conhecimento, ao professor, porque a sua WebQuest é um produto inacabado, com a possibilidade de ser melhorada ao longo dos tempos.

Dos componentes que compõem a WebQuest, embora todos eles tenham sido considerados de igual modo importantes, o da Tarefa e o dos Processos foram salientados. A Tarefa foi considerada importante pelo desafio que pode proporcionar aos alunos no seu envolvimento matemático, parecendo-nos favorecer assim, nos futuros professores, o desenvolvimento da sua capacidade em seleccionar determinadas Tarefas, em detrimento de outras, para a abordagem de conceitos matemáticos. Atendendo à proliferação de informação disponível na Web, os Processos são vistos pelos sujeitos como orientações dadas aos alunos para que não percam a linha orientadora do seu trabalho. Independentemente do tipo de orientações que se possa dar, pensamos que se deve apelar à criatividade dos alunos, não os obrigando a cingirem-se às etapas enunciadas.

Tal criatividade também se espera que exista nos construtores de WebQuests. A sua elaboração não consiste somente em procurar sites onde haja informação sobre as Tarefas propostas, mas exige uma atenta pesquisa, uma cuidada selecção, e uma constante reformulação entre aquilo que à partida se pretende construir e aquilo que se obtém como um produto final. Como alguém refere trata-se de um processo viciante. Pensamos que envolver os futuros professores em tarefas similares à elaboração da WebQuest favorece o desenvolvimento de determinadas competências, tais como organização e análise crítica da informação encontrada, escutar e discutir ideias entre os seus pares, trabalhar em equipa e cooperar com outros em tarefas e projectos comuns. Assim sendo, poder-se-á considerar que estas experiências habilitam os futuros professores para práticas similares com os seus alunos.

Ao longo da construção da WebQuest, segundo os conselhos dados pelos sujeitos a futuros construtores, deve-se ser persistente, empenhado e não desistir nas primeiras dificuldades. O produto final é referido como algo que recompensa todo o labor depositado, apesar da pesquisa de recursos na Web ser visto como algo trabalhoso e desesperante. A manifestação de ser desesperante deveu-se ao desconhecimento que tinham do FrontPage e à manutenção de determinados sites, que nem sempre estavam disponíveis. Contudo, torna-se gratificante observar que a maioria considerou tal pesquisa como fascinante, por terem tido a oportunidade de contactarem com recursos passíveis de serem explorados na sala de aula, por terem encontrado formas de abordar determinados conceitos matemáticos, o que poderá servir de referência na sua futura prática pedagógica. Tal facto é reforçado pela opinião de todos os sujeitos quando consideraram a elaboração de WebQuests como sendo uma experiência divertida e formativa.

A utilização de WebQuests num contexto educativo é referida pelos sujeitos como sendo uma das formas de integrar as Novas Tecnologias na sala de aula, de dinamizar os processos de ensino e de aprendizagem, e de elevar os índices de motivação por parte dos alunos. Quanto ao aspecto da motivação, salientamos que a utilização dos recursos tecnológicos só fazem sentido se fizerem com que se eleve a motivação dos alunos em aprender matemática, e não como endereços de práticas que não questionem o papel do aluno e do professor. Nesta perspectiva, o aluno deve ser um elemento mais participativo, servindo-se desses recursos como forma de se envolver activamente na aprendizagem, e o professor deve

passar de mero transmissor de conhecimentos para dinamizador de tarefas, de orientador de processos e de mediador de discussões. Nesse sentido, segundo a opinião de alguns dos futuros professores, as WebQuests potenciam o trabalho de grupo, a dinamização de processos colaborativos entre os elementos dos grupos e entre os alunos e o professor.

Outro aspecto considerado pelos sujeitos como relevante na WebQuest é o facto dos alunos poderem aceder, sempre que queiram, aos critérios de avaliação definidos pelo professor, que podem de alguma forma regular o próprio processo de resolução da WebQuest. Para o professor a WebQuest é um dos muitos instrumentos de avaliação que pode disponibilizar para avaliar os seus alunos.

Em jeito de conclusão, para além do que foi referido, defendemos as WebQuests como um desafio que se coloca aos alunos que, para o resolverem, transformam a informação disponibilizada num produto final (a tarefa) e o comunicam aos outros colegas. A WebQuest é uma forma dos alunos acederem ao conhecimento de temas matemáticos sem estarem totalmente dependentes da sala de aula e do professor. Estamos convictos que o passo seguinte depende dos próprios futuros professores, das suas concepções de verem o ensino de Matemática. Contudo, acreditamos que para os futuros professores integrarem as Novas Tecnologias na sala de aula, devem ter, ao longo da sua formação inicial, experiências deste tipo, onde possam observar as suas reais potencialidades.

Referências

- Bellofatto, L.; Bohl, N.; Casey, M.; Krill, M. e Dodge, B. (2001a). *A Rubric for Evaluating WebQuests*. Disponível em <http://WebQuest.sdsu.edu/WebQuestrubric.html> (consultado em 15.5. 2002).
- Carvalho, A. A. A. (2002a). WebQuest: um Desafio para Professores e para Alunos. *Elos*, 10, 142-150.
- Carvalho, A. A. A. (2002b). *WebQuest: Um desafio Para Professores*. Comunicação apresentada no “XII Colóquio da AIPELF/AFIRSE: A Formação de Professores à Luz da Investigação”, de 21 a 23 de Novembro em Lisboa, na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Lisboa.
- Carvalho, A. A. A. (2002c). Portuguese Postgraduate Teachers’ Opinion about designing a WebQuest: a descriptive study. *ED-MEDIA 2003*, AACE, Honolulu, Hawaii, USA (aceite).
- Carvalho, A. A. A. (2002d). *WebQuest*. Disponível em <http://www.iep.uminho.pt/aac/diversos/WebQuest/index.htm>
- DEB (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico – competências essenciais: Competências gerais/competências específicas da Matemática*. Lisboa: Departamento da Educação Básica.
- Dodge, B. (1995; 1997). *Some Thoughts About WebQuests*. Disponível em http://edWeb.sdsu.edu/courses/edtec596/about_WebQuests.html (consultado em 17.3.2002)
- Dodge, B. (1997). *Building Blocks of a WebQuest*. Disponível em <http://edWeb.sdsu.edu/people/bdodge/WebQuest/buildingblocks.html> (consultado em 17.3.2002).
- Dodge, B. (1998). *A Draft Rubric for Evaluating WebQuests*. Disponível em <http://edWeb.sdsu.edu/WebQuest/WebQuestrubric.html> (consultado em 17.3.2002).
- Dodge, B. (1999). *WebQuest Taskonomy: A Taxonomy of Tasks*. Disponível em <http://edWeb.sdsu.edu/WebQuest/taskonomy.html> (consultado em 17.3.2002).
- Dodge, B. (2001). FOCUS: Five Rules for Writing a Great WebQuest. *Learning & Leading with Technology*, May, 28 (8). Disponível em <http://www.iste.org/L&L/28/8/featuredarticle/dodge/index.html> (consultado em 17.3.2002).
- March, T. (1998). *Why WebQuests? An Introduction*. Disponível em <http://www.ozline.com/WebQuests/intro.html> (consultado em 17.3.2002).
- Missão para a sociedade da Informação (1997). *Livro verde para a sociedade de informação em Portugal*. Lisboa: Missão para a Sociedade de Informação.
- NCTM (1991). *Normas para o currículo e a avaliação em Matemática escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

As TIC no Ensino Superior

DA SALA DE AULAS VIRTUAL AO CAMPUS VIRTUAL

Paulo Alves[†]

Instituto Politécnico de Bragança

palves@ipb.pt

Luís Amaral

Universidade do Minho

amaral@dsi.uminho.pt

José A. Pires

Escola Superior de Tecnologia e de Gestão

adriano@ipb.pt

Resumo

A Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança (ESTiG) desenvolveu em 1999 uma plataforma de *e-learning* intitulada Domus – cursos online, permitindo a criação de ambientes virtuais de aprendizagem (sala de aulas virtual). Apesar de ser uma plataforma tecnologicamente evoluída e com características idênticas a outras plataformas comerciais, a sua adesão por parte dos docentes foi relativamente baixa. Após ter sido efectuado um estudo dos resultados, partiu-se para o desenvolvimento de uma Intranet com o objectivo da integração de todos os sistemas e aplicações, criando assim um campus virtual institucional. O resultado obtido foi uma plataforma tecnológica que integra, tecnologias de *e-learning* e de *e-management*, tornando mais eficientes os processos de ensino, aprendizagem e gestão administrativa. A componente de *e-learning* possui as características de uma sala de aulas virtual, permitindo a disponibilização de conteúdos, recursos, informações e serviços de comunicação. A componente de *e-management* assenta na filosofia de uma Intranet organizacional, disponibilizando serviços on-line que permitem uma optimização de tempo e recursos. Deste modo os principais objectivos da Intranet da ESTiG são:

- Concepção de um sistema de informação integrado, de tecnologias *e-learning*, *e-management*, *workflow* e *groupware*, tendo em vista a automatização dos processos administrativos, decisórios e pedagógicos da Escola;
- Pretende-se ainda com a Intranet uma gestão mais eficiente dos recursos e da logística educativa, bem como promover a adopção de novas estratégias educativas ao nível do ensino superior em Portugal.

1. Introdução

As instituições de ensino superior, um pouco à semelhança das demais organizações, vivem, actualmente, num clima de grande instabilidade.

Pela primeira vez, na história do ensino superior em Portugal, assistimos a um excedente de oferta, em termos do número de vagas de acesso disponibilizados pelas Universidades e Politécnicos, o que origina, desde logo, alguma preocupação e obriga a repensar as estratégias, educativas e gestivas, dessas mesmas instituições de ensino superior, em prol de um ensino mais qualificado, moderno e competitivo.

A acrescentar a este cenário, por si só bastante constrangedor, perspectivam-se, ainda, e a curto prazo, profundas transformações que deverão resultar da implementação das directivas subjacentes ao tratado de Bolonha que, em prol de um ensino mais igualitário e competitivo, propõe alterações ao nível da estruturação curricular dos cursos com consequências imprevisíveis no contexto dos aspectos pedagógicos e organizativos.

Estão, assim, lançadas as bases para a instalação de um paradigma de competitividade ao nível das instituições de ensino superior, cujo cenário subsequente deverá assentar nos mesmos postulados economicistas, da lei da oferta e da procura, onde a qualidade toma o lugar do preço.

Em face do descrito, colocam-se algumas questões às quais urge dar resposta:

- Quais deverão ser as estratégias a adoptar tendo em vista um ensino competitivo e de qualidade?
- Quais os modelos e instrumentos pedagógicos mais adequados?
- Quais serão as implicações ao nível dos modelos organizacionais?
- Qual o papel a desempenhar pela tecnologia neste contexto de mudança?

Sem ter a veleidade de se tentar descortinar, à priori, qualquer tipo de solução, ocorre, desde logo referir que as instituições de ensino superior se devem adaptar, urgentemente, a esta nova realidade, demonstrando uma enorme capacidade empreendedora, no sentido da mudança, fundamentalmente no

que se refere à adopção de uma visão estratégica; de modelos e ferramentas pedagógicas inovadoras; à reformulação dos seus processos administrativos na procura de uma maior flexibilidade organizativa; à utilização de todo o potencial tecnológico actualmente disponível no sentido da construção de plataformas informáticas integradas, que sirvam os interesses globais da organização.

Deste modo, emergem, desde logo quatro conceitos chave aos quais se deverá dedicar a maior atenção: *Estratégia, Organização, Ensino, Tecnologia*.

2. Estratégia

As instituições de ensino superior devem abandonar o conceito tradicional de missão, exclusivamente relacionada com aspectos educativos/formativos para passar a reger-se por uma filosofia mais abrangente, sustentado numa visão estratégica da sua actuação enquanto sistemas dinâmicos e com responsabilidades acrescidas ao nível do meio envolvente onde surgem as principais oportunidade de emprego dos seu formandos.

Deste modo, a visão deverá assentar em quatro vectores fundamentais:

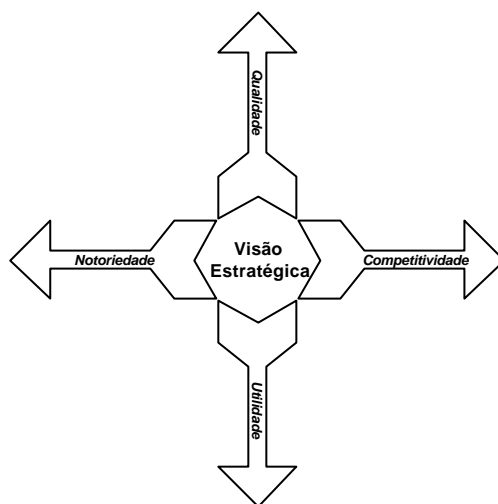


Figura 1 - Vectores Estratégicos de uma Instituição de Ensino Superior

A qualidade deverá traduzir-se, basicamente, no reconhecimento, pelo mercado de trabalho de uma série de competências científicas e profissionais dos licenciados, os quais não estarão isentas de responsabilidades às competências dos recursos humanos, nomeadamente corpo docente, e os meios logísticos disponibilizados sobretudo no que se refere à realização de trabalhos experimentais.

A vertente da competitividade assume no actual contexto duas variantes: a competitividade a montante do processo formativo e que expõe a escola na captação de melhor "matéria prima", à saída do ensino secundário, o que certamente dará maiores garantias de sucesso, e a competitividade a jusante do processo formativo que reclama uma maior interacção da escola com o tecido empresarial no sentido de aumentar o índice de empregabilidade dos seus formandos.

O vector da utilidade, chama à atenção para a necessidade da escola abrir as sua portas à comunidade envolvente no sentido de: por via da prestação de serviços; desenvolvimento de projectos; cedência de know-how e tecnologia, demonstre as suas valências enquanto actor formativo.

A notoriedade confunde-se com a imagem de marca da instituição e reclama para si a demonstração da componente científica do seu corpo docente, que se pode, facilmente traduzir, na obtenção de graus académicos, nomeadamente mestrado e doutoramentos.

3. Organização

A implementação dos aspectos estratégicos supra-mencionados só será efectiva se as escolas de ensino superior, fizerem um esforço no sentido de flexibilizar as suas estruturas organizativas e ao mesmo tempo as dotarem de um sistema de informação, com elevado nível de funcionalidade. As organizações são, tradicionalmente, consideradas como instituições hierárquicas que funcionam segundo uma estrutura de comando vertical. A abordagem aos aspectos estruturais, utilizada na maioria das organizações, desenvolve-se tendo por base as teorias clássicas da gestão e prevê, sobretudo, a construção do mapa das funções organizacionais. Esta ferramenta, embora útil noutros contextos, estagnou na sua origem não tendo acompanhado a evolução que se tem verificado ao longo dos tempos.

Em alternativa às abordagens tradicionais, as empresas devem apostar em novas filosofias de gestão que permitam lidar de uma forma mais conveniente com a instabilidade e complexidade do meio

ambiente. Neste sentido, Stafford Beer propõe o Modelo de Sistemas Viáveis “*Viable System Model*”, onde pretende transmitir uma forma inovadora para a compreensão das estruturas organizacionais, independentemente do tipo de organização e do sector de actividade em que se inserem. As instituições de ensino superior, à imagem das demais organizações deverão, também, redesenhar as suas estruturas orgânicas em prol de uma gestão mais eficiente e consentânea com as novas exigências da Sociedade da Informação.

4. Ensino

As tecnologias de informação e comunicação tem vindo a assumir cada vez mais um papel principal no processo de ensino e aprendizagem.

Ao longo da última década muitas publicações abordaram a temática das tecnologias de informação no ensino, sendo a opinião generalizada que o uso de ferramentas baseadas em computador pode originar melhorias na performance do aluno, permitindo uma melhor reflexão e participação no processo de construção do conhecimento.

Apesar das vantagens reconhecidas, o seu uso é pontual, podendo-se encontrar a justificação em diversos pontos: falta de recursos informáticos, falta de formação dos docentes em tecnologias de informação, ou mesmo, a resistência que os professores oferecem à mudança do paradigma de ensino.

Um dos estudos mais divulgados sobre o uso das tecnologias de informação no ensino é o de Branson. Ele apresenta a evolução dos paradigmas educacionais através de três modelos que designa por: modelo tradicional, modelo presente e modelo do futuro.

No modelo educacional tradicional o aluno recebe a mensagem do professor de uma forma passiva, não participando na construção do conhecimento.

No modelo educacional do presente o professor continua a beneficiar das experiências e conhecimentos adquiridos, mas esses conhecimentos só podem ser adquiridos pelos alunos via professor, tal como está representado na figura 2.

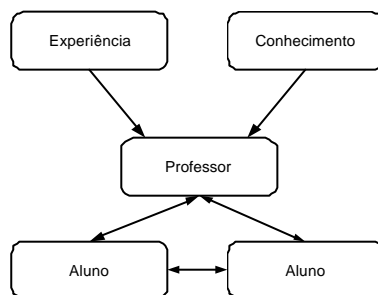


Figura 2 - Modelo educacional do presente (Adaptado de Branson)

O desenvolvimento tecnológico tem sido cada vez mais acentuado, daí que a reciclagem do conhecimento é uma constante. A mudança do paradigma de ensino “formar para a vida” para “formar ao longo da vida” vem de encontro à necessidade constante que o mundo laboral impõe de actualização de conhecimentos devido à rápida evolução tecnológica.

O modelo educacional do futuro (figura 3) apresentado por Branson, sugere que a informação e os sistemas que a permitem gerir são o centro de toda a actividade educacional.

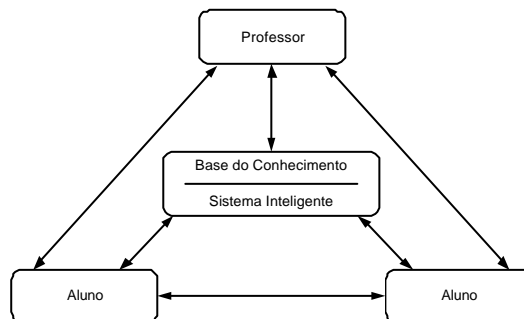


Figura 3 - Modelo educacional do futuro (Adaptado de Branson)

Este modelo, embora seja defendido unanimemente, ainda está muito longe de ser adoptado. Só com uma aposta forte na formação dos docentes em tecnologias de informação e o equipamento das escolas com recursos informáticos adequados, poderá contribuir de uma forma decisiva para implementação deste modelo.

O desenvolvimento de plataformas tecnológicas que disponibilizem um ambiente virtual de aprendizagem onde o aluno tem um papel mais interventivo na construção do conhecimento, possibilitando a aplicação do modelo educacional do futuro defendido por Branson.

5. Tecnologia

A sociedade da informação reclama novas plataformas tecnológicas que proporcionem o acesso unificado às diversas aplicações informáticas da organização. A Internet e o conjunto de serviços que lhe estão associados constituem, actualmente, um *standard* universal. Assim sendo, as organizações, numa atitude consentânea com a perspectiva do cliente universal de informação, sentem-se obrigadas a rever os seus sistemas informáticos, com o objectivo de facilitarem o acesso e a partilha da sua informação interna, bem como a integração de aplicações heterogéneas. Este foi, seguramente, o pressuposto fundamental que esteve na génese das plataformas informáticas que hoje são reconhecidas como Intranet's organizacionais, e que em contextos educativos deverão possibilitar a integração das aplicações de gestão com as ferramentas tecnológicas de apoio às actividades pedagógicas.

6. Intranet da ESTiG

Tomando como caso de estudo a realidade da Escola Superior de Tecnologia e de Gestão (ESTiG) de Bragança, constata-se que esta possui uma estrutura orgânica matricial, do tipo Curso / Departamento muito centrada na repartição racional dos recursos humanos, nomeadamente corpo docente, mas pouco eficiente no que toca à gestão das funções extra-curriculares, tais como: Investigação e Serviços.

No que diz respeito à componente do sistema de informação, a escola possui um conjunto de aplicações informáticas que, pese embora o facto da sua extrema utilidade, foram pensadas e desenvolvidas de uma forma avulsa, como tentativa de dar respostas às necessidades que iam surgindo no dia-a-dia da organização.

Este cenário de evolução, ao nível dos sistemas de informação, é muito frequente e, provavelmente, comum a muitas outras escolas de ensino superior.

As aplicações informáticas surgem como ilhas no seio do sistema de informação da organização, o que dificulta a integração de novos módulos aplicativos, a visão agregada dos dados, a adopção de tecnologias inovadoras e a actividade dos utilizadores finais que são obrigados a interagir com interfaces pouco uniformizados.

Após um estudo realizado no contexto operativo da instituição conclui-se que, os sistemas informáticos existentes na ESTiG contemplam um pequeno conjunto de aplicações que servem os processos de elaboração de horários, gestão de sumários, registo das despesas dos centros de custos, disponibilização de informação sobre actividades pedagógicas e científicas dos docentes e avaliação do desempenho do corpo docente.

Para além destas aplicações, de consumo interno, o organismo central, Instituto Politécnico de Bragança, possui um sistema de informação que integra os módulos: pessoal, economato, tesouraria, contabilidade e serviços académicos, sobre os quais recai a responsabilidade da gestão global da instituição.

A troca de informação entre os órgãos de gestão das escolas e o organismo central, nem sempre é tão eficiente e detalhada quanto desejável, motivo pelo qual se julga oportuno promover um maior nível de descentralização da informação sem prejuízo de uma eventual redundância de dados e recursos humanos.

Estas foram as premissas básicas que estiveram na génese da Intranet.

Para resolver este problema desenhou-se um novo sistema de informação, que possibilita um melhor armazenamento, processamento e difusão da totalidade da informação da ESTiG, numa plataforma tecnológica unificada.

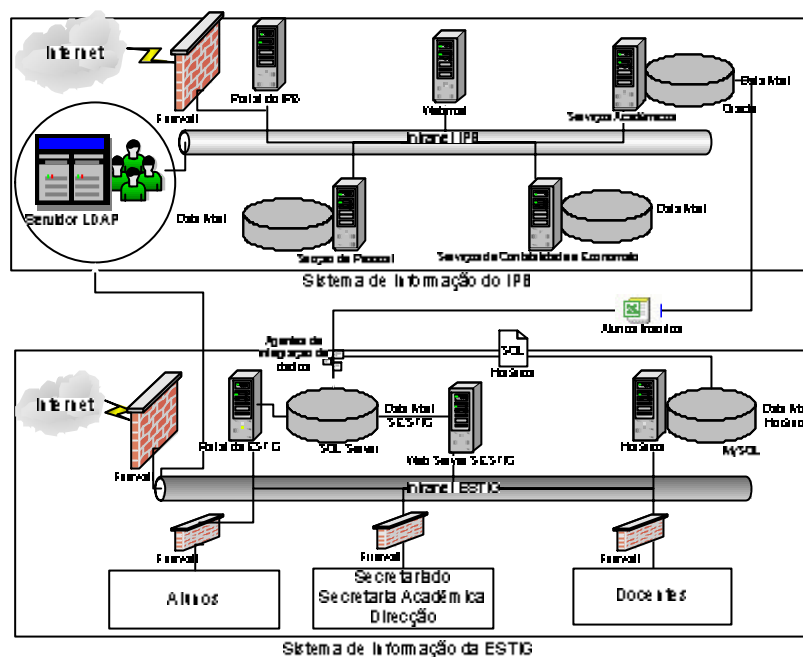


Figura. 4 – Arquitectura tecnológica da Intranet da ESTiG

A Intranet idealizada teve por base uma perspectiva estrutural da organização e desenvolveu-se de acordo com os princípios do modelo de sistemas viáveis de Stafford Beer.

O VSM-ESTiG contempla três sistemas de nível 1: Formação; Investigação e Serviços, que são administrados por um sistema de gestão de apoio às actividades executivas, a cargo do Conselho Directivo, e pensados no âmbito de um sistema estratégico.

De acordo com esta perspectiva procedeu-se, então, à definição de um sistema de informação que sirva, verdadeiramente, os objectivos da organização.

Os principais objectivos que estiveram na génese da Intranet foram:

- Desenvolver uma plataforma unificada de ensino e de gestão online (*e-learning* e *e-management*);
- Disponibilizar serviços e recursos conforme o perfil de cada utilizador;
- Usar um sistema de autenticação único baseado em LDAP;
- Utilizar mecanismos e sistemas de segurança como firewalls e ligações seguras por SSL;
- Efectuar a integração de dados dos diversos sistemas de uma forma automática, recorrendo a agentes;
- Integrar na Intranet o maior número de aplicações existentes, evitando o desenvolvimento de raiz de novas soluções;
- Ter especial atenção às questões da usabilidade, disponibilizando uma interface intuitiva e de fácil navegação;
- A adesão de novos utilizadores (alunos e docentes) não deverá implicar nenhum processo de registo ou de autorização especial;
- A disponibilização de conteúdos deverá ser efectuada de uma forma simples e directa, usando unicamente uma interface Web;
- Deve ser estabelecida uma ligação permanente entre os utilizadores e a Intranet, enviando automaticamente notificações por email sempre que sejam inseridos novos conteúdos ou informações;
- Efectuar um novo desenho dos processos por forma a que estes só possam ser executados/consultados através da Intranet.

O cumprimento destes objectivos, permitiram o desenvolvimento de uma Intranet de utilização bastantes simples e eficiente, sendo a maioria dos processos automatizados. Com o uso de agentes para integração de dados dos horários e inscrições de alunos, foi possível garantir o acesso exclusivo a cada turma só aos alunos que estão inscritos, sendo esta uma das preocupações levantadas pelos docentes.

6. A plataforma e-management

Na plataforma de *e-management* integram-se um conjunto das aplicações e serviços informáticos vocacionados para o apoio aos processos administrativos e decisórios da instituição.

Aos diversos cursos, projectos de investigação e serviços são afectados recursos humanos e logísticos que são registados em bases de dados proprietárias, por via de aplicações do tipo *Data Processing*.

As bases de dados específicas de cada centro deste sub-sistema organizacional converge, para um data warehouse, a partir do qual se implementam aplicações integradas de gestão “Management Information System”, aplicações de apoio à actividade executiva “EIS – Executive Information System” e aplicações de suporte à decisão “DSS – Decision Support System”.

A par deste portfólio de aplicações, o sistema de informação da Escola integra ainda uma série de serviços informáticos que facilitam a comunicação interna por via da automatização dos fluxos de informação. Neste caso, o leque de aplicações disponíveis para o efeito vai desde a simples trocas de documentos por e-mail, às mais sofisticadas ferramentas de groupware e workflow management.

O trabalho colaborativo e a automatização dos fluxos informacionais da instituição optimizam a execução dos processos administrativos, contribuindo ao mesmo tempo para a instalação de um cultura tecnológica no seio da Escola.

Neste momento a Intranet integra um sistema de informação misto de gestão e de suporte à decisão que permite um melhor controlo orçamental e uma afectação rigorosa dos custos aos diversos subsistemas, processos e actores institucionais.

Através deste sistema de gestão cooperativo, cada um dos intervenientes: Conselho Directivo, Secretariado e docentes, podem consultar o estado de cada processo e obter informações em tempo real. Com isto consegue-se um aumento da eficácia dos serviços prestados, sendo também apresentados diversos tipos de relatórios relativos à afectação de recursos para cada unidade ou pessoa, com base em diversos parâmetros de análise.

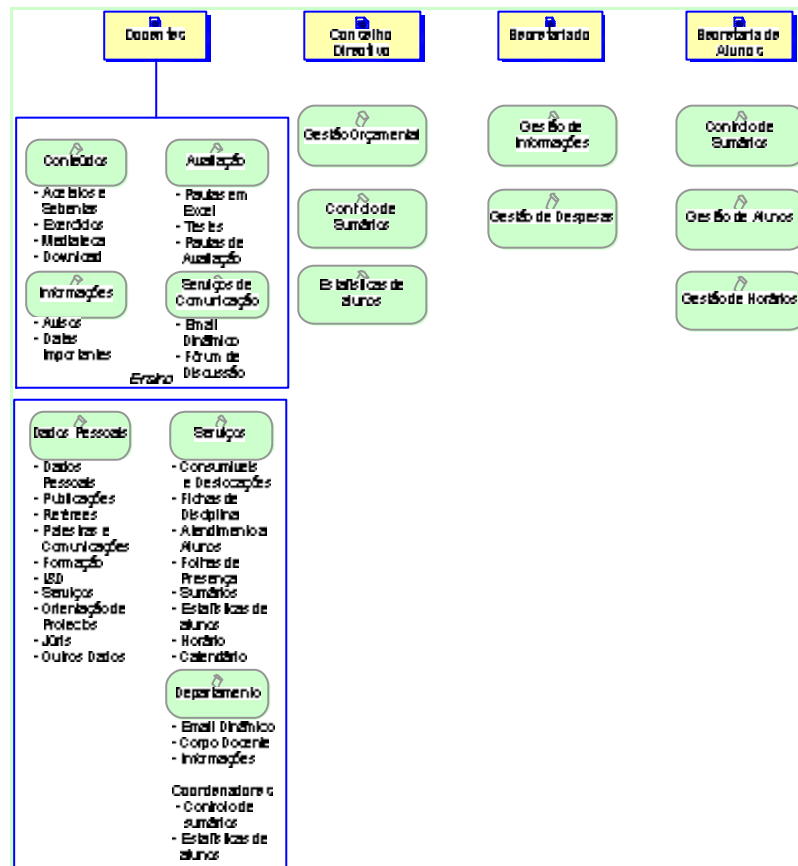



Figura 5 - Estrutura da Intranet

A componente de gestão centra-se em duas áreas distintas: a gestão orçamental e a gestão científica e pedagógica. A gestão orçamental está a cargo do Conselho Directivo, tendo o Secretariado determinadas permissões inerentes às funções que desempenha. Os docentes tem permissões de

despontarem processos de aquisição de consumíveis ou comparticipação de deslocações, podendo em qualquer altura consultar o seu estado e obterem um relatório das despesas efectuadas.

A gestão da informação científica e pedagógica, é efectuada numa vertente de gestão central de portfólios de cada docente e que tem dois objectivos essenciais: o primeiro é de permitir a geração dinâmica de relatórios de departamento, e o segundo é de possibilitar o acesso a alunos e a toda a comunidade em geral à informação científica e pedagógica de cada docente. As funções de pesquisa por áreas de interesse e trabalhos de investigação desenvolvidos, facilitam o estabelecimento de contactos e parcerias entre investigadores de diversas instituições.

Com a gestão centralizada de toda a informação na Intranet, tornou-se possível manter uma actualização constante dos dados disponibilizados no portal da ESTIG, contendo a informação institucional de acesso público.



The screenshot displays the 'Sistema de Informações' interface for the 'Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança'. The main content area is titled 'Inserir palestra, comunicação ou outro evento:'. The form includes the following fields:

- Tipo de evento: Conferência
- Tipo de Participação: Assistente
- Nome do evento: conferência (assistido...)
- Título da comunicação ou palestra: (empty)
- Local: (empty)
- Cidade: (empty)
- País: (empty)
- Data: (do tipo: dia/mês/ano)
- URL: (empty)
- Observações: (empty text area)

A red asterisk (*) indicates that the fields for Local, Cidade, and País are mandatory. A 'Inserir' button is located at the bottom of the form.

Figura 6 - Área de docentes - gestão de dados pessoais (portfólios)

Através da área Serviços da Intranet, os docentes podem efectuar determinadas tarefas que até à data só podiam ser efectuadas presencialmente. Os serviços que estão neste momento integrados são os de secretariado que possibilitam uma interacção com os órgãos executivos da Escola, e a secretaria académica que disponibiliza serviços relacionados com a actividade lectiva.

Os principais serviços disponíveis permitem o acesso a informações relativas a despesas dos docentes, fichas de disciplina, horários de atendimento, horário lectivo, calendário escolar e de exames, folhas de presença e sumários. Através destes serviços online foi possível uma melhor optimização dos recursos humanos, aumentando a qualidade global dos serviços prestados.

7. A plataforma e-learning

A componente de *E-learning* da Intranet, foi desenvolvida tendo por base a plataforma Domus – cursos online, centrando a sua funcionalidade nos serviços mais importantes. Foi feita também uma integração com os horários e inscrições de alunos, para que o acesso aos conteúdos e informações seja restrito aos docentes e alunos que leccionam ou estão inscritos na disciplina respectivamente. Além disso, foi também integrada a autenticação por LDAP o que permite o uso do mesmo *login* e *password* para aceder a todos os serviços e sistemas do Instituto Politécnico de Bragança.

A área de Intranet de acesso aos alunos intitula-se ESTIG E-learning, e apresenta o serviços, conteúdos e recursos disponibilizados pelos docentes ou secções, existindo uma divisão em menus de contactos, conteúdos, informações e avaliação. O aluno ao escolher cada um dos sub-menus é-lhe apresentado uma lista das turmas que está inscrito e o número de ficheiros que o docente disponibilizou, bem como a data do último. Através desta organização é mais rápido saber quais os conteúdos que foram actualizados, sendo complementada esta medida com o envio automático de uma email sempre que são disponibilizado novos conteúdos ou informações.

Na área de informações, os alunos tem acesso a diversas informações relativas aos docentes que leccionam cada disciplina, podendo aceder ao seu currículo resumido que contém os contactos, as disciplinas que o docente lecciona, o horário de atendimento, habilitações literárias, publicações, palestras e projectos de investigação. É também possível efectuar uma pesquisa na base de dados por nome, gabinete, secção ou cargo, tendo-se da mesma forma acesso aos dados do docente (figura 7).

The screenshot shows a web interface for 'Currículo Resumido' (Summary Curriculum) for Paulo Alexandre Vara Alves. The page includes a navigation menu on the left with options like 'Lista de Contactos', 'Lista Geral', 'Resumo', 'Ligações', and 'Serviços Académicos'. The main content area displays the following information:

Dados Pessoais

Nome: Paulo Alexandre Vara Alves
 Gabinete: 92
 Telefone: (+351 273 30) 3082
 Email: palves@ipb.pt
 Página pessoal: <http://www.estig.ipb.pt/homepages/palves>

Disciplinas que Lecciona

Disciplina	Cursos	Aula
Bases de Dados Distribuídas	4IG,	P1
Bases de Dados Distribuídas	4IG,	T1
Complementos de Aplicações Multimédia	5IG,	TP1

Horário de Atendimento a Alunos

Dia	Tempo de início	Tempo de fim

Figura 7 - Currículo do docente (gerado dinamicamente)

O acesso à Intranet poderá vir a ser feito através de um PC, telemóvel ou PDA, o que torna o sistema muito versátil podendo nas mais variadas situações, o utilizador aceder a toda a informação que necessita em qualquer lugar e através de diversos meios. Essa versatilidade será conseguida com a conversão da plataforma para XML, que está neste momento em curso.

8. Resultados e Conclusões

As escolas de ensino superior devem olhar os seus sistemas de informação como uma ferramenta indispensável de apoio ao ensino e à gestão. Estes sistemas devem munir-se de novas funcionalidades de apoio à decisão, que extravasem os domínios da gestão diária e alcancem os princípios da gestão estratégica.

A Intranet pretende ser uma plataforma abrangente e integradora das diversas tecnologias e sistemas de e-learning e e-management. Neste momento encontram-se disponíveis os módulos de gestão orçamental, gestão académica, gestão departamental, gestão de currículos e portfólios e ensino semi-presencial (<http://www.estig.ipb.pt/ensino>).

Da análise dos dados recolhidos da plataforma Domus- cursos online e da Intranet da ESTIG (tabela 1) é possível retirar algumas relações:

- Apesar do período de análise dos dados relativos à utilização da Intranet ser curto, verifica-se que com a Intranet da ESTIG o número de docentes interessados em usar as Tecnologias de Informação no ensino e o acesso a serviços online aumentou muito significativamente. Uma das hipóteses levantadas que era a de através da necessidade que os docentes teriam em usar dos serviços online, levasse à utilização da plataforma de e-learning, o que deu os seus resultados;
- O feedback por parte dos alunos depende essencialmente da motivação induzida pelos docentes. Isto pode ser verificado na plataforma Domus- cursos online em que o número de acessos ser próximo do número de alunos inscritos
- O número de acessos por parte dos docentes pode ser considerado como razoável- atendendo ao ponto de partida, mas a disponibilização de conteúdos e informações ainda continua a ser relativamente baixo

Tabela 1 - Quadro resumo dos resultados obtidos

Domus - cursos online	
Período de análise	15/03/2000 a 26/05/2003
Nº de disciplinas	20
Nº de alunos	202
Nº total de inscritos	958

Intranet da ESTIG	
Período de análise - docentes	05/03/2003 a 26/05/2003
Período de análise - alunos	05/05/2003 a 26/05/2003
Nº total de docentes	165
Nº de docentes que acederam à Intranet	111
Nº total de alunos inscritos	2284
Nº de alunos que acederam à Intranet	292
Nº de ficheiros de conteúdos disponibilizados	121

No próximo ano lectivo serão implementadas medidas que poderão aumentar bastante o uso da Intranet. Essas medidas compreendem a adopção de um sistema de *workflow* que elimina o uso de papel para a elaboração de informações aos órgãos de gestão da escola, e a integração na Intranet da área de reprografia onde os alunos podem enviar directamente pedidos de impressão, sendo depois informados para irem levantar as cópias. No próximo ano será também adoptado por todos os departamentos a geração do relatório anual a partir dos dados disponibilizados pelos docentes na Intranet.

A Intranet da ESTIG foi também apresentada como a plataforma de e-learning para todo o Instituto Politécnico de Bragança na candidatura ao programa campus virtuais da iniciativa do governo, e que visa a instalação de uma rede *wireless* que cubra toda a instituição, integrado os serviços online o *e-learning* num único portal.

Com estas medidas e com uma maior divulgação, espera-se aumentar muito significativamente a utilização da intranet, tornando-a numa ferramenta indispensável de apoio ao ensino e gestão da Escola.

Referências

- Beer, S. (1985). *Diagnosing the system For Organization*. New York : John Wiley & Sons.
- Espero, R. & Harnden, R. (1989). *The Viable System Model: Interpretations And Applications of Stafford Beer's VSM*. New York: John Wiley & Sons.
- Branson, R. (1990). *Issues in the Design of Schooling: Changing the Paradigm*. *Education Technology*. XXXI" (9), (pp 7-10).
- Frederic, A. & Lafont, D. & Macary, J. (2000). *Os Projectos Intranet: Da análise das necessidades da empresa à realização de soluções*. Lisboa: Edições CETOP.
- Horton, W. (2000). *Designing Web-Based Training: how to teach anyone anything anywhere anytime*. New York: John Wiley & Sons
- Alves, P. & Carrapatoso, E. (2001). *Domus – Cursos on-line*. *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, Desafios 2001, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, (pp. 269-281).
- Pires, A. & Alves, P. (2002). *Domus: A New Platform Of E-Learning And E-Management*. *Proceedings of EUNIS 2002 – The 8th International Conference of European University Information Systems*. Porto: Lígia Ribeiro & José Santos Editors, (pp. 212-216)

Inteligência Artificial na Educação

DETECTive: Una Herramientas de Autor para Ayuda al Aprendizaje Basado en Ejercicios. Mejoras, usos y evaluación

B. Ferrero, I. Fernández-Castro, M. Urretavizcaya, A. Álvarez

Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea
Apd. 649, E-20080 Donostia, Spain.
{[bferrero](mailto:bferrero@si.ehu.es), [isabelfc](mailto:isabelfc@si.ehu.es), [maite](mailto:maite@si.ehu.es), [jipalara](mailto:jipalara@si.ehu.es)}@si.ehu.es

Resumen. Los sistemas de ayuda a la enseñanza tienen la capacidad para inferir el grado de aprendizaje del alumno, para lo que el diagnóstico cognitivo juega un papel muy importante. Este artículo presenta DETECTive, sistema de entrenamiento y evaluación independiente del dominio, capaz de diagnosticar contenidos procedimentales y declarativos, guiando y asesorando al alumno durante la realización de una tarea. Proporciona, además, una herramienta de autor que permite crear sistemas de diagnóstico cognitivo adecuados a diferentes dominios conceptuales o procedimentales.

1 Introducción

Los sistemas inteligentes para ayuda a la enseñanza-aprendizaje proporcionan mecanismos para organizar y presentar el conocimiento al alumno. Sin embargo su característica fundamental es que son capaces de inferir el grado de aprendizaje obtenido, por lo que el diagnóstico cognitivo juega un papel muy importante en estos sistemas. No obstante, como la identificación de errores no es un proceso trivial, sobre todo en dominios procedimentales, el enfoque suele ser demasiado específico, ligándose a cada dominio particular [6]. En ellos, el conocimiento del alumno se infiere a partir de la observación de sus acciones cuando se enfrenta a tareas que precisan unos conocimientos y destrezas determinados.

En los sistemas tutores inteligentes (STI), el módulo de diagnóstico es el encargado de observar el comportamiento del alumno cuando afronta una tarea, revisando y detectando sus errores y carencias cognitivas. Esta información servirá como base para proporcionar el asesoramiento y los consejos adecuados en cada momento y para adaptar el proceso de enseñanza, seleccionando la estrategia más apropiada según los objetivos que se persiguen.

DETECTive es un sistema independiente del dominio, capaz de diagnosticar contenidos procedimentales, guiando y asesorando al alumno durante la realización de una tarea. Proporciona, además, una herramienta de autor que permite crear sistemas de diagnóstico cognitivo adecuados a diferentes dominios conceptuales o procedimentales. En este artículo describiremos las bases del diseño y los

componentes fundamentales del sistema DETECTive [9, 10, 11], sus extensiones actuales, usos y evaluación.

2 El Sistema *DETECTive*

DETECTive es un sistema de entrenamiento y evaluación independiente del dominio, capaz de diagnosticar el comportamiento del alumno, guiándolo y asesorándolo durante la realización de tareas. Incluye una herramienta de autor que permite al instructor-diseñador crear sistemas de diagnóstico cognitivo adecuados a diferentes dominios conceptuales o procedimentales. Los sistemas de diagnóstico generados realizan un análisis inteligente de las respuestas del alumno para determinar su corrección y mostrar, en su caso, el conocimiento erróneo o incompleto. Además es capaz de generar una valoración de la respuesta del estudiante.

El proceso de diagnóstico utilizado se fundamenta sobre los pasos que el alumno ha dado hasta alcanzar la solución final y sobre las descripciones de las tareas y del dominio de aprendizaje que previamente ha proporcionado el autor. El diseño de DETECTive nos permite utilizarlo con dos funciones diferentes: como módulo de diagnóstico en sistemas de enseñanza-aprendizaje, a los que aportaría sus resultados como información básica para generar un comportamiento adaptativo, o como sistema autónomo de ayuda a la evaluación.

A continuación se presenta el marco conceptual del diagnóstico de procedimientos, y el modelo de tareas que permite representar la materia de aprendizaje y generar los ejercicios concretos que resolverá el estudiante. Posteriormente se describe el mecanismo de diagnóstico y los resultados que produce.

2.1 Marco conceptual: Diagnóstico de Contenidos Procedimentales.

Aprender un procedimiento implica poner en juego diversas habilidades como la comprensión de los efectos que produce, su objetivo o utilidad, los pasos o fases que lo configuran, etc. Pero lo que finalmente define su aprendizaje con éxito no es el conocimiento que se tiene de él, sino la capacidad para trasladarlo a la práctica. Para deducir el grado de aprendizaje de los contenidos procedimentales, las dificultades y trabas en su adquisición, es necesario *“plantear al aprendiz tareas en las que tenga que utilizarlos, obligándole a desarrollarlos para permitir la observación sistemática de cómo traslada a la práctica cada uno de ellos”* [20]. La realización de estas tareas suele requerir conocimiento tanto conceptual como procedimental e implica la ejecución de una o más acciones.

En los sistemas de enseñanza-aprendizaje asistidos por ordenador, estas tareas suelen realizarse sobre entornos simulados. El estudiante debe poner en práctica sus conocimientos en el escenario propuesto para alcanzar los objetivos de la tarea. Este escenario contiene todos los elementos necesarios para ejecutar de forma simulada cualquier acción que pudiera estar involucrada en la solución de la tarea. Con este fin, el aprendiz sigue los pasos que considera adecuados mientras el sistema de diagnóstico revisa su actividad para extraer información. La identificación de un conjunto de tareas suficiente que recubra todo el dominio de aprendizaje, y la

observación del alumno durante su ejecución permite al sistema de diagnóstico deducir el grado de conocimiento adquirido.

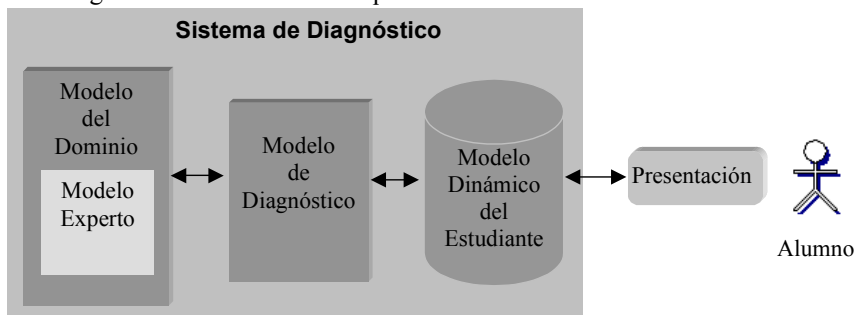


Fig. 1. Sistema de Diagnóstico

El sistema de detección y diagnóstico que se implementa en DETECTive se apoya en el Modelo del Dominio Funcional y el Modelo de Diagnóstico (fig. 1). El Dominio Funcional del sistema se ha formalizado según un *Modelo de Tareas* que especifica las propiedades necesarias para definir ejercicios. El Modelo de Diagnóstico analiza las acciones del estudiante, detecta los posibles errores, e infiere el modelo dinámico del estudiante captando la información del diagnóstico asociada al ejercicio.

A continuación se describen cada uno de estos componentes con mayor detalle.

2.2 Modelo de Tareas

El modelo de tareas o ejercicios [1, 19] diseñado en DETECTive permite cubrir la complejidad de los dominios procedimentales. La relajación de alguno de sus componentes hace posible abordar también contenidos declarativos. El modelo incluye los siguientes componentes:

- Los **Tipos de Ejercicios** que se pueden plantear. Se describen mediante las siguientes propiedades: *Objetivos de aprendizaje* que el profesor quiere promover en los alumnos [7, 15]; *Descripción y dificultad* del ejercicio; referencia al *Material Didáctico* que se proporcionará al alumno; datos de evaluación, por ejemplo la *Valoración Máxima* que se asocia a la solución óptima; etc.
- Las **Soluciones Esperadas**, tanto correctas como erróneas, que forman parte del Modelo del Experto. Se utilizarán en el proceso de diagnóstico para detectar los errores cometidos por el alumno y evaluar sus respuestas. Cada solución contiene: la *Lista de pasos* de dicha solución; el *Mensaje* que mostrará al alumno sus características; la *Valoración* de la solución; la *Lista de errores* asociada.
- Los **Errores Definidos** son los errores típicos más frecuentes o significativos que suelen detectarse en las respuestas incorrectas, y que denotan carencias de conocimiento relacionadas con alguno de los objetivos de aprendizaje asociados al ejercicio. Incluyen un *Mensaje* descriptivo del error y el *Decremento* que experimenta la valoración de la respuesta del alumno.
- Los **Resultados** del diagnóstico describen la estructura y el formato del material que se obtiene al procesar una *respuesta* del alumno. Cada Resultado incluirá: la

Lista de pasos de la solución propuesta; la *Lista de errores* identificados; la *Valoración* obtenida.

Basándose en el modelo descrito, el instructor puede definir los ejercicios/tareas que desea proponer al alumno en su aprendizaje del dominio. Todos ellos se incluyen en la base de conocimientos del *Modelo del Dominio Funcional* (fig. 2), que se completa con los conceptos de la materia y los objetos que se pueden manipular al realizar ejercicios, así como los procedimientos que expresan dicha manipulación.

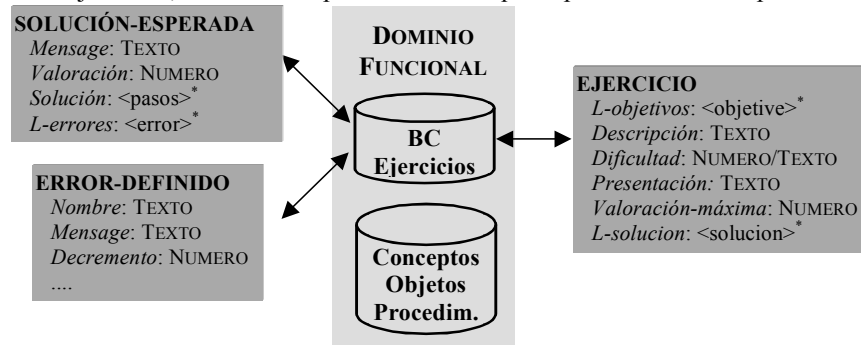


Fig. 2. Dominio funcional

2.3 Modelo de Diagnóstico

El diagnóstico cognitivo puede enfocarse como un proceso de comparación entre la solución del alumno y una solución patrón para identificar sus diferencias, detectar los errores cometidos y tratar de inferir la evolución cognitiva. Estas soluciones patrón forman parte del *Modelo Experto*.

Gugerty [12] distingue entre modelos expertos capaces de generar dinámicamente los pasos de resolución de una tarea y los que contienen soluciones específicas predefinidas. Aunque los primeros pueden resolver una mayor variedad de problemas, presentan el inconveniente de que su desarrollo es muy costoso. Por otro lado, para construir un buen conjunto de soluciones predefinidas se requiere una cuidadosa tarea de análisis de los comportamientos de resolución y de los procesos de razonamiento, tanto de entendidos como de principiantes. No obstante, esta labor es menos complicada que desarrollar un modelo capaz de generar soluciones a tareas arbitrarias en el dominio, resultando además, más aplicable.

Dado que el objetivo que ha guiado la construcción de DETECTive es la definición de un “proceso de diagnóstico independiente del dominio, aplicable a cualquier ejercicio construido según las especificaciones del modelo de tareas diseñado”, nos hemos inclinado por una alternativa mixta. Así, el Modelo Experto se construye, por un lado, a partir de las soluciones esperadas y los errores descritos en el modelo de tareas. Además, se completa con un conjunto de errores-desviación, que permite generar dinámicamente nuevos patrones solución.

Existen dos modos de diagnóstico, *Diagnóstico Dirigido por Patrones* y *Diagnóstico Basado en el Dominio*. En primer lugar se aplica el *Diagnóstico Dirigido por patrones*, que se abandona cuando la respuesta del alumno no corresponde a ninguna solución predefinida, ni se puede generar nuevas soluciones que se adapten a

la del alumno. En estos casos, se pasa a realizar un *Diagnóstico Basado en el Dominio*. Mientras que el primer enfoque es más exacto, el segundo, sin otros esfuerzos de modelado (ya que no precisa otra información adicional para cada nuevo ejercicio que se incluya en el dominio) permite diagnosticar de forma aproximada respuestas que no habían sido tenidas en cuenta por el diseñador. Con los resultados del diagnóstico se genera un elemento **Resultado** (ver sección 2.2) que forma parte del *Modelo Dinámico del Estudiante*.

En estos procesos se involucran varios mecanismos, *Seguimiento de modelos* [2]; *Generación dinámica de nuevas soluciones* y *Verificación de precondiciones*, que se explican a continuación (ver Fig. 3).



Fig. 3. Proceso de diagnóstico

Diagnóstico Dirigido por Patrones

El *diagnóstico dirigido por patrones* consiste en comparar cada paso de la respuesta del estudiante con las soluciones definidas previamente por el experto. Si existe una solución equiparable con la respuesta del estudiante, ésta ofrecerá la información necesaria para el diagnóstico y evaluación. Sin embargo, no siempre podemos asegurar que el conjunto de soluciones definidas para un ejercicio sea completo, bien porque el conjunto de soluciones no es finito, o bien por que siendo finito el conjunto es demasiado extenso. El sistema es capaz de detectar que el alumno ha cometido algún error-desviación definido en el dominio funcional. El nuevo patrón de solución incorpora el error y disminuye su valoración, para reflejar que éste ha tenido lugar. Esta nueva solución se incorpora al grupo de soluciones esperadas para el alumno actual y se utiliza como referencia en los pasos posteriores del ejercicio.

Este modo de funcionamiento permite obtener un diagnóstico y evaluación exactos y fiables, ya que se realiza a partir de la información previamente aportada por el experto en el dominio.

Diagnóstico Basado en el Dominio

El *diagnóstico basado en el dominio* no necesita soluciones predefinidas. El conocimiento del dominio y, en particular, la articulación de los procedimientos por medio de sus pre- y post- condiciones, permite determinar la corrección o incorrección de cada paso del estudiante según el estado actual de resolución del

problema. Las precondiciones asociadas a la acción del alumno se analizan para, a partir de ellas, inferir si se trata de un procedimiento posible. Si alguna precondición no se verifica en el estado actual, indicará que la respuesta es errónea.

Este modo de seguimiento no garantiza un diagnóstico/evaluación exacto en todas las situaciones. Puede ocurrir que el alumno ejecute procedimientos para los que se verifican todas las precondiciones pero que, finalmente, llegue a una solución errónea, o diseñe una solución cíclica sin alcanzar un resultado final. Estas situaciones suelen ser debidas a una incorrecta o incompleta definición del dominio y pueden solventarse incorporando nuevo conocimiento.

2.4 Arquitectura de DETECTive

DETECTive incluye cuatro módulos fundamentales que configuran su arquitectura (fig. 4): Módulo de Adquisición del Dominio (KADi, [14]), Módulo de Diagnóstico/Evaluación, Interfaz de Realización de Ejercicios e Interfaz de Revisión.

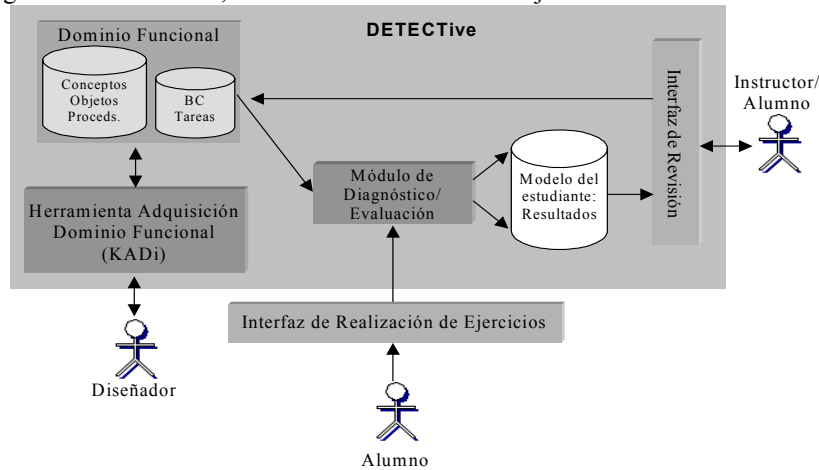


Fig. 4. Arquitectura de DETECTive

El módulo de Adquisición del Dominio Funcional, recoge el conocimiento del dominio, y lo almacena en las Bases de Conocimiento correspondientes. Para ello incorpora la herramienta de adquisición de conocimiento KADi.

La Interfaz de Realización de Ejercicios es totalmente dependiente del dominio de aplicación sobre el que se desea realizar el diagnóstico. Su diseño y construcción es responsabilidad del diseñador y deberá mostrar una representación adecuada de todos los objetos manipulables. Además, tiene que incluir un mecanismo de comunicación que permita relacionar cada acción del alumno sobre la interfaz, con el procedimiento del dominio funcional que implementa dicha acción. El Módulo de Diagnóstico/Evaluación corresponde con el Modelo de Diagnóstico que ha sido suficientemente descrito en el apartado 2.3. Los resultados del diagnóstico y la evaluación de los distintos ejercicios realizados por el estudiante componen un Modelo del Estudiante inspeccionable [8] a través de la Interfaz de Revisión. Desde ella, el instructor observa los resultados de los alumnos y realiza consultas sobre el nivel alcanzado para los distintos objetivos de aprendizaje, la adecuación de la

DETECTive: Una Herramientas de Autor para Ayuda al Aprendizaje Basado en Ejercicios.
Mejoras, usos y evaluación 7

definición de los ejercicios, los errores típicos de los alumnos, etc. en diferentes formatos

3 DETECTive en funcionamiento

DETECTive puede funcionar de forma autónoma, como un sistema de entrenamiento y evaluación cuyo soporte instruccional lo realiza un tutor humano, o como parte de un sistema instruccional que monitoriza completamente la actividad de los estudiantes. En este caso, el sistema cliente podría utilizar los resultados de su diagnóstico, recogidos en el modelo dinámico del alumno, para seleccionar la estrategia de aprendizaje conveniente a la situación del alumno. También es posible integrarlo en una herramienta de construcción de sistemas de enseñanza, a la que aportaría la posibilidad de generar tutores capaces de realizar un diagnóstico cognitivo.

El uso del sistema puede contemplarse desde tres puntos de vista diferentes, según los tipos de individuos que en diferentes momentos interactúan con él: usuario – alumno, profesor y diseñador. Veamos el sistema desde cada perspectiva.

3.1 DETECTive desde el punto de vista del alumno

DETECTive tiene la posibilidad de proporcionar *asesoramiento inmediato* en el momento que detecta el fallo, o *asesoramiento retardado* al finalizar la ejecución del ejercicio (ver sección 2.1). El asesoramiento inmediato se acompaña de la posibilidad de reintentar la resolución del problema, y si el alumno alcanza un umbral de fallos establecido por el profesor, ejecuta el procedimiento correcto. Cuando se realiza un asesoramiento retardado, los mensajes de error se muestran al finalizar la realización de la tarea.

Con el fin de ampliar las funcionalidades de apoyo al alumno, se han incorporado en DETECTive otros tipos de ejercicios sencillos de amplio uso en los sistemas tradicionales de enseñanza, como: ordenación, rellenar blancos, emparejamiento, etc.

3.2 DETECTive desde el punto de vista del profesor

Independientemente del tipo de asesoramiento, los resultados del diagnóstico de los ejercicios realizados suponen una información útil para el profesor. Así, DETECTive le permite inspeccionar los modelos de los alumnos individuales [8] y además es posible inferir un *Modelo de Grupo* que recopila conclusiones sobre el nivel alcanzado por los alumnos para los distintos objetivos de aprendizaje, los errores típicos de los alumnos, el porcentaje de ejercicios resueltos correctamente, la valoración media correspondiente a una sesión, etc.

Toda esta información se pone a disposición del instructor mediante una interfaz gráfica sencilla y de cómodo acceso basada en mapas conceptuales visuales [17],

desde la que el usuario pueda elegir la información que desea consultar y su formato (diagramas de barras, circulares, informes de texto, etc).

Por otro lado, el profesor también puede generar planes de trabajo personalizados para cada alumno con la lista de ejercicios que desea que resuelva durante sucesivas sesiones, permitiéndole establecer un orden entre distintos planes.

3.3 DETECTive desde el punto de vista del diseñador

DETECTive incorpora una herramienta de adquisición de conocimiento, (KADi [14]), diseñada para satisfacer los requisitos de definición del dominio establecidos por el modelo de tareas presentado (sección 2.2). Posee una interfaz gráfica que guía al diseñador durante todo el proceso y, a partir de la información recogida desde ella, se generan las BC necesarias para realizar el diagnóstico y la evaluación.

Conscientes de la gran complejidad que supone la adquisición de conocimiento para DETECTive, y con el propósito de facilitar esta labor, se contempla la posibilidad de permitir una definición incremental de sus elementos. Así, el diseñador del ejercicio puede definir inicialmente sólo los procedimientos necesarios para las soluciones definidas, y los errores más importantes por su frecuencia o gravedad. Después, a medida que los alumnos aborden la realización del ejercicio, sus modelos de estudiante pueden incorporarse de forma automática o semi-automática (bajo revisión del instructor) como soluciones esperadas en el modelo de tareas, y así ir completando progresivamente su definición [6]. Para ello, simplemente tendrá que elegir la respuesta que le interesa, indicar su valoración y sus pasos incorrectos y, a partir de esta información, se generará automáticamente una nueva solución. De esta forma, los resultados del diagnóstico, además de servir como ayuda para mejorar el aprendizaje de los alumnos, también son útiles para completar el conocimiento del dominio funcional, aportando al sistema una cierta capacidad de aprendizaje.

Además, el diagnóstico basado en el dominio es una herramienta útil en la fase de adquisición de conocimiento. En el proceso de diseño de patrones, el instructor puede activar éste tipo de diagnóstico para verificar la viabilidad de las soluciones planteadas. De esta manera, conseguimos pre-evaluar la solución planteada, así como comprobar la corrección del conocimiento para cada procedimiento del dominio.

4 Experiencias de Evaluación

DETECTive ha sido probado con diferentes dominios. Concretamente su adaptación para el dominio de la máquina-herramienta ha dado lugar a FROGALAN [11], sistema de evaluación de las habilidades de aprendices en el dominio de la máquina-herramienta. En los procesos de modelado del dominio y diseño del conjunto de tareas colaboraron profesores del Instituto de Máquina-Herramienta de Elgoibar (IMH). El sistema plantea cuatro tipos de ejercicios: ordenación, emparejamiento, test múltiple relacionado y procedimental.

Sobre FROGALAN se ha realizado una “evaluación sumativa” (*benchmark*) [18] en dos ocasiones con alumnos del IMH

DETECTive: Una Herramientas de Autor para Ayuda al Aprendizaje Basado en Ejercicios.
Mejoras, usos y evaluación 9

El objetivo de la primera prueba era determinar la usabilidad del sistema, la aceptación de los alumnos, y la validez del proceso de diagnóstico. Los resultados obtenidos en el aspecto del diagnóstico constataron la gran complejidad que conlleva el proceso de adquisición de conocimiento. En muchos casos el conocimiento definido fue incompleto e incluso inconsistente. El posterior estudio detallado del conocimiento funcional del dominio descubrió la necesidad de ampliar el modelo de tareas con nuevos tipos de ejercicios más ajustados a los objetivos de aprendizaje del instructor. Una vez ampliado el modelado del dominio, y subsanados las lagunas y errores conceptuales, se realizó una segunda evaluación. Con la segunda prueba hemos conseguido demostrar la adecuación del modelo experto y la fiabilidad de los resultados del diagnóstico aportados por el sistema.

1ª Prueba

FROGALAN fue usado por un grupo de 20 alumnos repartidos en dos aulas, frente a un grupo de control similar que realizó las pruebas por escrito (situación habitual). Se Con el objetivo de comprobar la validez de la ayuda aportada por el sistema, la preparación previa de los alumnos se limitó a una breve explicación oral sobre su funcionamiento, aunque también se verificó su familiaridad con el uso de ordenadores (55% solo uso ocasional, 45% no lo había utilizado nunca).

Para validar el diagnóstico de FROGALAN, las soluciones de los aprendices fueron revisadas por los propios profesores. Los errores detectados en ambos casos se contrastaron, y se observó que, en algunas ocasiones, el diagnóstico realizado por el sistema no era correcto. El 30% de los alumnos cometieron errores no detectados por el sistema debido a una definición incompleta del dominio funcional; también encontramos inconsistencias de criterios entre los profesores del IMH. Por otro lado, el 50% del alumnado cometió errores en uno de los ejercicios debido a elementos mal representados en la interfaz.

Las conclusiones obtenidas de esta primera prueba sirvieron para mejorar DETECTive, incorporando nuevos tipos de errores y ejercicios al modelo de tareas, y la interfaz de FROGALAN.

2ª Prueba

Participaron 12 alumnos, y sus resultados se contrastaron con el grupo de control de la primera prueba. En este caso la familiaridad con el ordenador aumentó: 68,2% solo uso ocasional y el 31% no lo había utilizado nunca.

Para determinar la fiabilidad del diagnóstico realizado por FROGALAN y la validez del modelo experto, se elaboró un cuestionario para los profesores (3 profesores) en el que se les pedía que, además de revisar las soluciones de los aprendices, explicaran el criterio seguido para realizar su diagnóstico y evaluación. El estudio de sus respuestas mostró una elevada correlación entre ellos, obteniéndose valores de correlación entre 0,61 y 0,925. La comparación de sus diagnósticos con los aportados por FROGALAN, puso de manifiesto la elevada capacidad del sistema para detectar los pasos erróneos. En muchas ocasiones, la evaluación de la solución del estudiante se realiza según un diagnóstico basado en el dominio lo que implica que, pese a localizar el paso erróneo, no llega a valorar la respuesta. Sólo el uso continuado

de la herramienta y sus fases incrementales de adquisición, aseguran que el dominio funcional sea completo (o cuasi-completo) y consistente.

Los procesos de adaptación de patrones mediante nuevos errores, y de detección e inferencia de errores, han evolucionado de manera significativa a lo largo de estos últimos cinco años. Sin embargo, la experiencia acumulada en los diversos dominios de trabajo, especialmente el de la máquina herramienta, nos permite asegurar que, aunque DETECTive ofrece resultados satisfactorios, todavía es posible y necesario seguir mejorando su núcleo de detección y diagnóstico.

5. Conclusiones y Líneas Futuras

En este artículo se ha presentado el sistema DETECTive, capaz de realizar un diagnóstico cognitivo de contenidos procedimentales y declarativos, guiando y asesorando al alumno durante la realización de una tarea. La herramienta de autor que incorpora permite al diseñador-instructor crear aplicaciones en diferentes dominios. Se ha descrito el modelo de tareas en el que se apoya y el proceso de diagnóstico que ejecuta. El *Modelo de Tareas* permite definir el Dominio Funcional correspondiente a la materia de aprendizaje así como los ejercicios, soluciones y errores adecuados para el entrenamiento y evaluación del alumno. El *Modelo de Diagnóstico* analiza las acciones del estudiante, detecta los posibles errores, e infiere el modelo dinámico del estudiante captando la información del diagnóstico asociada a la tarea. Sus resultados observables permiten al profesor realizar un seguimiento de la evolución del alumno.

DETECTive ha sido probado con diferentes dominios, y en particular en el dominio de la máquina-herramienta ha dado lugar a FROGALAN. La evaluación de FROGALAN ha servido para probar su fiabilidad, así como para determinar su adecuación para entornos de aprendizaje procedimentales.

Por otro lado, DETECTive ha demostrado su genericidad e integrabilidad con diversos sistemas. Los trabajos actuales se centran en la evaluación de los resultados obtenidos de integrar DETECTive con: la herramienta de autor IRIS, IRIS-D [4], y un entorno virtual, VIRTOOL-D [13].

IRIS-D es el resultado de la ampliación del sistema IRIS [3] con DETECTive. Con IRIS se pueden generar tutores para dominios procedimentales y declarativos. Éstos realizan una instrucción adaptada al alumno pero carecen de los componentes necesarios para llevar a cabo el diagnóstico durante la resolución de tareas. A partir de IRIS-D estamos desarrollando el tutor LATHE en el dominio de la máquina-herramienta. Nuestro próximo objetivo es validarlo y evaluarlo en las mismas condiciones que FROGALAN (IMH).

VIRTOOL es un proyecto que define un entorno virtual para procesos con máquina herramienta que incluye un sistema de diagnóstico simple y restrictivo. Por ello, con el objetivo de mejorarlo y reducir significativamente el tiempo de desarrollo total del sistema, se ha reutilizado DETECTive como sistema de diagnóstico.

Bibliografía

1. Almond, R.G., Steinberg, L.S. & Mislevy, R.J. (2002). Enhancing the Design and Delivery of Assessment Systems: A Four-Process Architecture. *The Journal of Technology, Learning and Assessment*, 5.
2. Anderson, J.R., Corbett, A. & Lewis, M.W. (1990). Cognitive Modelling and Intelligent Tutoring. *Artificial Intelligence*, 42, 7-49.
3. Arruarte, A., Fernández, I., Ferrero, B., & Greer, J. (1997). The IRIS Shell: "How to Build ITSs from Pedagogical and Design Requisites". *Int.Journal of Artificial Intelligence in Education* 8(3/4), 341-381.
4. Arruarte, A., Fernández, I., Ferrero, B., (2003). The IRIS Authoring Tool. *T. Murray et al. (Eds)*. Kluwer Academic Press.
5. Bauer, M. (2002) Using Evidence-Centered Design to Align Formative and Summative Assessment. *WS on Evidence-centered design (ECD)* 87-96. ITS' 02.
6. Bazzan, A. L., Lindemann, V. & Lesser, V. (2002) "Diagnosing Student Behavior in Learning Scenarios with a Domain-Independent Tool", *Architectures and Methodologies for Building Agent-Based Learning Environments (ITS'2002 Workshop)*, pp. 16-26.
7. Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Murst, E.J., Hill, W.H. & Drathwohl, D.R. (1956) *Taxonomy of Educational Objectives (I)*, Cognitive Domain, Longman.
8. Dimitrova, V., Brna, P. & Self, J. (2002). The Design and Implementation of a Graphical Communication Medium for Interactive Learner Modelling. *Proc. of ITS'02*, pp. 432-441.
9. Ferrero, B., Urretavizcaya, M., Fernández-Castro, I. (1997). Un Sistema de Diagnóstico y Evaluación basado en DETECTive. En *Proc. VII CAEPIA*, 367-376.
10. Ferrero, B., Fernández-Castro, I. & Urretavizcaya, M. (1999). Diagnostic et évaluation dans les systèmes de «training» industriel. *Diagnosis and assessment in industrial training systems. Simulation et formation professionnelle dans l'industrie*, 6(1), 189-217.
11. Ferrero, B., Fernández-Castro, I., Urretavizcaya, M. & Sánchez H. (1999): Evaluación de capacidades técnicas de operarios en entornos industriales. *Proc. VIII CAEPIA*, A.M. García Serrano et al. (Eds.). Vol. II, pp. 10-17.
12. Gugerty, L. (1997) "Non-diagnostic intelligent tutoring systems: Teaching without student models", *Instructional Science*, 25, pp. 409-432.
13. Lozano, A., Urretavizcaya, M., Ferrero, B., Fernández-Castro, I., Matey, L. VIRTOOL-D: Entorno Virtual Educativo en dominios procedimentales. Enviado a CAEPIA 2003
14. Martín, M. (2002). Sistema de ayuda a la adquisición de conocimientos para el diagnóstico. Proyecto de Fin de Carrera, UPV/EHU, Junio 2002.
15. Paquette, G. (2001) "Skills and Competencies as Representable Meta-Knowledge for Tele-learning Design". <http://www.licef.teluq.quebec.ca/gp/docs/pub/modelisation/aerameta.doc>
16. Ragnemalm, E.L. (1996) Student Diagnosis in Practice; Bridging a Gap. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 5, 93-116.
17. Rueda, U., Larrañaga, M., Ferrero, B., Arruarte, A., Elorriaga, J.A. Study of Graphical Issues in a Tool for Dynamically Visualizing Student Models. *WS on Learner Modelling for Reflection*. Accepted in AIED 2003
18. Shute, V.J., Regian J.W. (1993) Principles of evaluating Intelligent Tutoring Systems *Int.Journal of Artificial Intelligence in Education* 4(2/3), 245-271.
19. Shute, V.J. (2002) Towards Automating ECD-Based Diagnostic Assessments. *WS on Evidence-centered design (ECD)*, 4-12. ITS 2002.
20. Zabala, Antoni (1995) La práctica educativa. Cómo enseñar. Editorial GRAÓ, de Serveis Pedagògics. Colección El Lápiz.

UTILIZACION DE TESTS ADAPTATIVOS PARA LA EVALUACION EN UN SISTEMA EDUCATIVO

Javier López-Cuadrado, Sara Sanz, Mikel Villamañe, Silvia Sanz

Depto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos

javilo@si.ehu.es, jibsalus@si.ehu.es, jibvigim@si.ehu.es, jibsasas@si.ehu.es

Resumen

Todo sistema de enseñanza debe complementarse con algún tipo de evaluación del conocimiento adquirido por los alumnos, ya que de otra manera no podría identificarse el éxito o fracaso en el proceso de aprendizaje. No en vano, en el desarrollo de sistemas educativos informatizados, el módulo de evaluación recibe cada vez más importancia. En este artículo se plantea el uso de la Teoría de Respuesta al Ítem (TRI) aplicado a un sistema concreto: Hezinet. Este entorno multimedia adaptativo para la enseñanza de la lengua vasca (Euskera) está instalado en más de 60 centros educativos. Gracias a la TRI se pretende desarrollar un método de evaluación que genere tests de manera adaptativa y automática teniendo en cuenta tanto los tests que ha realizado anteriormente el alumno como sus capacidades.

1. Introducción

Hezinet [1] es un Sistema Hipermedia Adaptativo (SHA) para el aprendizaje de idiomas que ha sido llevado con éxito al ámbito comercial. Actualmente, se está utilizando en más de 64 centros de enseñanza de Euskera para adultos, en distintos sitios de España y Sudamérica. El éxito del sistema radica en un desarrollo basado en técnicas provenientes de las áreas de los Tutores Inteligentes y de los Sistemas Hipermedia Educativos.

Esta mezcla de técnicas procedentes de los dos campos mencionados anteriormente hace que el sistema se adapte al usuario. El modelo del estudiante incluido en Hezinet distingue entre dos tipos de estudiantes: el multimedia y el analítico, y presenta los contenidos de acuerdo a este criterio. Los usuarios multimedia son aquellos que prefieren aprender utilizando tareas interactivas y visualmente atractivas, mientras que los usuarios analíticos no tienen en cuenta la interfaz, sino que prefieren hacer los ejercicios de manera rápida y sin tanta carga visual. Pero Hezinet no sólo es adaptativo en cuanto a la manera de mostrar sus contenidos, sino que también realiza la evaluación sobre la adquisición del conocimiento de manera adaptativa. Es capaz de generar automáticamente los tests a realizar por el alumno en distintos puntos del proceso de aprendizaje (por ejemplo, en el momento de finalizar un curso), o de prepararlos dinámicamente durante este proceso (siempre que el estudiante lo solicite). Como resultado del test, Hezinet puede crear actividades personalizadas que cubran los aspectos que el estudiante no ha superado durante la evaluación.

Para la creación de los tests, Hezinet contiene un módulo compilador de tests que trabaja sobre el banco de ítems y permite la adaptación de las preguntas. Gracias a esta adaptación, el sistema produce de manera automática tests que pueden versar por ejemplo sobre los últimos temas visitados por el alumno, sobre los conceptos que todavía no tiene claros o sobre las materias que ha visto ese mismo día.

Si se quiere lograr este nivel de adaptación, es necesario establecer un método para especificar cada uno de los ítems del banco y mantenerlos organizados por conceptos. En este momento, Hezinet tiene un banco de más de 250 ítems candidatos a ser incluidos en los tests compilados dinámicamente. Sin embargo, para lograr una mejor adaptación al usuario, el sistema debe estar calibrado, es decir, es necesario estimar algunos valores iniciales del Modelo del Estudiante, como su habilidad; y algunos parámetros de los ítems como su dificultad. Una vez que el sistema esté calibrado seremos capaces de desarrollar Tests Adaptativos Informatizados (TAIs). Además de las inherentes ventajas de los tests informatizados, los TAIs generados bajo demanda incluyen algunas características adicionales tales como un incremento de la seguridad, una reducción del tiempo necesario para aprobar el test y unas estimaciones más precisas sobre el nivel de conocimiento real del estudiante. [2]

En la actualidad, es una persona (tutor) la que decide el nivel de comienzo del alumno y determina cuál es su habilidad. Uno de nuestros objetivos es que sea el propio sistema el que realice una estimación de los conocimientos del alumno y lo asigne al nivel correspondiente.

La siguiente sección introduce la Teoría de Respuesta al Ítem, la base matemática que proporciona el modelo que usaremos para llevar a cabo las valoraciones de manera adaptativa. La sección 3 presenta Hezinet, nuestro SHA para la enseñanza de idiomas a distancia; la sección 4, discute sobre la integración de la TRI en Hezinet y finalmente, la sección 5 está dedicada a las conclusiones.

2. La Teoría de Respuesta al Ítem

La TRI [3] es un modelo matemático orientado al ítem que supera la principal limitación de la Teoría de Test Clásica (TTC) [4], es decir, la que se deriva de la dependencia entre las características de un test y las del alumno examinado [5]. Dicha dependencia viene dada por el hecho de que si un alumno tiene una habilidad superior a la media, sus resultados en un test pueden llevarnos a pensar de una manera errónea que el test era fácil. Y viceversa, si un test es fácil parecerá que la habilidad de los alumnos es superior a la que realmente es.

Una de las características de la TRI es que mide la habilidad del estudiante y la dificultad del ítem en la misma escala, de esta forma, resulta más fácil su comparación. Cada ítem está definido por una curva (Curva Característica del Ítem, CCI) (Figura 1), que relaciona la probabilidad de una respuesta correcta (eje vertical) con la habilidad del estudiante (eje horizontal). Dependiendo de qué modelo de TRI se utilice, hará falta definir distintos parámetros o características del ítem. Estos parámetros permiten obtener la Función de Información del Ítem (FII) [6], que determina la información que ofrece cada ítem para cada nivel de habilidad. En términos psicométricos, la información que proporciona un ítem (o test) es la precisión con la que se estima la habilidad del alumno. El modelo de 1 parámetro hace referencia sólo a la dificultad del ítem. El modelo de 2 parámetros incluye además la discriminación, y el de 3 parámetros añade el pseudo-acierto. Existe también un modelo de 4 parámetros, que incluye el pseudo-fallo, pero sólo se ha utilizado de manera teórica ya que no se han encontrado ventajas a su aplicación práctica [7]. El patrón que nosotros vamos a aplicar para definir los ítems es el modelo logístico de 3 parámetros [8], cuya fórmula matemática viene dada por la siguiente ecuación.

$$P(q) = c + \frac{1 - c}{1 + e^{-a(q-b)}}$$

Ecuación 1. Modelo logístico de 3 parámetros

Cada modelo de TRI define P(?) como la probabilidad de que el alumno examinado, cuya habilidad es —, responda al ítem correctamente. El modelo de 3 parámetros considera las siguientes características del ítem (véase Figura 1):

- La dificultad, o parámetro **b**, se corresponde con el valor de la habilidad en el punto donde la curva presenta su punto de inflexión. En este punto, la probabilidad de una respuesta correcta se encuentra a medio camino entre el pseudo-acierto (parámetro **c**) y 1.0. La dificultad utiliza la misma escala que las características del estudiante; está definida a lo largo del eje horizontal (-8,+ 8), siendo el 0 su punto medio y cuanto mayor es su valor, mayor es la dificultad del ítem. De este modo, los ítems más fáciles aparecerán en la parte izquierda del eje, y los más difíciles a la derecha.
- La discriminación, o parámetro **a**, corresponde a la máxima pendiente de la curva, la cual se alcanza en su punto de inflexión. Cuanto mayor es su valor, más significativo es el ítem a la hora de evaluar estudiantes.
- El pseudo-acierto, o parámetro **c**, es la probabilidad de que un estudiante con baja habilidad (región izquierda del eje horizontal) responda al ítem correctamente.

La Figura 1 muestra la CCI correspondiente a un ítem con dificultad (b)=-0.5, discriminación (a)=1.2 y pseudo-acierto (c)=0.1.



Figura 1. Ejemplo de Curva Característica del Ítem para el modelo de 3 parámetros

Las curvas características de los ítems incluidos en un test pueden ser incorporadas por cada nivel de habilidad definido, obteniendo así la Curva Característica del Test (CTT). Gracias a la cual, es posible, por ejemplo, predecir cuantas de sus respuestas serán correctas dada la habilidad de un estudiante. De la misma forma, es factible añadir las FIIIs de los ítems de un test para obtener la Función de Información del Test (FIT). En este caso, podremos realizar estimaciones a priori, como por ejemplo, predecir la probabilidad de que un estudiante con una habilidad específica responda correctamente a cierto número de ítems.

3. Hezinet

Hezinet [1] es un sistema multimedia-adaptativo para el aprendizaje de la lengua vasca que combina en su arquitectura los aspectos más positivos de los campos de los Sistemas Tutores Inteligentes y SHA. Concretamente, y en referencia a la adaptación del sistema al alumno, el Módulo Inteligente consulta al Modelo del Estudiante (donde se almacenan las características del alumno) y toma decisiones basadas en tareas definidas heurísticamente mediante técnicas de Inteligencia Artificial. Además, es capaz de compilar y evaluar tests y modificar el modelo del estudiante de acuerdo con los resultados obtenidos.

Los contenidos de Hezinet se dividen en 5 cursos. Cada uno de ellos se corresponde con dos de los niveles definidos oficialmente para la enseñanza del Euskera. Además, cada curso está estructurado en capas de distintos niveles de dificultad. A su vez, una capa está dividida en 10 conjuntos de actividades denominadas sesiones que duran en torno a una hora. Las sesiones son los nodos del dominio gestionado por Hezinet y representan escenarios pedagógicos independientes.

Las actividades son el componente pedagógico más importante. Atraen la atención del usuario y le incitan a trabajar en los contenidos. Se considera que la resolución correcta de una actividad implica que el conocimiento ha sido adquirido por el alumno. Una vez que el alumno ha conseguido todos los conocimientos propios de una sesión, el sistema le proporciona el test de evaluación correspondiente.

Hezinet contempla 4 tipos de tests:

- Tests de sesión: contienen actividades sobre los contenidos que se han estudiado recientemente en una sesión.
- Tests de capa: incluyen ítems que abarcan el nivel de conocimiento de la capa actual del curso.
- Tests de curso: contienen ejercicios sobre los principales contenidos del curso actual, es decir, aquellos que los pedagogos han considerado esenciales para aprobar el curso y pasar al siguiente.
- Tests de admisión: se proporcionan para determinar la habilidad de un nuevo estudiante cuando interactúa por primera vez con el sistema. Contienen ítems que abarcan los principales contenidos de todos los cursos del programa.

Los tests de sesión, capa y curso se adaptan dependiendo de los resultados obtenidos por el usuario en exámenes anteriores. De este modo, se puede tener en cuenta que los ítems que han sido superados en un test no deben ser incluidos en tests posteriores. Así, se evita preguntar continuamente sobre contenidos que ya han sido adquiridos por el estudiante. Una vez realizado un test, y basándose en su resultado, el sistema decide a través de técnicas de Inteligencia Artificial, si el estudiante puede empezar con la siguiente sesión o si, por el contrario, debe realizar más actividades de la sesión en la que se encuentra.

El test de admisión es la prueba que el usuario tiene que pasar la primera vez que interactúa con el sistema. De esta forma, se determina su nivel de habilidad y por lo tanto el curso y la capa en la que comenzará su aprendizaje. En este momento, se dispone de un conjunto de 10 tests, cada uno de ellos con un nivel de dificultad diferente. Después de una entrevista personal con el estudiante, un tutor (humano) selecciona cuál de estos tests debe realizar el alumno para decidir su nivel en Hezinet.

Uno de nuestros objetivos, es que el sistema sea capaz de determinar dicho nivel por sí mismo y registrar una estimación de la habilidad del estudiante. El problema está en que a diferencia de los tests de sesión, capa y curso donde la adaptación se realiza basándose en ítems utilizados anteriormente, en los tests de admisión no hay información previa. Por esta razón, el sistema debe: (1) incluir ítems representativos de todo el dominio de aprendizaje de Hezinet, y (2) generar dinámicamente los tests utilizando técnicas de valoración adaptativas para reducir la longitud de los tests sin disminuir su fiabilidad [5].

Como resultado de la evaluación realizada, el estudiante recibirá el porcentaje de respuestas correctas sobre el total y una estimación de su habilidad. Además de registrar cuáles han sido las preguntas administradas y su respuesta, el sistema almacena otros datos (como el tiempo invertido en la realización del test) que facilita una mejor adaptación al alumno en una próxima evaluación.

4. La integración de la TRI con Hezinet

Como resultado de la integración de la TRI en Hezinet, el sistema generará automáticamente tests adaptativos. Se distinguen dos tipos de adaptaciones [8]: la adaptación a nivel de ítem (que llamaremos adaptación intra-test, debido a que sucede dentro de los límites de un test) y (2) la adaptación a nivel de test (que denominamos adaptación inter-test porque depende de las repuestas de los tests realizados anteriormente).

La adaptación intra-test está pensada básicamente para los tests de admisión, porque requieren tener el alcance de todo el dominio. Por otro lado, la adaptación inter-test se aplica a los tests de sesión, capa y curso. El objetivo en este caso, es tener en cuenta cualquier ítem utilizado previamente, con la intención de mejorar el proceso de evaluación.

Actualmente, Hezinet está programado para utilizar sólo ítems que no hayan sido utilizados con anterioridad (hasta que no queda más remedio que repetirlos) [9], pero esta característica no proporciona una adaptación adecuada. Para conseguir un buen nivel de adaptación tenemos que enfrentarnos con una serie de problemas inherentes a nuestro sistema, como la flexibilidad de navegación y la falta de datos.

Debido a la flexibilidad que proporcionan los sistemas hipermedia, no es posible establecer a priori el camino que seguirá el alumno a lo largo de su aprendizaje. Por esta razón, es necesario que exista un módulo de compilación bajo demanda que cree automáticamente los tests una vez que los contenidos que van a ser evaluados son concretados [10]. Para especificar dichos contenidos, el sistema almacena durante la navegación del alumno la información necesaria que le permita conocer qué partes del dominio ha recorrido. Dicha información se almacena en el Modelo del Estudiante.

Cuando la habilidad del estudiante es conocida, es relativamente fácil estimar los parámetros de la TRI y viceversa, es posible estimar la habilidad del estudiante una vez que el banco de ítems está calibrado. El problema viene cuando ambos son desconocidos. Y ésta es exactamente nuestra situación. Para nosotros, el primer paso y más importante para aplicar la TRI consiste en estimar los parámetros de los ítems, es decir, calibrar el banco de ítems.

Una vez que el banco de ítems esté calibrado, se podrán mejorar el uso de los TAIs identificando los contenidos que domina el usuario, con el fin de evitar insistir en ellos y preguntar por el resto.

Con el objetivo de desarrollar la integración de la TRI y Hezinet, se ha planificado incluir algunos nuevos módulos en su arquitectura [11]:

- Un Módulo de Calibración de Items Off-line, para calibrar los ítems que actualmente están incluidos en el banco de ítems. Este módulo utilizará los resultados de una administración masiva de tests supervisados (Paso A1 en la Figura 2). Con el fin de poder aplicar tan numerosa cantidad de tests de modo sencillo, seguro e independiente del lugar, se ha desarrollado una aplicación basada en ASPs que permitirá recoger los resultados en una base de datos. Estos resultados serán la entrada del Módulo de Calibración de Items Off-line. Éste nos ofrecerá las estimaciones para los parámetros (a, b, c) de cada ítem y entonces se añadirá al banco de ítems que incluirá ítems calibrados (paso A3).

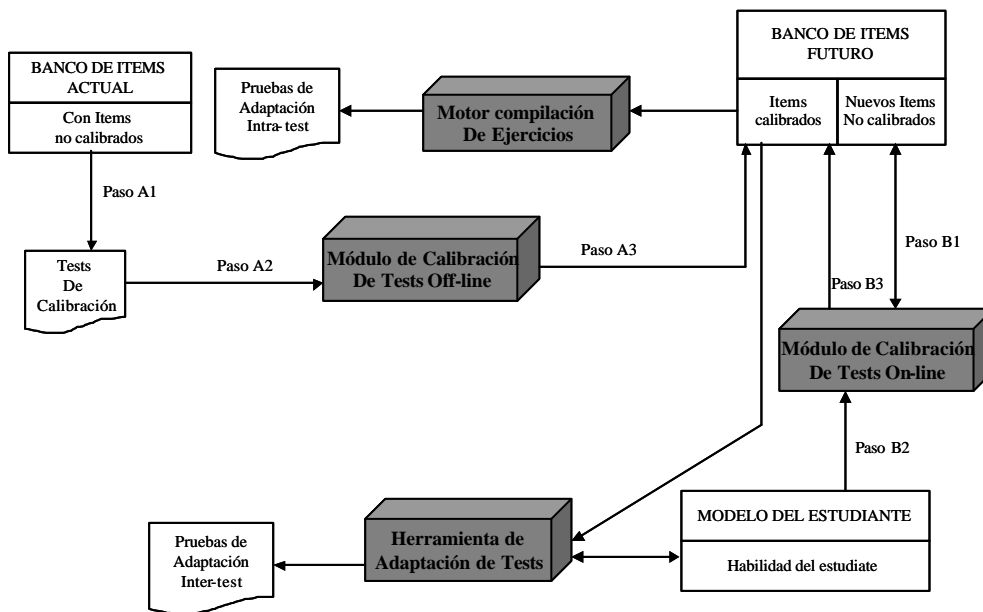


Figura 2. Nueva arquitectura de Hezinet

- Un Módulo de Calibración On-line para asimilar nuevos ítems. Esta característica es necesaria porque los autores están continuamente produciendo nuevos materiales didácticos para incluir en el dominio del conocimiento de Hezinet. Al comienzo, cada ítem nuevo (no calibrado) ofrecerá sólo información sobre el concepto que tenga asociado. El Módulo de Calibración On-line calibrará los nuevos ítems presentándolos como actividades ordinarias antes de que puedan tomar parte en los tests de evaluación. Una vez que el usuario responde al ítem, sus parámetros serán estimados de nuevo. Esto es posible porque en este punto la habilidad del estudiante es conocida (paso B2). Cuando se alcanza la convergencia en un valor, se considerará que el ítem está calibrado (paso B3).
- Un Motor de Compilación de Ejercicios para desarrollar la adaptación intra-test. A pesar de que este módulo va a trabajar en colaboración con Hezinet para crear tests de admisión, uno de nuestros objetivos es poder utilizarlo también de manera independiente. De hecho, este módulo no utiliza la información proporcionada por el módulo del estudiante (Figura 2), por lo que será posible asignar un nivel de habilidad no sólo a los usuarios de Hezinet, sino también a cualquier otro estudiante.
- Una Herramienta de Adaptación de Tests para desarrollar la adaptación inter-test. Este módulo se ejecutará junto con Hezinet para construir tests de sesión, de capa y de curso siempre que sean necesarios. Utilizará ítems calibrados del banco para desarrollar evaluaciones de la habilidad del estudiante (Figura 2).

5. Conclusiones

La evaluación es un punto importante dentro de la enseñanza asistida por ordenador. Gracias a ella, el sistema puede saber qué conocimientos se han adquirido y cuáles no. La TRI ofrece técnicas muy útiles para llevar a cabo la evaluación del conocimiento adquirido, aunque exige una serie de postulados sencillos pero restrictivos. La TRI mide la dificultad del ítem y la habilidad del estudiante en la misma escala, superando así la principal limitación de TTC y favoreciendo su comparación.

En nuestro caso el requisito necesario para aplicar este modelo es que el banco de ítems debe estar calibrado. Pese a que esta inclusión implique un esfuerzo considerable, los resultados, sin embargo, compensan el trabajo realizado. Así pues será posible desarrollar, en poco tiempo y de modo muy sencillo, tests adaptativos o con características psicométricas prefijadas con sólo ir seleccionando del banco los ítems que se ajusten a las necesidades. Por otra parte, el hecho de poder añadir en cualquier momento nuevos ítems, y el que su calibración (on-line) resulte mucho más sencilla, permite además realizar evaluaciones seguras durante más tiempo.

Para lograr este objetivo, se incluirán 2 nuevas funcionalidades dentro de la arquitectura de Hezinet: un Módulo de Calibración de ítems off-line para calibrar los ítems que se encuentran actualmente en el banco y un módulo de calibración de ítems on-line para los nuevos ítems.

Como resultado de la calibración del banco de ítems de Hezinet, se podrá ver la eficiencia de la actual organización del conocimiento y modificarla en caso de que sea necesario. De esta forma, la calibración nos permitirá comprobar si los ítems están situados correctamente, es decir, si su dificultad real corresponde con la dificultad esperada en la sesión, capa o incluso curso.

Así mismo, también se van a añadir un Motor de Compilación de Ejercicios y una Herramienta de Adaptación de Tests para generar los tests de sesión, capa y curso.

El trabajo de calibración automática de ítems se enmarca dentro de una tesis doctoral que ofrecerá una nueva visión a la evaluación de los sistemas de aprendizaje. Los trabajos de validación de este tipo de sistemas están en marcha, encontrándonos de momento en el proceso de calibración de ítems del banco inicial.

Bibliografía

1. Sanz-Lumbier, S., et al. (2002). *Hezinet: The Hypermedia System that Makes the Basque Language Easy to Learn. 5th International Conference: Computers and Advanced Technology in Education (IASTED)*. Cancún (México). ACTA Press.
2. Olea, J. and P. Hontangas (1999). *Tests informatizados de primera generación*, in *Tests Informatizados: Fundamentos y Aplicaciones*, G. Prieto, Editor, Pirámide. Madrid (España).
3. Lord, F.M., (1952). *A Theory of Test Scores*. Psychometric Monograph. 7.
4. Gulliksen, H. (1950). *Theory of mental tests*. New York: Wiley. xix, 486.
5. Hambleton, R.K., H. Swaminathan, and H.J. Rogers (1991). *Fundamentals of Item Response Theory*. Measurement Methods for the Social Sciences, ed. R.M. Jaeger. Vol. 2, Massachussets (USA): Kluwer Academic Publishers: Norwell. 174.

6. Hambleton, R.K. and H. Swaminathan (1985). *Item response theory : principles and applications*. Evaluation in education and human services. Boston: Kluwer-Nijhoff, xviii, 332.
7. M. A. Barton and F. M. Lord (1981). *An upper asymptote for the three-parameter logistic item-response model*. *Research Bulletin*, vol. 81.
8. López-Cuadrado, J., et al. (2002). *Integrating Adaptive Testing in an Educational System*. *First International Conference on Educational Technology in Cultural Context*. Joensuu (Finland).
9. Pérez, T.A., et al. (1995). *HyperTutor: from Hypermedia to Intelligent Adaptive Hypermedia*. *World Conference on Educational Multimedia and Hypermedia, ED-MEDIA'95*. AACE: Charlottesville, Virginia (USA).
10. Pérez, T.A., J. Gutiérrez, and P. Lopistéguy (1995). *The Role of Exercises in a User-Adapted Hypermedia*. *3rd Computer Aided Engineering Education, CAEE'95*. Bratislava (Slovakia).

APRENDENDO COM A STIGMERGIA, A AUTO-ORGANIZAÇÃO E AS REDES DE COOPERAÇÃO

Leonel Moura

AAAL – Alife, Art, Architecture Lab

leonel.moura@mail.telepac.pt

Henrique Garcia Pereira

Professor Catedrático, CVRM – Centro de Geo-Sistemas do IST

hpereira@alfa.ist.utl.pt

Resumo

A importância da Internet no ensino é hoje largamente reconhecida, conduzindo a alterações significativas nos sistemas pedagógicos e nos processos de aprendizagem, em particular nos que se reivindicam do construtivismo. Menos conhecidos são alguns conceitos desenvolvidos através dos modelos da Vida Artificial (*aLife*), nomeadamente os de stigmergia, auto-organização e cooperação, explicitando-se o seu contributo determinante para a criação de um novo tipo de escola em que os agentes em interacção navegam num espaço povoado de estímulos lúdicos, induzindo a emergência do conhecimento em rede, numa sociedade horizontal e pluralista.

Stigmergia e Inteligência Colectiva

O conceito de stigmergia, do grego *stigma* = “marca” e *ergon* = “trabalho”, foi introduzido por Pierre-Paul Grassé para descrever uma forma particular de comunicação indirecta entre indivíduos, baseada nos estudos que desenvolveu sobre os insectos sociais (Grassé, 1959).

A interacção que dá origem à stigmergia pode ser considerada como um exemplo particular de sinergia ambiental ou espacial. A alteração de um ambiente por um indivíduo desencadeia um estímulo noutros indivíduos que tendem, por sua vez, a estimular novos indivíduos, dando assim origem a um comportamento colectivo. Nas formigas e térmitas, objecto dos estudos de Grassé, a alteração ambiental é realizada através de um mecanismo de deposição/evaporação de feromona.

A formiga que se desloca aleatoriamente vai deixando um rasto de feromona que lhe permite encontrar o caminho de volta para o ninho. Mas, se encontra comida num determinado ponto, imediatamente regressa pelo mesmo trilho depositando mais feromona, o que leva ao incremento do nível do sinal nesse caminho (ou seja, acentua-se a “marca”). Qualquer outra formiga que passe, encontra assim um estímulo superior ao do seu próprio rasto e o processo converge para aquilo que em breve se torna num desses tão familiares carreiros com centenas ou milhares de formigas.

Entretanto, os trilhos com menor nível de feromona (ou seja, aqueles por onde mais ninguém passa) desaparecem por evaporação da feromona que aí existira. E isto é muito importante em termos dos novos algoritmos de optimização que substituem as arcaicas ‘programações lineares’. Vamos supor que o tal carreiro, por onde se desloca a maioria das formigas, não é o caminho mais curto entre o ninho e a comida. E que uma formiga menos seguidista (pois um estímulo é um estímulo e não uma ordem) encontra um atalho. Duas coisas acontecem: nele, a taxa de deposição de feromona é maior, enquanto no outro, que demora mais tempo a percorrer, é menor. E embora a evaporação seja constante, o efeito da feromona é mais acentuado no trilho mais curto. Então algumas formigas começam a *preferir* o novo caminho e, pouco depois, o formigueiro *percebe* que é ‘mais útil’ tomar o atalho mais curto, porque ele é também o mais estimulante.

Este processo de deposição/evaporação de feromona representa uma espécie de “computação através do ambiente”. Os mapas gerados pelo formigueiro emergem do próprio território em que as formigas se deslocam. São por isso fruto da acção do formigueiro e têm um carácter dinâmico por excelência.

Este tipo de mapa é muito diferente daqueles que conhecemos. Nos mamíferos, o mapa cognitivo está na mente do indivíduo, mas nos insectos sociais - que “desenham” as suas memórias espaciais directamente no ambiente - o mapa é colectivo.

A stigmergia consiste portanto num mecanismo que, no plano colectivo, conduz à emergência de um mapa feito por todos os indivíduos. Os caminhos das formigas **emergem**, não resultam de um plano prévio, de nenhuma intencionalidade, e, *a fortiori*, de nenhuma ‘ordem’ proveniente de um qualquer demiurgo. Na verdade, cada formiga mais não faz do que agir sobre a sua pequena e limitada vizinhança local, sem nunca se dar conta do trilho que vai surgindo.

Mas se cada indivíduo não possui essa capacidade, já a colónia parece agir globalmente. A tal ponto que alguns autores consideram o *formigueiro* como uma entidade independente, uma forma de vida de nível superior, possuidora de uma inteligência própria, a que dão o nome de *swarm intelligence* ou inteligência colectiva (Bonabeau *et. al.*, 1999).

Francis Heylighen destaca dois grandes obstáculos na via para uma *inteligência colectiva* nos humanos. São eles a imprecisão da linguagem e os jogos de poder que favorecem as hierarquias. Num grupo, não só a comunicação é muito deficiente - pois quando alguém afirma ter compreendido o que outro disse, tal pode não ser *bem assim* -, como se privilegiam as *ideias* dos chefes e se desvaloriza a contribuição dos subordinados. “Quem está no alto pode criticar todos e quem está em baixo não pode criticar ninguém. O resultado é que ninguém lhes presta atenção, por mais inteligentes que sejam as suas sugestões” (Heylighen, 1999). Os grupos tendem, portanto, a não conseguirem atingir aquilo que previamente já podia ter sido obtido por consulta directa e individual dos chefes.

E no entanto, a acção de grupos sob uma chefia revela-se menos eficaz do que a acção desses mesmos grupos sem comando. O grupo pode ser mais inteligente do que os indivíduos que o compõem. Se pensarmos em optimização local, isto é, na melhor solução para um determinado problema numa dada vizinhança, o exemplo do formigueiro é evidente. Pequenas formigas *estúpidas* descobrem depressa o caminho mais curto entre dois pontos. O formigueiro é muito mais inteligente do que cada formiga isolada ou do que a soma da inteligência de todas as formigas.

Mas quando se fala em melhor solução, tal não implica só questões de tipo quantitativo - o mais curto, o mais rápido -, mas também de tipo qualitativo - o melhor, o mais agradável. Na sociedade humana podemos considerar a própria vida em comum, a felicidade, a erradicação da miséria, a produção cultural, a organização económica ou a educação como problemas de optimização a partir de regras locais. Tais problemas, pela sua complexidade, exigem uma *inteligência colectiva* (e, portanto, não hierarquizada), capaz de produzir uma solução que é mais inteligente do que a soma das capacidades individuais.

Neste domínio, a *Vida Artificial (aLife)* surge como uma nova área de investigação no campo dos estudos da complexidade e da inteligência, procurando reproduzir em laboratório, isto é, no computador, determinados mecanismos biológicos (e por isso se considera *bio-inspirada*). Os algoritmos genéticos simulam a selecção natural, enquanto os formigueiros artificiais (*ant-systems*) simulam os sistemas auto-organizados naturais que encontramos, por exemplo, nos insectos sociais.

A simplicidade *algorítmica* destes mecanismos permite facilmente uma transposição directa para o mundo dos computadores, contribuindo para a resolução de muitos problemas complexos, e introduzindo mesmo uma visão nova da própria complexidade.

Hoje, os formigueiros virtuais são utilizados em sistemas multi-agentes, como a Internet ou os telemóveis, ou em domínios que exigem capacidades de auto-organização, como a nova robótica distribuída.

Contudo o seu alcance é mais vasto. Temos agora modelos capazes de explicar comportamentos (individuais e de massas) nos próprios humanos, como a organização social ou a evolução cultural. Ou coisas tão difíceis de qualificar e quantificar como sejam o gosto, a moda, a opinião pública ou o consenso. “O nosso entendimento do comportamento individual dos insectos, em conjugação com a sofisticação com a qual estamos habilitados a analisar a sua interacção conjunta, poderá fazer-nos avançar ao ponto em que um dia obteremos uma detalhada, mesmo quantitativa, compreensão de como as *matrizes de probabilidade* individuais (as nossas tendências, sentimentos, pensamentos interiores e disparos neuronais) poderão conduzir à acção de massas ao nível da colónia (sociedade), ou seja, ao aparecimento de uma verdadeira *teoria estocástica* do comportamento de massas, onde a reconstrução do comportamento global será possível a partir da análise dos comportamentos individuais dos elementos singulares da colónia, e sobretudo das relações que eles criam ao nível mais básico das iterações” (Ramos & Almeida, 2000).

É com este propósito que surgem modelos testados e simulados em computador. Em 1995 Chialvo e Millonas apresentaram um algoritmo capaz de reproduzir o comportamento das colónias de formigas na formação de trilhos. No essencial este algoritmo simula a percepção e deslocação ambiental de cada formiga, a capacidade de reconhecer feromona (estímulos) e de proceder à sua deposição e evaporação (Chialvo & Milonas, 1995). Esta experiência pioneira foi realizada num ambiente monocromático, isto é, sem a presença de quaisquer estímulos *a priori*. Mesmo assim, do *nada*, e após algumas iterações, emerge um mapa colectivo.

Para o que aqui nos interessa é importante explicar que, no computador, tanto a feromona como o mapa resultante, se baseiam em níveis de cinzento, como uma representação que facilita a análise final do comportamento. No decorrer do seu percurso, cada formiga altera a gradação dos pixels por onde passa. Simplificando: mais feromona depositada, mais negro; mais feromona evaporada, mais branco. Os *desenhos* criados são na verdade picos de feromona.

O ambiente resultante da acção conjunta destas formigas assemelha-se assim a uma paisagem com montes e vales (Figura 1), com escarpas altíssimas ('caminhos preferenciais') e desfiladeiros profundos (verdadeiros 'descampados').

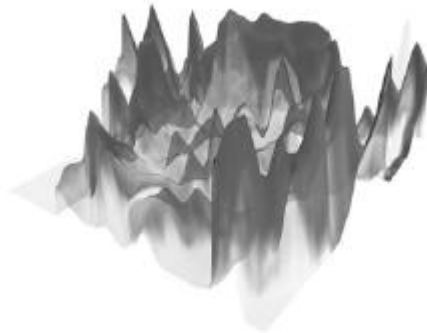


Figura 1

Em 1996, a partir do modelo de Chialvo e Millonas, Vitorino Ramos desenvolveu uma nova ideia (Ramos & Almeida, 2000). Em vez da base monocromática, utilizou uma imagem previamente escolhida. Passou-se então a uma extensão do modelo anterior, pelo desenvolvimento de novos mecanismos intrínsecos a cada formiga. A partir de equações incorporadas localmente em cada uma das entidades, simula-se um processo de interpretação, percepção e reacção a estímulos que permite ao formigueiro interagir, a cada momento, não só com o mapa cognitivo da colónia (tal como antes), mas simultaneamente com o seu novo habitat. Deste modo, uma parte da inteligência colectiva do formigueiro emerge da distribuição dinâmica e espacial de feromona pelo campo (distribuição da qual são directamente responsáveis), e a outra parte resulta do próprio ambiente heterogéneo explorado. Para testar outros possíveis comportamentos, como o grau de flexibilidade do formigueiro como entidade colectiva inteligente, Vitorino Ramos utilizou então, ao longo de uma mesma evolução, vários tipos de ambientes, demonstrando que o formigueiro, não só reconhece as alterações introduzidas, como a elas se vai adaptando gradualmente.

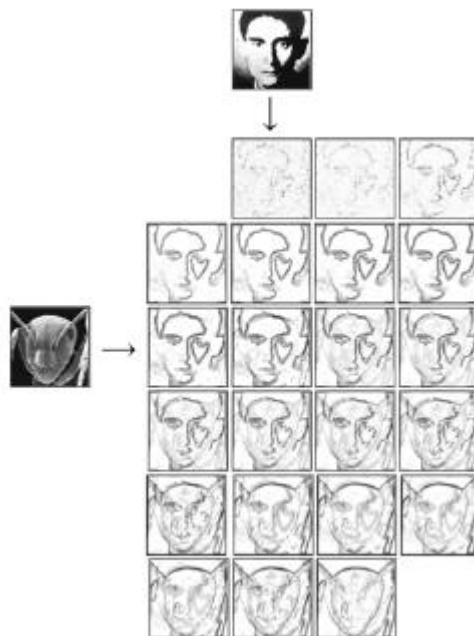


Figura 2

Numa dessas experiências (Figura 2), foi lançada uma colónia de formigas (virtuais) em cima de uma imagem do rosto de Kafka. Ou seja, numa *paisagem estimulada*. A colónia adaptou-se, fazendo emergir uma *interpretação* cognitiva desse ambiente. Mas, após algumas iterações, o rosto de Kafka foi retirado e substituído por outra imagem, desta vez, a cabeça de um insecto (como quem tira o tapete

debaixo dos pés e coloca outro tapete com um padrão diferente). Nas iterações seguintes, o rosto de Kafka mantém-se como uma espécie de *memória* da colónia, até que as ‘formigas’ se vão adaptando gradualmente à nova imagem.

Temos assim um modelo capaz de reproduzir, não só o nível de feromona do ambiente em que as formigas se deslocam em tempo real, mas também um substracto com uma informação de carácter semântico ou cultural, percebido pela colónia como a sua memória colectiva (ou seja, a sua história, a sua mitologia, os seus arquétipos). Se a isto acrescentarmos a elevada capacidade adaptativa do algoritmo, capaz de reconhecer de imediato uma radical alteração do ambiente (inovação), obtem-se assim um primeiro modelo do comportamento de massas, aquilo a que implicitamente podemos chamar: *cultura*.

Auto-organização e redes de cooperação

Para que auto-organização seja possível na sociedade humana é fundamental desconstruir os sistemas de dominação hierárquica. E deve compreender-se que essa desconstrução, por exigência da sua coerência interna, não pode, em si, resultar de um processo autoritário (ou *top-down*). Ou seja, mais importante do que aplicar medidas, directivas ou reformas, torna-se necessário desencadear mecanismos que, pela sua própria natureza, promovam a auto-organização (ou *bottom-up*). A Internet é um destes sistemas auto-organizados, e a escola pode vir a ser outro, como veremos.

O cada vez mais baixo custo das tecnologias digitais e a sua consequente difusão por (quase) todos, dá origem a uma verdadeira revolução generalizada no campo da circulação e transmissão do conhecimento, a qual, de resto, parece revelar as origens libertárias dos ideais tecno-sociais que estão na base de algumas das tecnologias em jogo (Gago, 2003). De facto, na etimologia da palavra conhecimento está o co-nascimento (só se compreende uma coisa quando se nasce com ela), o que implica uma con(fusão) entre o sujeito e o objecto do saber (se essa fusão ocorrer entre dois sujeitos, pode surgir o conhecimento em sentido bíblico). E, para que o conhecimento seja partilhado com outro, é necessário o *re-conhecimento* (uma sintonia inter-pessoal aparentada com as afinidades electivas de Goethe que permite que a partilha seja feita *entre pares*, deitando para o caixote do lixo da história o execrável *magister dixit*). A partilha do conhecimento não é um ‘jogo de soma nula’, porque eu não perco o meu conhecimento se o dou a outro. Pelo contrário, com a ‘ressonância’, essa partilha associa-se a um ‘prazer’, ou seja, a um ‘ganho’ na topologia da *dádiva* (não é por acaso que os cientistas anglo-saxónicos denominam a sua actividade de difundir o conhecimento através da expressão “*to give a paper*”).

A Internet, que é muito mais do que uma vasta compilação de dados e uma descomunal enciclopédia, constitui uma nova forma de comunicação e gestão da informação em rede com potencialidades infinitas de cooperação. Em particular, quando permite, não só uma consulta praticamente ilimitada de dados e de conhecimento, mas também a colocação *online* de qualquer produção criativa por qualquer pessoa e sem qualquer tipo de restrições (o que é um veículo importante de reconhecimento, no sentido anteriormente exposto).

Mesmo agora – quando se assiste a uma campanha ideológica contra a *net* (identificada também por Gago, 2003, como seguindo o padrão bem conhecido da demagogia anti-técnica, iniciada já em Platão, que alertava para os ‘perigos’ da invenção da escrita) com o pretexto, entre outras coisas, da proliferação da mesma pornografia que se vende em todas as bancas de jornais –, há que reconhecer o extraordinário espaço de liberdade que ela constitui, sem paralelo em nenhuma outra organização ou contexto de expressão colectiva humana.

A Internet e o hipertexto que aí circula (Pereira, 2002) implicam um novo tipo de relacionamento com o conhecimento, cuja componente estética e espacial é fundamental. Os significantes passam a um estado de suspensão, vagueando (literalmente) nas camadas transparentes do ciberespaço, promovendo assim a deriva do (a justo título) denominado navegante. A única analogia razoável que se pode estabelecer com esta deriva encontra-se no sonho ou mesmo no delírio, cuja referência cultural anterior é alguma literatura surrealista. Mais do que a sociedade da informação, de que tanto se fala de forma algo redutora, o hipertexto anuncia a sociedade estética, de Schiller aos situacionistas. (Moura, 2003).

Por seu lado, a navegação não é sequencial, mas errática. Ao contrário das narrativas lineares, literárias, fílmicas, históricas e ideológicas onde assenta ainda o processo clássico de transmissão de conhecimentos, as narrativas fragmentárias, imbricadas e rizomáticas que se encontram no ambiente do ciberespaço tomam frequentemente a forma de nuvens, nas quais cada um mergulha à sua maneira, recolhendo o que mais lhe interessa e realizando conexões singulares e originais. Os indivíduos tornam-se assim mais permeáveis à diversidade e capazes de melhor se adaptarem à inovação.

Da mesma forma, o ciberespaço não é simplesmente um novo media, mas precisamente um pós-media. Ao contrário da televisão, cuja comunicação é de um para todos, ou do telefone, que é de um para um, na Internet a comunicação é de todos para todos, sem mediação. E também aqui a podemos caracterizar pela sua qualidade eminentemente recombinação que dá origem a um ecossistema informacional e comunicacional, que é eminentemente polifacetado e interactuante (Pereira, 2000).

O acesso generalizado a todos os tipos de *software* vem alterar significativamente o contexto de discriminação económica e social que sempre esteve presente no acesso ao saber. Hoje um adolescente e um professor universitário partilham as mesmas ferramentas e podem consultar os mesmos *papers*. O conhecimento passa a estar, não só disponível para todos, como aberto a (quase) toda a manipulação e desenvolvimento em tempo real. A novidade e a inovação, que sempre foram vistos como projecção futurista, passam a integrar o discurso *mainstream* do presente. A expansão do saber é a sua consequência prática.

As implicações na educação são também evidentes.

O darwinismo elementar ensina que a evolução é lenta, mas a adaptação é rápida. Esta imagem serve perfeitamente para explicar o que se passa na educação. Enquanto estrutura essencialmente institucional, a educação é bastante conservadora e resiste à inovação. Mas porque a pressão ambiental – a da sociedade – é enorme, exigindo uma permanente adaptação às novas necessidades sociais, culturais e económicas, a educação não pára de reformular os seus processos. E a escola clássica, baseada num ‘essencialismo especializado’ (à maneira da ‘árvore do conhecimento’ dos enciclopedistas), perde a sua antiga predominância como fonte de saber (e como motor de reprodução social), dada a panóplia infinita de tecnologias digitais para a pesquisa, processamento e transmissão da informação e conhecimento que está à disposição de (quase) todos, nos países mais desenvolvidas.

Neste mundo em que metade do saber hoje adquirido não serve para nada amanhã, “o escândalo da educação reside em que quando o professor está a ensinar algo, está também a privar a criança do prazer e dos benefícios da descoberta”, como afirma Seymour Papert. A escola devia nesta perspectiva tornar-se num lugar de aprendizagem da navegação, e não de ensinamento de matérias pré-determinadas e pré-organizadas.

A influência conjugada das teorias do construtivismo e da introdução das novas tecnologias têm conduzido aliás a algumas mudanças significativas que podem ser descritas pelos seguintes desvios conceptuais e práticos:

Do professor para o aluno

Da instrução para a construção

Da analítica para a sintética

Da massificação para a individualização

Da formação curricular para a formação ao longo de toda a vida

Em particular, o construtivismo (que se opõe à instrução) argumenta que as pessoas aprendem mais *fazendo* do que memorizando descrições (*o learning by doing* substitui-se ao *learning by suffering*). O estímulo dos mais novos é muito maior quando descobrem algum facto ou conceito por si próprios, do que quando esses factos lhes são transmitidos (penosamente para eles) através da escrita ou da palavra dos professores.

A aprendizagem é aqui entendida como pesquisa pessoal feita através de uma navegação ou vagabundagem de base estocástica, com componentes vividas e outras hipertextuais. Estética e experimentação são aí reconhecidas como bases essenciais da formação do conhecimento. “Temos agora a oportunidade de construir, com pouco esforço das comunidades educacionais, um ambiente que capacita uma criança a tornar-se empenhada na sua própria aprendizagem. (Brown, 1999).

Contudo, e apesar destes ‘progressos’ conceptuais, o espaço típico da aprendizagem ainda é caracterizado por um professor que apresenta e explica um conjunto de unidades estáticas de conhecimento, para posterior verificação linear. Os alunos permanecem essencialmente passivos, condicionados por uma exigência de dupla capacidade de assimilação e reprodução, sem grande estímulo para a iniciativa, a interacção ou a manipulação dinâmica. Para John Seely Brown, “a pedagogia tem a ver com a optimização da transmissão da informação. Mas as crianças não querem a informação optimizada e pré-resumida. Elas querem aprender fazendo – de forma a sintetizar os seus conhecimentos.”

É por isso que na listagem elementar apresentada, faltam ainda outros elementos para que a auto-organização em rede do saber possa ter lugar. A cooperação é um deles, o ambiente é o outro.

Se é certo que só se aprende o que se reconhece, não é menos verdade que o desencadeamento da emergência do conhecimento, e não o seu mero registo convencional como acontece na situação clássica descrita, precisa de um espaço e de regras simples apropriadas. Estas devem ser *bottom-up*, distribuídas e dinâmicas. Uma espécie de feromona, portanto, capaz de acumulação e evaporação. Mas, para que o indivíduo adquira a capacidade de filtrar, seleccionar, recombinar e criticar a informação recebida, não se exclui, obviamente, deste ambiente a capacidade de ‘sedução’ de (alguns) professores nem o jogo que está por detrás de (algum) ensino ‘formal’. E não esqueçamos que as condições de aprendizagem requerem tempo, meditação, aperfeiçoamento (Gago, 2003) para que a construção de sentido possa emergir e para que o conhecimento possa ser contextualizado.

No ensino 'superior' verifica-se uma coexistência da uni-versidade com a multi-versidade. A primeira está na linha dos mosteiros medievais, percussores da ética protestante do trabalho, visto como autoflagelação ou castigo imposto autoritariamente. O segundo conceito, agora criado, inspira-se na *scholé* grega – cuja raiz é “descanso”, “ócio”, “inacção” – e sugere um modelo em que cada um tem a liberdade de organizar autonomamente o seu tempo e em que se diluem as fronteiras entre ‘trabalho’ e ‘lazer’.

A multi-disciplinaridade, que está associada obviamente à multi-versidade – enquanto saber múltiplo posto à disposição de todos pelo co-nascimento, e com abertura para a sua apropriação, manipulação recombinação e migração de conceitos –, é tão importante como a vontade de fazer a experiência das coisas, ou seja, de participar no jogo colectivo. É por isso que hoje vários autores fazem rimar ‘jogo’ com ‘aprendizagem’, na certeza de que a curiosidade lúdica constitui em si mesmo um estímulo capaz de desencadear a participação.

A título de exemplo registre-se, nestes últimos anos, o sucesso do jogo científico conhecido por *robocup* que tanto tem motivado jovens, professores e praticantes, constituindo, no seu terreno próprio, um importante contributo no interesse e desenvolvimento da robótica. Ou a cada vez mais importante simbiose das artes com a ciência e a tecnologia, ou ainda o questionamento dos sistemas conservadores de organização social por via da compreensão dos mecanismos bio-inspirados da vida artificial.

A escola do futuro pode, em conclusão, ser vista como uma espécie de Internet ao vivo, onde os agentes em interacção navegam num espaço povoado de estímulos, cujo carácter lúdico favorece a emergência do conhecimento, permitindo ao mesmo tempo o reconhecimento desses agentes pelos seus pares, numa sociedade horizontal e pluralista.

Referências

- Bonabeau, E., Dorigo, M. & Theraulaz, G. (1999) *Swarm Intelligence: From Natural to Artificial Systems*. New York: Oxford University Press.
- Brown, J.S. (1999) Learning, Working & Playing in the Digital Age http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/seelybrown/seelybrown4.html (consultado na Internet em 15 de Maio de 2003).
- Chialvo, D. R. & Millonas, M. M. (1995) How Swarms Build Cognitive Maps. In Luc Steels (Ed.), *The Biology and Technology of Intelligent Autonomous Agents*, NATO ASI Series. Berlin: Springer-Verlag
- Gago, J.M. (2003) Formação e erosão dos saberes em sociedades da informação e do risco. *Cruzamento de Saberes. Aprendizagens sustentáveis*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Grassé, P.-P. (1959) La Reconstruction du nid et les Coordinations Inter-Individuelles chez *Bellicositermes natalensis* et *Cubitermes* sp. La théorie de la Stigmergie: Essai d'interprétation du Comportement des Termites Constructeurs. Paris : *Insect Soc.* 6.
- Heylighen, F. (1999) Collective Intelligence and its implementation on the web: algorithms to develop a collective mental map. <http://pespmc1.vub.ac.be/Papers/CollectiveWebIntelligence.pdf> (consultado na Internet em 2 de Maio de 2003)..
- Moura, L. (2003) *Formigas, Vagabundos e Anarquia – Ensaio sobre vida artificial, arte e sociedade*. Lisboa: AAAL.
- Pereira, H.G. (2000) *Arte Recombinatória*. Lisboa: Teorema.
- Pereira, H.G. (2002) *Apologia do hipertexto na deriva do texto*. Lisboa: Difel
- Ramos, V. & Almeida, F. (2000) Artificial Ant Colonies in Digital Image Habitats - A Mass Behaviour Effect Study on Pattern Recognition. in M. Dorigo, M. Middendorf & T. Stützle (Eds.) M. Dorigo, M. Middendorf & T. Stützle (Eds.), *Proceedings of ANTS'2000 - 2nd International Workshop on Ant Algorithms (From Ant Colonies to Artificial Ants)*. Bruxelas: 7-9 Setembro 2000.

Realidade Virtual na Educação

ASTRORELOJ: LA REALIDAD VIRTUAL APLICADA AL CAMPO EDUCATIVO DE LA ASTRONOMÍA

Sebastián Castillo-Carrión, Antonio Díaz -Estrella

Universidad de Málaga

ade@dte.uma.es

Resumen

En esta comunicación se describe una aplicación educativa de realidad virtual que facilita el estudio de la dinámica de la bóveda celeste. Hoy en día, la elevada potencia de los ordenadores personales en computación gráfica 3D junto con la caída de precios de los periféricos de realidad virtual hacen viable el desarrollo de sistemas inmersivos de bajo coste y altas prestaciones. *AstroReloj* se aprovecha de esta situación e implementa un planetario virtual de uso personal que recrea en el usuario la sensación de estar inmerso en un mundo virtual situado en cualquier lugar de nuestro planeta. Desde ese punto puede navegar y ver, durante el día, el comportamiento del Sol y por la noche, la evolución de las estrellas y constelaciones. El usuario puede explorar el cielo simplemente girando la cabeza en la dirección de interés. De día, puede observar el comportamiento de un reloj solar. Por la noche, puede señalar estrellas para obtener información sobre las mismas. El cielo puede evolucionar en cualquier escala de tiempo (en tiempo real, de hora en hora, etc.) lo que permite estudiar muchos fenómenos celestes de interés. Para comprender mejor algunos fenómenos el usuario puede “salir” del planeta y ver qué ocurre en la esfera celeste. *AstroReloj* incorpora algunos elementos que no ofrecen otros programas (reloj solar, diferentes perspectivas, etc.) además de admitir varios grados de inmersión e interacción, por lo que puede atender demandas de usuarios con diferente poder adquisitivo.

1. Introducción

Cada vez son más los colegios e institutos que crean talleres optativos para que los alumnos se interesen por el Universo. Hay dos razones fundamentales para que los profesores apuesten por esta disciplina. La primera es que el estudio de los astros conlleva en su aprendizaje nociones de Física, Matemáticas, Informática, Química, Historia, Geografía e incluso Filosofía y Religión. El segundo motivo es la posibilidad que tienen los docentes para despertar aún más la infinita imaginación de los niños a través del Cosmos. Algunas sociedades de Astronomía cooperan con los colegios para mostrar los secretos del Universo, e incluso agencias espaciales tan prestigiosas como la NASA [1], conscientes del creciente interés de las escuelas por la Astronomía, han comenzado a elaborar en Internet fichas didácticas para su uso en las aulas y para que los padres realicen actividades con sus hijos. Con ciertos conceptos básicos adquiridos, la simple exploración del cielo nocturno apoyada con el uso de telescopios, buscadores de estrellas y mapas astronómicos puede ser una fuente inagotable de interesantes prácticas.

Sin lugar a dudas, el laboratorio ideal es la observación directa del cielo tanto diurno como nocturno. Sin embargo, hay muchos factores (La iluminación nocturna de las ciudades, la situación geográfica, las condiciones meteorológicas, etc.) que complican (y en ocasiones hacen imposible) la experiencia. Además hay muchos fenómenos que requieren observaciones muy prolongadas para poder ser apreciados. Todo esto hace que mucha gente inicialmente motivada se acabe frustrando por los pocos resultados conseguidos y renuncie a descubrir algunos de los secretos más interesantes de la dinámica celeste.

Esto ha llevado al desarrollo de los planetarios, pequeñas salas con una pantalla esférica en el techo que representa una bóveda celeste virtual y que son capaces de recrear cualquier tipo de fenómeno astronómico. Los planetarios son muy útiles para motivar a la audiencia, sin embargo, son sistemas demasiado caros y de escasa interacción, por lo que no son muy adecuados para el aprendizaje.

Otra solución muy celebrada son los programas multimedia, como por ejemplo WinStars [2], donde uno puede estudiar y experimentar a su antojo los fenómenos celestes. La simulación permite estudiar fenómenos a diferentes escalas de tiempo y la interactividad es alta, facilitando el autoaprendizaje. Sin embargo, el interfaz no es tan natural como en el planetario.

Lo ideal sería disponer de un sistema que recreara de forma natural la situación de una observación directa del cielo y que además dispusiera de algún tipo de asistente o agente que nos proporcionara la información deseada en cada momento. Por ejemplo, ver una estrella en el cielo y obtener su nombre y posición con solo señalarla con el dedo, ver las diferentes zonas del firmamento con solo girar la cabeza, ver el cielo desde diferentes lugares de la tierra e incluso desde fuera de ella, etc. También, sería fundamental, poder controlar el tiempo para estudiar la dinámica celeste.

Pues bien, una tecnología que nos puede proporcionar lo que estamos buscando es la denominada realidad virtual. De forma muy general, podríamos definir la realidad virtual como una tecnología que transporta al observador a un mundo virtual haciéndole creer que esta viviendo una situación real. Es la denominada inmersión multisensorial. Además, la interacción con el mundo virtual se lleva a cabo de manera natural, es decir de la misma forma que se haría en la realidad. Hay muchos grados de inmersión y de interacción que redundan en coste y prestaciones. Los mundos virtuales son tridimensionales, se pueden ver de forma estereoscópica, admiten animación y es muy fácil, una vez creados, visualizarlos desde cualquier punto de vista del observador. También se pueden crear entornos virtuales colaborativos donde varios usuarios ubicados en sitios distintos comparten un mismo mundo virtual [3].

Todas estas características hacen de la realidad virtual una herramienta única y muy valiosa en el campo de la educación. El efecto de inmersión y el estudio de diferentes perspectivas de un sistema estimula de manera considerable el proceso de aprendizaje [4],[5]. También la interacción natural, al ser intuitiva, facilita la comunicación entre el usuario y el ordenador. En concreto, la realidad virtual es muy adecuada para estudiar sistemas dinámicos tridimensionales de gran complejidad donde es interesante estudiar el problema a diferentes escalas temporales y desde diferentes puntos de observación. Este es el caso de la mecánica celeste.

Hoy en día existen planetarios virtuales como por ejemplo VRSS [6] de la Universidad de Georgia. VRSS simula el movimiento de los planetas, la esfera celeste, algunos satélites, cometas y asteroides y se puede visualizar en CAVEs (cuevas) o HMDs (Head Mounted Display), también conocidos como cascos de realidad virtual. Otro proyecto muy interesante que también modela el sistema solar es la “Virtual Control Room” [7] de la Universidad Tecnológica de Viena que dispone de grandes pantallas con visión estereoscópica pasiva y sensores de orientación (trackers) para poder seleccionar cuerpos celestes.

Se puede decir que el estándar ISO/IEC DIS 14772: VRML (Virtual Reality Modeling Language), un lenguaje de descripción de mundos virtuales para Internet, ha sido el medio que más ha extendido la educación a través de realidad virtual. En Internet se pueden encontrar infinidad de mundos virtuales VRML donde no se ha olvidado la Astronomía [8],[9]. Sin embargo, estos mundos no suelen incorporar la propiedad inmersiva de la realidad virtual, entre otras cosas porque el coste de los periféricos de realidad virtual era, hasta hace muy poco, prohibitivo.

En este trabajo, se presenta un sistema basado en técnicas de realidad virtual inmersiva de bajo coste para la observación del cielo diurno y nocturno [10]. En la sección 2 se describe qué posibilidades ofrece la aplicación, sus elementos más destacados así como los procedimientos seguidos en su elaboración. En la sección 3 mostramos algunas prácticas recomendadas a realizar con la aplicación. En la sección 4 finalizamos exponiendo las conclusiones obtenidas de este trabajo.

2. Astroreloj

Descripción

AstroReloj es una aplicación educativa de realidad virtual que facilita el estudio de la dinámica de la bóveda celeste. La aplicación recrea en el usuario la sensación de estar inmerso en un mundo virtual situado en cualquier lugar de nuestro planeta. Está basada en la herramienta WorldUp de Sense8 [11]

Por defecto, muestra la plaza de la cafetería del Complejo Tecnológico de la Universidad de Málaga (ver figura 1 izda.), junto con los edificios circundantes y un reloj de sol, observando las estrellas desde el horizonte al anochecer (ver figura 1 dcha.), percibiendo durante el día el movimiento aparente del Sol sobre el horizonte y la cantidad de luz que emite en cada momento, así como el recorrido que sigue la sombra del reloj solar.

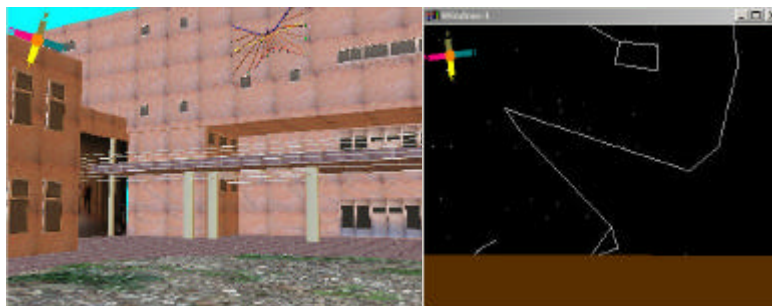


Figura 1. Escenario Complejo Tecnológico durante el día (a la izda.) y la noche (a la dcha.)

El usuario puede navegar por el mundo virtual y explorar el cielo simplemente girando la cabeza en la dirección de interés. Por la noche, puede señalar estrellas para obtener información (nombre y constelación a la que pertenece) sobre las mismas. El programa admite varios grados de inmersión:

1. Visualización: monitor 2D, gafas de obturación para visión estereoscópica sobre monitor (ASUS VR 100 [12]) y cascos de realidad virtual de bajas (VFX3D de IISVR[13]) y altas prestaciones (V8 de VirtualResearch[14])
 - Orientación de la cabeza: Sensores de altas (Flock of Birds de Ascensión Technologies[15]) y bajas prestaciones (tracker incorporado en VFX3D)
 - Sonido 3D, mediante el cual el usuario puede localizar espacialmente la fuente sonora.

Para comprender mejor algunos fenómenos, el usuario puede “salir” del planeta y ver qué ocurre en la esfera celeste (ver figura 2 izda.), en la que se observa el movimiento aparente de ésta sobre sí misma. También se puede ver el horizonte celeste (ver figura 2 dcha.), en el que se aprecia el movimiento aparente de la Esfera Celeste sobre el horizonte. Estos escenarios permiten una visión global del movimiento de la esfera celeste que facilita la comprensión del movimiento aparente de los astros y una localización preliminar de los mismos.

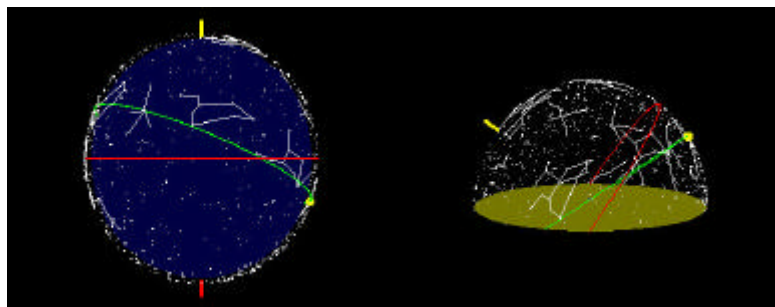


Figura 2. Escenario de la esfera y del horizonte celeste.

El usuario puede configurar las coordenadas geográficas y la fecha y observar como repercute esto en el movimiento aparente de los astros y en el diseño del reloj solar; también puede modificar la fecha y hora actual del sistema, así como parámetros en la velocidad de la simulación, haciendo que la simulación ocurra más rápidamente, que se detenga, e incluso se puede hacer que la simulación transcurra “hacia atrás” en el tiempo.

Por ejemplo, en la figura 3, en las dos gráficas superiores podemos observar diferentes diseños de relojes solares según la latitud; y en las dos gráficas inferiores cambios del Sol y las constelaciones en el escenario horizonte celeste debido al cambio de latitud. Las gráficas de la izquierda se corresponden con una latitud de 60° Norte y declinación 9.38° W (para el reloj solar), latitud correspondiente a la zona sur de Suecia; y las de la derecha con uno de 41.5° N y declinación 9.38° W (para el reloj solar), latitud correspondiente a la zona de Braga. La hora y fecha es la misma en ambos casos: 29/1/2002 13:31:00.

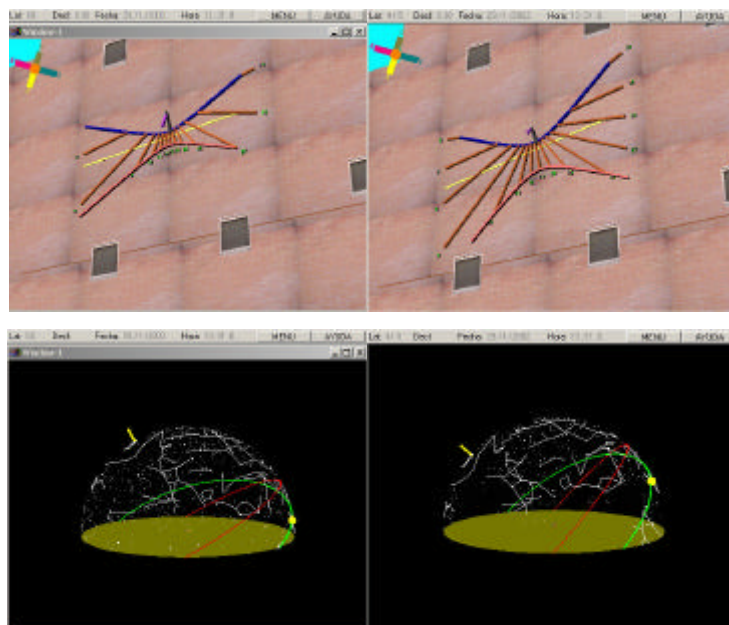


Figura 3. Cambios en los escenarios Complejo Tecnológico y Horizonte Celeste al modificar la latitud

Por otro lado, también podemos observar cómo modifica el Sol su posición a lo largo del día, como se aprecia en la figura 4: la gráfica de la izquierda muestra la posición del Sol el 29/1/2002 a las 12:31:00, y la gráfica de la derecha la posición del Sol en el instante siguiente: 29/1/2002 a las 13:31:00.

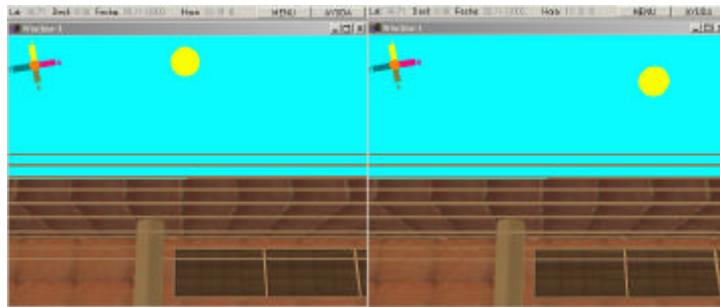


Figura 4. Diferentes posiciones del Sol al evolucionar una hora.

También puede resultar interesante modificar el estado de la base de datos seleccionando un subconjunto de estrellas a visualizar, tal y como se muestra a continuación en la figura 5. En este caso, se ha decidido mostrar únicamente las constelaciones del Zodíaco:

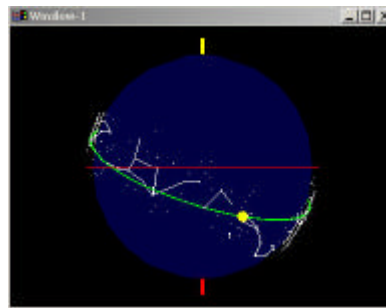


Figura 5. Constelaciones del Zodíaco en el escenario Esfera Celeste.

Diseño y desarrollo de la aplicación

El proceso seguido hasta la obtención de la aplicación atravesó las siguientes fases:

1. Estudio de la matemática de las constelaciones, reloj solar y el sol [16,17,18].
2. Obtención de una base de datos estelar con toda la información sobre las estrellas más visibles a simple vista; una aplicación para editarla y gestionarla; y un mecanismo para cargar en memoria el conjunto de estrellas a visualizar, y así acceder rápidamente a la información de estrellas en tiempo de simulación.
3. Programación en Visual C++ de módulos de comportamiento del sol, estrellas y diseño de reloj solar. Integración en el simulador WorldUp de Sense8.
4. Programación de los dispositivos de inmersión (Flock of Birds, VFX3D, V8, ASUS VR 100).
5. Gestión de sonido 3D en WorldUp.
6. Diseño del mundo virtual y de los tres escenarios que lo componen. En la figura 6 se muestran los tres puntos de vista del observador para cada escenario
 - a. Sobre el horizonte en el centro de la esfera celeste
 - b. Sobre el horizonte en un punto exterior a la esfera celeste
 - c. Sobre el ecuador en un punto exterior a la esfera celeste.
7. Para el escenario a) se modeló la plaza de la cafetería del Complejo Tecnológico a través de Autocad y 3Dstudio de Autodesk, fotografiando y filmando el entorno real para aplicar posteriormente texturas de imágenes (se usó Adobe premier y CorelDraw para su edición) y video a dicho modelado. También se desarrolló un mecanismo para dar paso paulatinamente al día y la noche en caso de estar situados en la plaza de la cafetería.
8. Programación en Visual C++ del módulo señalador de estrellas.
9. Diseño e implementación de un interfaz gráfico de usuario en Visual C++. Menús de configuración, ayuda, opciones avanzadas, menú de configuración inicial, etc.

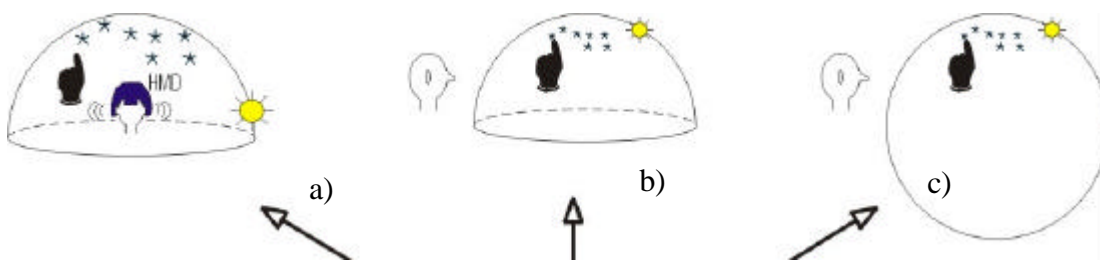


Figura 6. Escenarios implementados

A continuación, veremos qué elementos principales constituyen la aplicación en el siguiente diagrama de contexto (figura 7):

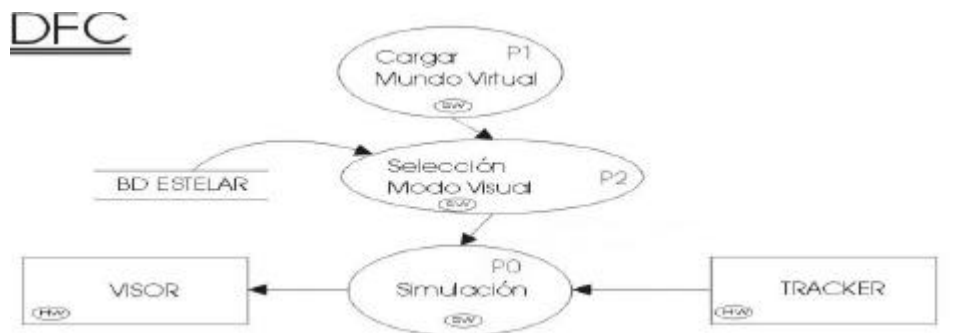


Figura 7. Diagrama de Flujo de Contexto

Se distinguen tres procesos (P0, P1 y P2) y tres entidades externas (BD ESTELAR, VISOR y TRACKER). En P1 se carga el mundo virtual. A continuación, se ejecuta P2 que toma este mundo virtual y realiza una labor de inicialización; para ello toma uno de los escenarios del mundo virtual, carga en memoria información selectiva sobre las estrellas y constelaciones procedente de la base de datos estelar (BD ESTELAR), y selecciona un tracker y un modo de visualización por defecto. Por último, en P0 se ejecuta un bucle de simulación, llevando a cabo en cada iteración las siguientes acciones:

- Lectura de los sensores de orientación (TRACKER)
- Actualización del estado de los objetos virtuales y de las estructuras internas que contienen información sobre la simulación.
- “Renderizado” de la escena y envío al dispositivo de visualización (VISOR)

3. Algunas Prácticas Educativas

A modo de ejemplo, se describen brevemente algunas prácticas educativas que se podrían llevar a cabo con la aplicación.

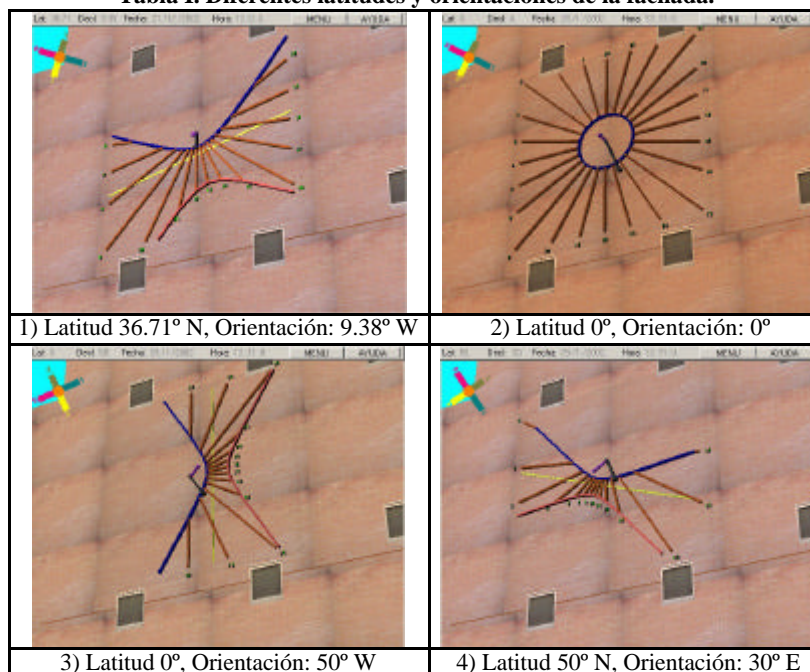
Preparar observaciones astronómicas

En caso de que algún centro educativo desee hacer una excursión para observar las estrellas en una fecha y hora en concreto, se podría recurrir a la aplicación para que los alumnos se entrenen observando qué estrellas se visualizarán en tal fecha y hora en el firmamento para facilitar su posterior localización en la excursión.

Diseño de relojes solares

Probando diversas latitudes, se puede estudiar el comportamiento de la sombra del gnomon y cómo se modifica el diseño del reloj solar. Como ejemplo, en la tabla I se pueden ver los diferentes diseños de un reloj de sol en función de la latitud y orientación.

Tabla I. Diferentes latitudes y orientaciones de la fachada.



La primera coordenada se corresponde con la latitud y orientación de la fachada de la Biblioteca del Complejo Tecnológico (Málaga). La segunda coordenada se corresponde con una fachada situada en el ecuador orientada directamente al sur. En la tercera coordenada seguimos en el Ecuador, pero ahora la fachada de la pared está orientada 50° hacia el Oeste. En la última coordenada, la fachada se sitúa en una latitud cercana a la parte norte de Francia, y orientada 30° hacia el Este. Se ve, por tanto, la utilidad de *AstroReloj* para el diseño y construcción de relojes solares y la prueba de prototipos sobre cualquier escenario virtual.

Comportamiento de un reloj solar en los solsticios y equinoccios

También podemos estudiar el comportamiento del reloj de sol en los solsticios y equinoccios (los elementos de un reloj solar aparecen señalados en la figura 8).

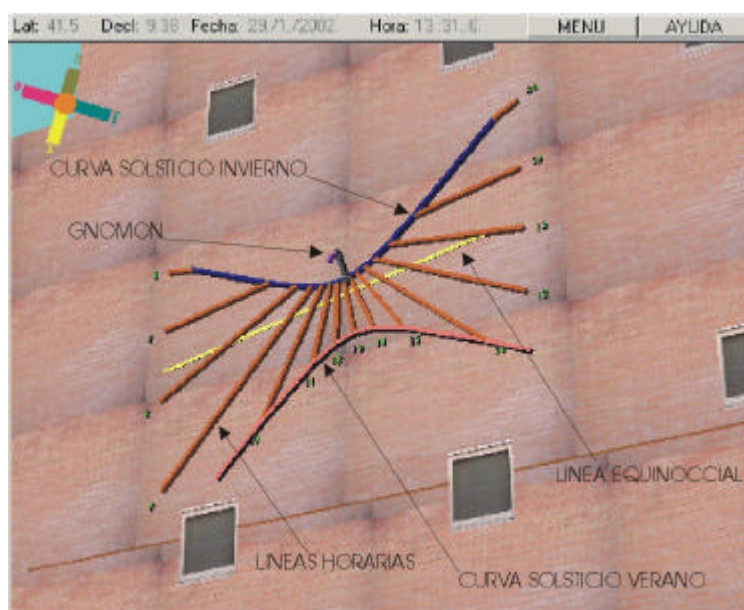


Figura 8. Elementos constituyentes del reloj solar (36.71°N, orientación fachada: 9.38°W)

Así, en el solsticio de verano (21 de Junio), veremos que la sombra del gnomon recorre la curva de solsticio de verano del reloj solar, que es la curva inferior que aparece en el cuadrante. El día tiene la máxima duración del año.

En el solsticio de invierno (21 de Diciembre), veremos que la sombra del gnomon recorre la curva de solsticio de invierno, curva superior del cuadrante. Aquí, el día tiene la menor duración de todo el año.

Sin embargo, en los equinoccios de primavera y otoño (21 de Marzo y Septiembre, respectivamente), la sombra recorre la línea equinoccial, línea recta situada entre las dos curvas.

Incluso podríamos modificar la latitud del lugar y volver a estudiar los solsticios y equinoccios, por ejemplo, en el polo norte o el ecuador.

Estudio del reloj solar en una determinada hora a lo largo del año

Estudiaríamos el comportamiento de la sombra del gnomon a una misma hora durante todo el año. Así, podríamos comprobar como la longitud de la sombra es máxima en el solsticio de verano, al alcanzar el Sol mayor altura sobre el horizonte; y ver como es mínima en el solsticio de invierno, al alcanzar el Sol menor altura sobre el horizonte.

Estudio del comportamiento del Sol en los Solsticios y equinoccios

Seleccionando el escenario horizonte celeste, observaríamos el movimiento del Sol sobre el horizonte en los solsticios de verano e invierno, y en los equinoccios de primavera y otoño. Así, comprobaríamos como el Sol permanece más tiempo por encima del horizonte en verano, siendo esta permanencia máxima el 21 de Junio; también comprobaríamos como el Sol permanece menos tiempo por encima del horizonte en invierno, siendo esta permanencia mínima el 21 de Diciembre, mientras que en primavera y otoño, los días y noches tienen aproximadamente la misma duración.

De nuevo, podríamos modificar la latitud del lugar y estudiar de nuevo estos fenómenos. Así, si nos situamos en el polo norte, veríamos como cambia el movimiento aparente del Sol sobre el horizonte; en primavera y otoño se movería prácticamente por el plano del horizonte, mientras que en verano permanecería en todo momento por encima (es de día), y en invierno por debajo (es de noche), siempre trazando planos paralelos al horizonte en esta latitud.

Relación entre las constelaciones y el Sol

Situándonos en el horizonte celeste, observaríamos el paso del Sol por las constelaciones a lo largo del año. Por ejemplo, el 10 de Agosto el Sol se aproxima a Leo, con lo que empieza el mes de Leo; el 1 de Septiembre, el Sol está plenamente en la constelación de Leo, con lo que estaríamos en pleno mes de Leo; y el 15 de Septiembre el Sol empieza a alejarse de Leo y aproximarse a Virgo, finalizando el mes de Leo y dando comienzo el mes de Virgo.

4. Conclusiones

En este trabajo se describe *AstroReloj*, una aplicación educativa basada en técnicas de realidad virtual inmersiva. Esta aplicación es perfectamente capaz de ayudar a entender los movimientos aparentes de determinados cuerpos celestes (el Sol y las constelaciones), gracias a la interactividad que presenta con el usuario, a los dispositivos inmersivos que admite y a su facilidad para modificar el punto de vista del observador. *AstroReloj* simula los movimientos aparentes de la esfera celeste y el Sol, pudiendo observar estos fenómenos desde diversas perspectivas. La aplicación se ha evaluado con personas familiarizadas con el mundo de la astronomía, entre ellos un miembro de la Sociedad Malagueña de Astronomía [19] coincidiendo todos en la gran utilidad que presenta, entre otros campos, en la educación.

Como ventajas frente a aplicaciones similares destacan las siguientes: Este modelo, gracias a que admite varios grados de inmersión e interacción, puede ser más económico que otros modelos desarrollados, ya que no requiere de dispositivos tan costosos como, por ejemplo, CAVES o HMDs de muy altas prestaciones. Además, incluye un reloj de sol, elemento que no suelen incorporar otras aplicaciones en sus estudios astronómicos, y que ayuda también en el aspecto educativo de la aplicación al contribuir al estudio del movimiento solar. Es más, hay pocas aplicaciones que permitan una visión global de la esfera celeste girando aparentemente sobre el horizonte.

Como líneas futuras, podría resultar interesante dotar al sistema de realidad aumentada, apreciando las estrellas reales en el firmamento real, y superponiendo unas líneas virtuales que compondrían el dibujo de la constelación. Esto no será un rediseño sino una extensión del programa. También se podría modificar el interfaz por un *personal interaction panel* (PIP) [20], junto con una herramienta especial de calibrado [21]; en este caso, mediante realidad aumentada, el usuario podría disponer de un interfaz de configuración y control táctil.

5. Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Junta de Andalucía en sus ayudas a los grupos de investigación consolidados del Plan Andaluz de Investigación (TIC171).

6. Referências

- [1] Página principal de la NASA, <http://www.nasa.gov/>; Material de la NASA, <http://spaceplace.jpl.nasa.gov/espanol/> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [2] WinStars, <http://winstars.free.fr/english/> (consultado en Internet 29 Mayo 2003)
- [3] Carlos David Correa, Miguel Ángel González, Juliana Restrepo, Christian Trefftz, Helmuth Trefftz (1998). Realidad Virtual Distribuida para soportar la Educación a Distancia en Colombia. <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie98/273.html> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [4] Miguel Angel García Ruíz (1998). Aplicaciones de la Realidad Virtual en la Educación. Breve panorama general. *Educación 2001*, No. 43, pp.37-40.
- [5] Salzman, M., Dede, C., Loftin, B., Ash, K. (1998) “VR’s Frames of Reference: A visualization technique for mastering abstract information spaces”, In “*Proceedings of the Third International Conference on Learning Sciences*”, 249-255, Association for the Advancement of Computers in Education: Charlottesville
- [6] Sasha A. Barab, Kenneth E. Hay, Michael Barnett, Thomas Keating (2000). Virtual Solar System Project: Building Understanding through Model Building. *Journal of research in science teaching* vol. 37, no. 7, 719-756.
- [7] Georg Zotti, Christoph Traxler(2003). A Multi-Purpose Virtual Reality Model of the Solar System (VRMoSS). <ftp://ftp.cg.tuwien.ac.at/pub/TR/03/TR-186-2-03-01Paper.ps.gz> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [8] Virtual Planetarium, <http://www.asahi-net.or.jp/~ig4m-hrn/VrmlWorld/STAR.HTM> (consultado en Internet 29 Mayo 2003)
- [9] VR Planetarium, <http://www.sunyata.com/vrml/vrplanet/> (consultado en Internet 29 Mayo 2003)
- [10] Sebastián Castillo Carrión (2003), APLICACIONES ASTRONÓMICAS DE LA REALIDAD VIRTUAL: MOVIMIENTO SOLAR Y CONSTELACIONES, Proyecto Fin de Carrera Dpto. electrónica. Universidad de Málaga.
- [11] “World Up, 3D Real-Time GUI Software Environment”, <http://www.sense8.com/products/index.html> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [12] ASUS VR 100, www.gainward.com (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [13] VFX3D, <http://www.ijsvr.com> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [14] V8, <http://www.virtualresearch.com> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [15] Flock of Birds, <http://www.ascension-tech.com> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [16] Rafael Soler Galla (1997). *Diseño y Construcción de Relojes de Sol y de Luna. Métodos Gráficos y Analíticos. 2ª Edición*. Colegio de Ingenieros, Caminos, Canales y Puertos.
- [17] P.I. Bakulin, E.V. Kononovich, V.I. Moroz (1987). *CURSO DE ASTRONOMÍA GENERAL*. EDITORIAL MIR MOSCÚ.
- [18] F. Martín Asín (1990). *Astronomía*. Madrid: Paraninfo.
- [19] Sociedad Malagueña de Astronomía, www.astromalaga.com (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [20] Personal Interaction Panel, <http://www.cg.tuwien.ac.at/research/vr/pip/> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)
- [21] Calibration Methods for Augmented Reality, <http://www.vrvis.at/br1/calibration/index.html> (consultado en Internet 27 Mayo 2003)

REALIDADE VIRTUAL NA RECONSTRUÇÃO DE AMBIENTES HISTÓRICOS: O FÓRUM FLAVIANO DE CONIMBRIGA

Alexandrino Gonçalves

Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Leiria

alex@estg.ipleiria.pt

António José Mendes

Centro de Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra

toze@dei.uc.pt

Resumo

Neste artigo apresenta-se um trabalho desenvolvido no âmbito de uma dissertação de mestrado. Este consistiu na criação de uma reconstrução virtual do Fórum Flaviano de Conimbriga, um imponente conjunto arquitectónico de inegável valor histórico construído naquela cidade da época romana. Para isso foi utilizada a VRML – Virtual Reality Modeling Language, uma linguagem que permite a criação e disponibilização na Internet de ambientes virtuais, sendo possível a qualquer visitante “deslocar-se” no ambiente e, assim, aperceber-se melhor das suas características e das diversas perspectivas que era possível desfrutar sobre o Fórum real. Tendo em conta as limitações de acesso criadas pela grande dimensão dos ficheiros criados em projectos similares, foram utilizadas diversas técnicas de optimização que levaram a que os ficheiros resultantes tenham dimensão reduzida, facilitando assim o acesso pelos internautas em geral e pelos educadores e estudantes em particular. O artigo apresenta as principais motivações e opções de desenvolvimento, procurando demonstrar que, com trabalho e paciência, é possível criar ambientes interessantes que podem ser explorados do ponto de vista educativo nas mais diversas áreas disciplinares.

1. Introdução

É hoje amplamente reconhecido que as tecnologias de informação e comunicação podem desempenhar um papel importante nos ambientes educativos. As tecnologias disponíveis são variadas, bem como as estratégias possíveis para a utilização. Realidade virtual é uma expressão habitualmente usada para referir um conjunto de tecnologias que, entre outras aplicações, podem ser utilizadas para criar ambientes virtuais interactivos, representando ou não ambientes reais, presentes ou passados. Estas representações podem ser utilizadas com muitas finalidades, mas a Educação é uma das mais evidentes. Algumas das tecnologias de realidade virtual exigem a utilização de equipamento específico, muitas vezes de difícil acesso em ambientes educativos. No entanto, outras existem de fácil acesso, bastando para isso utilizar um programa de acesso à Internet com o *plugin* adequado. Referimo-nos, por exemplo, aos panoramas desenvolvidos em QuickTime VR ou aos ambientes criados em VRML (Virtual Reality Modeling Language).

Uma das áreas de utilização educativa de ambientes virtuais é, seguramente, a reconstrução de ambientes históricos, em particular os que já não existem e, por isso, não podem ser visitados e apreciados pessoalmente. Não é difícil encontrar na Internet projectos deste tipo, como por exemplo o History Virtual Tours da BBC (http://www.bbc.co.uk/history/multimedia_zone/virtual_tours/) ou o Virtual Gettysburg (<http://www.virtualgettysburg.com/>).

A linguagem VRML é uma opção interessante para projectos deste tipo, pois permite disponibilizar os ambientes criados na Internet, permitindo o seu acesso a qualquer interessado. No entanto, muitos dos ambientes virtuais disponíveis têm grande dimensão, o que limita fortemente o seu acesso pelo utilizador comum, tendo em conta a lentidão de muitas ligações à Internet. Este problema, bem como o interesse em criar uma reconstrução virtual de um dos conjuntos arquitectónicos mais importantes da civilização romana em Portugal – Conimbriga –, foram as duas motivações principais para o trabalho que se descreve neste artigo (Gonçalves, 2002).

A utilização desta reconstrução, disponível em <http://ism.dei.uc.pt/forum/>, reveste-se de inegável valor educativo, pois permite apreciar com detalhe a monumentalidade do Fórum e o tipo de arquitectura utilizada pela civilização romana. É, também, possível utilizar este ambiente em projectos mais ambiciosos que pretendam levar a uma melhor compreensão do estilo de vida e do impacto da civilização romana no espaço agora ocupado por Portugal.

Os problemas de acesso já referidos foram resolvidos à custa da utilização de diversas técnicas de optimização que, sem comprometer o rigor histórico da reconstrução, levaram a que a dimensão dos ficheiros resultantes fosse bastante baixa, permitindo um acesso muito fácil, como pode ser comprovado pela visita ao endereço acima indicado.

2. O Fórum Flaviano de Conimbriga

Conimbriga foi uma das maiores e mais prósperas cidades em território “Lusitano” construídas pelo antigo Império Romano. Durante a era de conquista e expansão, o Império Romano consolidava a sua presença nos territórios ocupados, através da construção de cidades habilmente localizadas e interligadas por um bem estruturado conjunto de vias de comunicação, sempre com o ensejo de aglomerar as populações, para um mais eficaz “enraizamento” dos valores e desígnios de Roma. Na concepção das estruturas físicas dessas cidades, era comum existir uma que, pelo seu papel e importância na vida social, jurídica, política e religiosa da cidade estaria localizado em local de destaque, sendo uma das estruturas mais imponentes e representativas dessa cidade. O Fórum, tal como era conhecido, seria, até pelas suas dimensões consideráveis, um local privilegiado de encontro, comércio e culto. Apesar da sua terminologia singular, o Fórum era constituído por vários monumentos e áreas distintas, de entre os quais se destacam o templo, os pórticos, a praça e umas colunas magistras que, pelo seu número e localização, lhe davam um cariz imponente e imperial. As próprias dimensões dos monumentos eram concebidas de tal forma que vistas à altura de um homem comum tomavam um relevo impressionante.

As doze campanhas de escavações, levadas a cabo entre 1964 e 1971 nas ruínas de Conimbriga pela Missão Arqueológica Francesa em Portugal e o Museu Monográfico de Conimbriga, conduziram, em particular, à descoberta das fundações do Fórum outrora existente nesta cidade romana. O Fórum Flaviano de Conimbriga foi mandado edificar entre os anos 75 e 80 da nossa era, pelo município da cidade de Conimbriga no reinado de Flavius Vespasianus para dedicar ao Culto Imperial. Com efeito, a revolução arquitetónica levada a cabo na altura, com a destruição de alguns monumentos da época Augustana existentes naquele local, teve como fundamento a criação de um fórum “Imperial”. Para tal, nada foi deixado ao acaso: desde a subtilidade do jogo matemático das dimensões, à relação entre espaços cobertos e espaços livres, em nada ocasional (Alarcão, 1994).

O Fórum Flaviano de Conimbriga era composto por 3 monumentos: O templo, os pórticos do templo e os pórticos do fórum (praça). O templo do culto imperial erguia-se no ponto mais alto da cidade, bem no centro de uma área sagrada, pelo que a sua localização e características, lhe conferiam dimensões imponentes, tal como foi desejado. Toda esta área sagrada estava delimitada por um pórtico cuja função era essencialmente arquitetónica. A praça, único monumento que se manteve da época Augustana, era o espaço cívico por excelência. Os seus dois pórticos laterais situavam-se a um nível inferior relativamente aos pórticos do templo e o pavimento era agora revestido por um lajeado distribuído por fiadas. Para romper um pouco com a monotonia das lajes alinhadas, foram implantados novos plintos honoríficos de forma rectangular. Ao fundo da praça existia um patamar intermédio de acesso ao templo que, com uma dupla escadaria nos extremos, permitia formas de circular distintas: dois cortejos que podiam encontrar-se e abordar a grande escadaria do templo em simultâneo, ou então permitir uma fila ascendente e outra descendente para canalizar a multidão de fiéis.

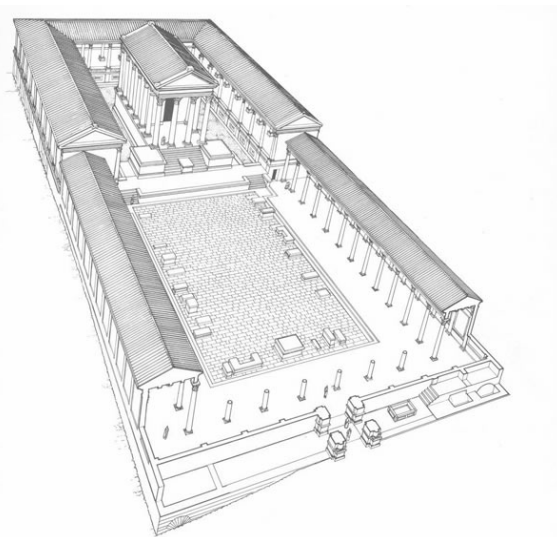


Figura 1 - Imagem representativa do Fórum Flaviano de Conimbriga

Em 1899, a Rainha D. Amélia deu ordens para iniciar umas escavações arqueológicas no sítio de Conimbriga (Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais, 1948), mas foi a partir de 1930 que essas escavações foram complementadas e aprofundadas, de tal modo que acabaram por revelar vestígios inegáveis de uma cidade construída pela civilização romana. A quantidade e qualidade dos achados

arqueológicos apresentavam uma riqueza arquitectónica e cultural de tal ordem que se considerou por bem disponibilizar ao público em geral o contacto com tal realidade, consideravelmente distinta da dos nossos dias. Daqui resultaram as agora bastante apreciadas e famosas, mesmo além fronteiras, Ruínas de Conimbriga.

Um qualquer visitante deste espaço, ao deparar-se com todo o cenário de edifícios em ruínas, pavimentos degradados ou colunas danificadas, acaba por, inevitavelmente, ser transportado numa viagem no tempo, onde tenta recriar todo o ambiente urbanístico, social e arquitectónico daquela época. Dada a distinta capacidade de abstracção de cada ser humano, ainda que fundamentada com desenhos e maquetas, essa tarefa de recriação imaginária estará sempre repleta de imprecisões próprias da interpretação individual de cada um, podendo variar consoante o estado de espírito, idade ou até o nível cultural de cada pessoa.

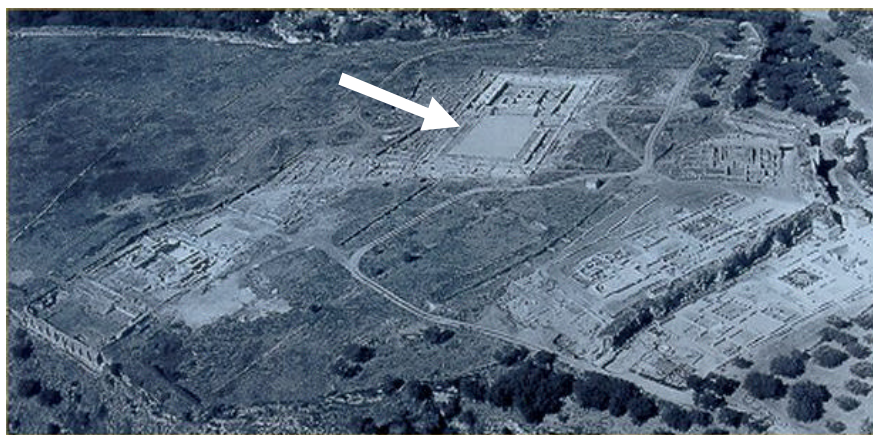


Figura 2 Fotografia aérea das ruínas do Fórum

Neste tipo de reconstruções históricas, a questão da veracidade científica do modelo arquitectónico a utilizar é sempre bastante discutida e motivo de profunda análise. Situações há, em que a falta de consenso entre investigadores ocasiona a apresentação de mais que uma proposta para o modelo do espaço ou área a recriar. No caso do Fórum Flaviano de Conimbriga tal não se verifica, pois as escavações concluídas em 1971, culminaram na obtenção de plantas e alçados fidedignos da quase totalidade da estrutura arquitectónica do Fórum.

Deste modo, foram as plantas elaboradas durante esse período e gentilmente cedidas pelos responsáveis do Museu Monográfico de Conimbriga, a nossa base de trabalho para a reconstrução do Fórum Flaviano. Este trabalho foi, assim, feito apenas com base nessas plantas esquemáticas, na observação das ruínas do Fórum e no acesso a alguns dos fragmentos retirados da sua construção original, permitindo desse modo a obtenção de um acentuado grau de rigor histórico, arquitectonicamente falando, e que deve sempre estar associado a este tipo de recriações ancestrais com algum interesse para o passado cultural da humanidade (Gonçalves & Mendes, 2003). No nosso caso, este rigor traduziu-se na recriação tridimensional o mais fidedigna possível (desde o número de degraus das escadarias, dimensões das lajes, número de colunas, padrões da época, cores, etc.) e à escala real, do Fórum Flaviano de Conimbriga.

Gostaríamos de referir que este trabalho não teria sido possível, sem a colaboração directa do Museu Monográfico de Conimbriga, principalmente através do seu Director o Dr. Virgílio Correia.

3. A reconstrução

De seguida serão apresentadas as diversas etapas de desenvolvimento deste trabalho, cronologicamente encadeadas.

3.1. Tecnologia

Tendo em conta as características do projecto e os objectivos a atingir, a tecnologia a utilizar deveria permitir a obtenção de bons resultados visuais, mas ao mesmo tempo fornecer ao autor as potencialidades necessárias a um desenvolvimento eficaz. A escolha recaiu na Virtual Reality Modeling Language (VRML), uma linguagem que possibilita a criação de ambientes virtuais, e que permite ao utilizador, agora convertido em visitante, explorar na primeira pessoa os espaços reconstruídos através de um simples movimento com o rato. Para além das suas características interactivas, o VRML possui potencialidades, ao nível do realismo, factor crítico do sucesso de um trabalho desta natureza, e em termos de desempenho, aspecto que poderia limitar fortemente o acesso a um maior número de potenciais “visitantes”, devido à elevada capacidade do equipamento informático que seria necessário para a sua

visualização. Como o VRML é standard para a publicação de conteúdos tridimensionais na World Wide Web, o leque de potenciais utilizadores crescerá certamente ao disponibilizar a reconstrução num servidor Web, a partir do qual alguém no outro extremo do planeta poderá efectuar, sem grandes dificuldades, uma viagem no tempo e visitar um dos ex-libris do antigo império romano.

3.2. Modelação

A “reconstrução” do Fórum iniciou-se com a modelação das diversas superfícies geométricas pertencentes ao mesmo. Nessa modelação utilizou-se uma estratégia de “construção” modelar e gradual, onde cada peça ou objecto era modelado individualmente e em separado do ficheiro principal, e só posteriormente colocado na sua real posição na cena, tal como peças de um puzzle. Nesta fase, foi dada particular atenção à existência de padrões geométricos repetitivos, pois tal facto permitia simplificar, e optimizar, o processo de desenvolvimento, ao permitir modelar apenas um desses padrões geométricos e usar as propriedades do VRML para promover a repetição do padrão.



Figura 3 Exemplos de modularidade. Peça usada na parede do corredor da praça (esq.) e um pódio do templo (dir.)

3.3. Montagem

Logo de seguida à modelação de cada componente do Fórum, foi-se procedendo ao seu exacto posicionamento na cena, em conjunto com as restantes formas geométricas já alojadas. Para esse efeito, na fase anterior foi definida uma sequência de modelação, privilegiando em primeiro lugar os objectos adjacentes entre si, para nesta fase melhor aquilatar a evolução da “construção” do Fórum.

3.4. Texturas

É após a aplicação das texturas, que se pode realmente contemplar a beleza e o requinte arquitectónico daquele que foi um dos espaços mais emblemáticos e representativos da antiga cidade romana de Conimbriga. Por isso mesmo e pela sua importância para o resultado (visual) final, esta fase foi objecto de especial atenção e cuidado, desde a recolha de conteúdos à sua minuciosa manipulação gráfica, com *software* adequado para o efeito. Eis uma breve descrição de algumas das texturas mais importantes usadas neste trabalho:

3.4.1. Coluna

Esta foi, sem margem para dúvidas, a textura que mais tempo e atenção mereceu na sua concepção. Basta um simples olhar pelas plantas e desenhos do Fórum para perceber que as mais de 100 colunas existentes no recinto, bem como as características muito particulares do seu capitel (parte superior da coluna), poderiam ser condicionadoras do sucesso deste trabalho a dois níveis:

1. Desempenho geral do sistema: devido ao elevado número de colunas existentes;
2. Realismo: uma não correcta representação da ordem coríntia (ordem representativa das colunas do Fórum Flaviano de Conimbriga).

Após um apurado trabalho de pesquisa e com recurso ao uso de transparências, obteve-se, segundo a opinião dos especialistas, uma coluna com um realismo bastante aproximado com a época em causa.



Figura 4 Coluna do Fórum Flaviano de Conimbriga. Ordem coríntia representada no capitel da coluna

3.4.2. Laje

As pedras com dimensões consideráveis (80cm x 60cm) que revestiam a praça, e não só, têm um impacto visual importante para quem entra no recinto através da entrada principal. Após muitos testes, fotografias e manipulação gráfica, foi criada uma pedra cujas características visuais se aproximam, mais uma vez na opinião dos especialistas, com as existentes na época.



Figura 5 Textura do lajeado da praça

3.4.3. Parede

Esta pedra de aspecto rebocado também tem uma importância considerável, pela quantidade e dimensão das superfícies geométricas que deveriam ser revestidas com esta textura. Pela grande área de exposição, esta textura caracteriza de forma indelével a aparência geral do Fórum, pois onde quer que nos “encontremos” dentro do recinto, é a tonalidade cromática desta pedra que predomina. Mais uma vez e após sucessivos testes e análises se concebeu uma textura representativa da pedra rebocada da época.



Figura 6 Textura usada como padrão das paredes

3.4.4. Gradeamento

Dado não existirem exemplares, mesmo danificados, de uma parcela do gradeamento existente nos pórticos do templo, esta foi a única textura concebida de raiz para este trabalho. Também aqui foram utilizadas transparências, para que a visualização entre os elementos cruzados do gradeamento transmitisse um efeito mais realista.

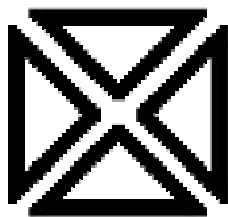


Figura 7 Textura usada no gradeamento do Pórtico do Fórum

3.5. Coloração

Durante a elaboração das texturas fomos alertados pelos especialistas que, devido à erosão natural ocorrida ao longo dos séculos, as pedras e fragmentos existentes actualmente da construção original do Fórum, já não apresentam as tonalidades e cores originais. Assim, após a elaboração da textura foi aplicada, com o auxílio de uma ferramenta gráfica, uma coloração que os especialistas julgam ser muito próxima com a existente na época.

3.6. Iluminação

Com vista a melhorar o realismo global da cena, foi introduzida iluminação externa no recinto do Fórum, do modo a proporcionar ao seu visitante uma melhor percepção de toda a ambiência que o rodeia.

3.7. Optimização

Esta é a única etapa que não é apresentada na sequência cronológica do processo de desenvolvimento, precisamente porque não tem um cabimento cronológico, dado que esteve presente em todas as fases anteriores.

Relativo a este ponto, foram implementadas diversas técnicas de optimização, possibilitadas pelo próprio VRML, e que permitiram a obtenção dos resultados finais, alguns deles deveras surpreendentes, como por exemplo a dimensão final do (único) ficheiro VRML. Eis algumas das mais importantes:

3.7.1. Instanciação (clonagem)

Em vez de utilizar o ineficiente, mas muito cómodo, copy/paste, o VRML possibilita a utilização de uma instância de qualquer forma geométrica existente na cena. Essa propriedade é extremamente útil, pois evita a duplicação desnecessária de código, reutilizando as propriedades do(s) objecto(s) já definidas.

Aproveitando as próprias características do Fórum Flaviano, esta foi das técnicas mais utilizadas no desenvolvimento deste trabalho.

Existem no Fórum vários padrões geométricos que se repetem. A replicação de cada um desses padrões foi obtida precisamente com esta técnica. Por exemplo, a parede do corredor esquerdo segue um determinado padrão geométrico. Logo apenas foi necessário modelar um desses padrões (figura 3 esq.) e a partir dele se obteve a totalidade do corredor.

Após a conclusão do corredor esquerdo, constatou-se que o corredor direito é idêntico, diferindo apenas numa rotação de 180° acompanhada de uma translação. Assim sendo, todo o corredor esquerdo, que já é constituído por diversos clones, foi ele próprio clonado para dar origem ao corredor direito.

De referir ainda que a instanciação também pode ser usada em objectos que, sendo iguais geometricamente, não possuam as mesmas dimensões. Tal facto, dá a possibilidade de optimizar mesmo onde aparentemente não seria possível fazê-lo. Exemplo disso é apresentado na figura seguinte. O pequeno objecto situado no início e ao centro da grande escadaria do templo é um clone de um dos pódios laterais.

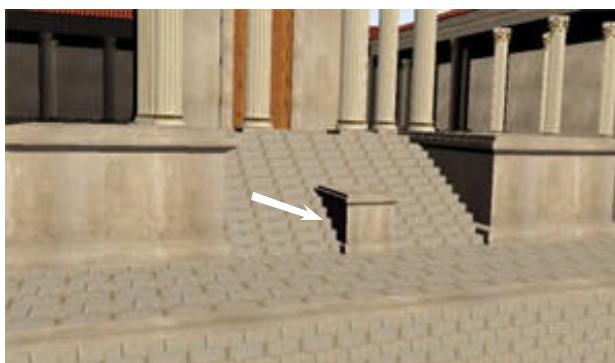


Figura 8 O pequeno pódio indicado foi obtido por clonagem

3.7.2. Texturas

A importância das texturas no aspecto final do trabalho levou a ter sido dada uma atenção muito especial a este item. Mas, se o realismo é fundamental, as texturas podem ter um impacto negativo, pelas suas dimensões físicas, no desempenho global do sistema, pelo que também aqui urge otimizar:

- Usar texturas para simular superfícies complexas, que de outro modo necessitariam de centenas ou milhares de polígonos para as representar. Apesar dos vários casos existentes neste trabalho, o exemplo mais flagrante e que maior dificuldade gerou foi o capitel das colunas;
- Ainda associado a este último ponto, para conseguir simular superfícies complexas, por vezes é necessária a utilização de transparências. Isso mesmo aconteceu no nosso caso com as texturas da coluna, da grelha do pórtico do templo e do frontão do telhado;
- Todas as texturas foram tratadas de modo a terem uma boa relação tamanho/qualidade. Muitas delas não ultrapassam os 2KB, sem que esse facto seja perceptível na qualidade geral do Fórum;
- Com vista a conseguir esta relação tamanho/qualidade e devido à utilização de transparências, os formatos utilizados nessas texturas foram o PNG para as texturas com transparências e o JPG para as restantes;
- Para uma maior economia no tamanho das texturas, algumas delas foram tratadas de modo a poderem ser dispostas entre si em mosaico. Um dos melhores exemplos é o lajeado da praça, que foi obtido com uma textura simples com 1.68KB (ver figura 5);

3.7.3. Billboard

Um billboard em VRML é uma entidade geométrica que acompanha o movimento do avatar (nome da entidade que “representa” o utilizador no espaço virtual), de modo a que se apresente sempre de frente para o próprio.

A utilização de billboards neste trabalho resumiu-se a uma única entidade geométrica existente no Fórum. No entanto, a sua utilização foi um dos grandes responsáveis pelos resultados obtidos ao nível do realismo, desempenho e tamanho final do ficheiro VRML.

Essa única entidade geométrica sobre o qual incidiu a utilização do billboard, foi a coluna coríntia do Fórum Flaviano de Conimbriga. O seu apurado detalhe geométrico e o elevado número de colunas existente por todo o recinto do Fórum, faziam com que fosse importante otimizar a sua representação.

Como os testes experimentais com esta metodologia se revelaram satisfatórios, essencialmente ao nível do realismo proporcionado, esta foi a técnica usada numa das colunas do Fórum, pois todas as restantes foram obtidas por clonagem (secção 3.7.1), apesar de haver colunas de diferentes dimensões.

Com vista a um acréscimo no realismo, não foi seguida uma das recomendações indicadas na bibliografia referente ao tema: aplicar o billboard com uma textura a uma face simples e plana de dois polígonos. Assim, partindo de um cilindro sem base nem topo e “cortando-o ao meio”, utilizou-se uma das metades para, não só colocar a textura, como aplicar o próprio billboard. Desse modo, houve melhorias na visualização a dois níveis:

1. como os cálculos de iluminação são aplicados a uma superfície curva, o efeito proporcionado pela mesma é superior;
2. a visualização da coluna, especialmente na zona do capitel, proporciona um efeito mais realista se aplicado numa superfície curva, em vez de plana.

3.7.4. Compressão

Actualmente, grande parte dos browsers VRML disponibilizam a descompactação do formato gzip, em tempo real, permitindo assim a leitura e visualização imediata do ficheiro compactado sem qualquer dificuldade.

No nosso caso, o processo de compressão foi muito simples, pois a ferramenta de trabalho VRML usada no desenvolvimento deste trabalho, o Cosmo Worlds 2.0, possui um comando que o faz automaticamente e sem dificuldades de maior.

4. Principais características

Eis algumas das principais características (mais valias) deste trabalho:

4.1. Modelo realista e à escala

Tal como já foi mencionado a modelação foi fiel ao original, o que permite ao visitante efectuar a visita ao Fórum Flaviano de Conimbriga na perspectiva de um qualquer habitante daquela época, e assim ter uma correcta percepção das cores, formas e grandiosidade da arquitectura do antigo Império Romano.

A ideia de que o resultado final deste trabalho está bastante próximo do edifício construído no século I D.C., foi-nos transmitida pelos especialistas, particularmente pelo Director do Museu Monográfico de Conimbriga.

4.2. Interactividade

Outra das características fundamentais deste trabalho prende-se com a interactividade. Pretendeu-se criar um espaço virtual onde o “visitante” (utilizador) tivesse uma completa autonomia de movimentos dentro do recinto do Fórum, ou seja, ele desloca-se para onde quer, seguindo o caminho que bem entender, usando para tal um dispositivo de interacção (teclado ou rato). O utilizador não está restringido a um simples visionamento de um vídeo, ou a uma interacção limitada, do tipo: quer seguir em frente ou deseja virar à esquerda, como se encontra frequentemente em trabalhos deste tipo.

4.3. Visita guiada

Além da total interactividade e para precaver eventuais baixos níveis de agilidade e destreza no manuseamento dos dispositivos de interacção que permitem simular os movimentos pelo espaço virtual ou até algum receio “de mexer” no equipamento, por parte de alguns dos potenciais utilizadores, é também disponibilizada uma versão que dispõe de uma visita guiada por todos os monumentos que constituem o Fórum Flaviano de Conimbriga. Como se um guião de um filme se tratasse.

4.4. Facilidade de utilização

Quem optar por efectuar a sua própria visita ao espaço do Fórum poderá tirar partido de outra das mais valias associadas aos mundos virtuais elaborados em VRML, mais concretamente a facilidade de utilização. Na realidade basta um simples pressionar das teclas direccionais do teclado ou um clique no rato acompanhado por arrastamento, para um qualquer leigo na matéria conseguir movimentar-se pelo espaço virtual sem dificuldades de maior, com excepção naturalmente das condicionantes realísticas impostas pela linguagem, como seja, por exemplo, a não transposição de obstáculos físicos. Toda a acção é efectuada de modo a propiciar ao visitante uma percepção do que na realidade lhe estaria a acontecer fisicamente, como seja a noção de subir escadas ou “cair” numa zona com um relativo desnível altimétrico.

4.5. Dimensão dos ficheiros

Este foi sem dúvida, um dos principais feitos deste trabalho. Derivado das técnicas de optimização utilizadas na elaboração do mesmo, conseguiu-se fazer que os ficheiros que geram toda a visualização, sejam de tal forma diminutos que poderão ser armazenadas sem dificuldade várias cópias do trabalho numa já desactualizada disquete de 3,5”, e isto sem comprometimento do realismo obtido.

4.6. Desempenho

Ainda devido às optimizações efectuadas, e porque este costuma ser um item problemático na representação/visualização tridimensional, o desempenho deste espaço virtual é plenamente satisfatório em qualquer equipamento informático doméstico adquirido nos nossos dias.

4.7. Acessibilidade

O acesso a alguns dos projectos, nomeadamente os que envolvem a utilização de técnicas de Realidade Virtual, é por norma bastante restrito e limitado, em virtude das especificidades técnicas usadas no seu desenvolvimento e/ou na sua visualização, que tornam inviável a disponibilização dos mesmos ao público em geral, por exemplo através da Internet. Este nosso trabalho não segue essa tendência, pois é justamente nos aspectos de acessibilidade, que este trabalho difere de muitos dos trabalhos conhecidos do mesmo tipo.

Por via da linguagem utilizada e das optimizações introduzidas, todo o cuidado colocado na procura de um bom equilíbrio entre realismo, desempenho e dimensão dos ficheiros, resultou num trabalho que pode ser facilmente acedido por qualquer pessoa com acesso à Internet.



Figura 9 Vista da representação virtual do Fórum Flaviano de Conimbriga, a partir da entrada

5. Conclusão

No últimos anos tem-se verificado uma crescente preocupação, nomeadamente por parte de grandes instituições como a UNESCO ou a União Europeia, com a preservação, interpretação e divulgação da riqueza histórica e cultural legada pelos nossos antepassados. Tal facto despontou uma nova vaga, onde a utilização de novas tecnologias, designadamente de Realidade Virtual, desempenha um papel cada vez de maior relevo na consecução de tais propósitos. Exemplo disso mesmo são, por exemplo, dois grandes projectos europeus de reconstituição histórica que estão a decorrer sob a égide da União Europeia (Archeoguide e 3D Murale), ou então a utilização na China de tecnologia laser para apurar da fisionomia de estátuas de guerreiros sagrados soterradas à séculos de modo a poder elaborar a sua reconstrução virtual sem ter de as desenterrar, dado que com os meios actuais seria muito difícil retirá-las do seu “jazigo” sem as danificar irremediavelmente, deixando essa tarefa para gerações vindouras que disponham de tecnologia mais avançada.

O Fórum Flaviano de Conimbriga serviu de base a este trabalho, que visou a construção de um ambiente virtual que recriasse com exactidão, esse imponente monumento já desaparecido. Este é um trabalho, que só é possível devido ao labor dos arqueólogos e historiadores, e pretende ser fiel à realidade do monumento e ao desenho do seu criador. Além disso, constitui um meio de permitir ao grande público tomar um contacto com este conjunto monumental. A representação tridimensional interactiva permite um contacto mais profundo, melhor do que é possível com um desenho ou através de qualquer descrição escrita. O trabalho tem assim uma dupla função, pedagógica e social; pois torna possível uma “leitura” do passado a vários níveis e assegura a transmissão da cultura.

Assim e para a concretização deste desígnio, toda a área pertencente ao Fórum Flaviano foi modelada tridimensionalmente (com excepção do interior do templo) à escala real e sempre com um especial cuidado em preservar as suas características geométricas, para que o rigor histórico, sempre essencial nestas situações, não fosse posto em causa.

Este trabalho pretende também contribuir, mesmo que modestamente, para a divulgação, preservação e melhor conhecimento de um passado que nos é familiar, seja pela proximidade geográfica, seja pelos valores que representa, o Fórum Flaviano de Conimbriga.

6. Bibliografia

- Alarcão, J., Etienne, R. & Golvin, J.-C. (1994). *A Maqueta do Centro Monumental Flaviano*. Instituto Português de Museus/Museu Monográfico de Conimbriga.
- Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais (1948). *Oppidum Romano de Conimbriga*. Ministério das Obras Públicas.
- Gonçalves, A. (2002). *Reconstrução de ambientes históricos utilizando VRML: o caso do Fórum Flaviano de Conimbriga*. Dissertação de mestrado em Eng. Informática. Universidade de Coimbra.
- Gonçalves, A. & Mendes, A. (2003). The rebirth of a Roman Forum: The case study of the Flavian Forum of Conimbriga. *Actas de Enter the Past - The E-way into the four Dimensions of Cultural Heritage 8-12 Abril 2003*, Viena, Áustria.

VIRTOOL-D: ENTORNO VIRTUAL EDUCATIVO PARA APRENDIZAJE EN DOMINIOS PROCEDIMENTALES

A. Lozano & L. Matey

CEIT (Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa)

alozano@ceit.es, lmatey@ceit.es

M. Urretavizcaya, B. Ferrero, I. Fernández de Castro

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos. UPV-EHU

iipurlom@si.ehu.es, iipfemab@si.ehu.es, iipfecai@si.ehu.es

Resumen

En este artículo presentamos la integración de una herramienta genérica de diagnóstico en entornos de entrenamiento virtual. La investigación está centrada en la integración de DETECTive y VIRTOOL. DETECTive es una aplicación genérica de diagnóstico, con soporte para tareas procedimentales. VIRTOOL es un entorno virtual para aprendizaje de procesos de máquina-herramienta. El estudio realizado comprende las ampliaciones necesarias para permitir la integración de DETECTive en sistemas de entrenamiento virtual preservando su genericidad, y establece los fundamentos para realizar dicha integración de forma metodológica. Además, se persigue el objetivo de mejorar la usabilidad del sistema integrado en la fase de adquisición de conocimiento. Para lograr este objetivo es necesario encontrar el equilibrio entre el coste de adquisición de conocimiento y la fiabilidad en el diagnóstico.

1. Introducción

Estudios anteriores [Stone, 2001] demuestran que los entornos virtuales son herramientas muy útiles para el aprendizaje de tareas procedimentales (Ej: Utilización de máquina-herramienta) y son muchos los ejemplos de productos comerciales desarrollados [Tietronix, 2002][Fifth Dimension, 2002]. En el mundo real el aprendizaje de tareas procedimentales en dominios industriales conlleva que un instructor supervise permanentemente a los alumnos para evitar posibles accidentes o daños en la maquinaria. Sin embargo, gracias a la realidad virtual se pueden evitar estos problemas. Los estudiantes se enfrentan durante las sesiones de entrenamiento a situaciones que se van a encontrar posteriormente. Incluso tiene un valor añadido, ya que permite enfrentarse a situaciones límite que difícilmente pueden practicarse en entornos reales, y todo ello sin temor a los riesgos. Sin embargo, a muchos sistemas virtuales les falta una perspectiva educativa, lo que supone una carencia notable. Los entornos de entrenamiento virtual además de intentar simular la realidad del modo más fiel técnicamente posible, deben incluir funcionalidades educativas [Mellet, 2002].

Los entornos de simulación ofrecen a los aprendices libertad de manipulación para resolver los ejercicios de forma semejante a como lo harían en una situación real. Esta característica es fundamental para el aprendizaje, y es posible mejorarla mediante el uso de técnicas de tutorización inteligente. Un Sistema Tutor Inteligente (STI) tiene la capacidad de asesorar al alumno y guiarle en su proceso de aprendizaje, pero para que el comportamiento del STI sea el esperado es fundamental la detección del conocimiento erróneo. En dominios declarativos en los que sólo se diagnostica un conocimiento teórico [Bloom, et al., 1956] se suelen realizar pruebas de tipo test o de rellenar blancos. En cambio, en dominios procedimentales es necesario comprobar las habilidades del alumno al abordar problemas concretos. En este caso, el diagnóstico correcto de las acciones del alumno es totalmente dependiente del conocimiento que tenga el módulo correspondiente del STI sobre el entorno virtual y del grado de integración entre ambos. Sin embargo, la implementación de un sistema de diagnóstico a medida con la suficiente potencia es una tarea ardua y compleja que requiere de una gran cantidad de tiempo. En este artículo nos centramos en una herramienta genérica de diagnóstico, capacitada para proveer información a un STI, y su adaptación a las características particulares de un sistema de realidad virtual concreto.

En las siguientes secciones describiremos las características principales de VIRTOOL y DETECTive, el banco de pruebas utilizado en esta investigación. A continuación se presenta la arquitectura resultado de integrar ambos sistemas. Posteriormente, se comparan algunas aplicaciones con nuestra propuesta y finalizaremos con las conclusiones obtenidas.

2. VIRTOOL

En el marco del proyecto VIRTOOL [Ustarroz et al., 2002] se ha diseñado y desarrollado un entorno de aprendizaje virtual para procesos de máquina herramienta (convencional y de control

numérico) utilizando gráficos interactivos 3D y técnicas de Realidad Virtual. Además de la aplicación de manipulación, el software integra herramientas para ayudar a definir y generar nuevos modelos de máquina-herramienta y librerías de accesorios, además de para preparar recursos didácticos que ayuden a los alumnos en su proceso de aprendizaje. VIRTOOL es el banco de pruebas utilizado para facilitar la integración de un sistema genérico de diagnóstico en un entorno virtual.

Actualmente el software está constituido por cuatro aplicaciones: Master, Generic, Case Generator y Machine. Las tres primeras aplicaciones se utilizan en la fase de preproceso, mientras que Machine es el visualizador en el que se desarrolla la actividad del alumno:

El primer paso de la fase de preproceso en VIRTOOL consiste en utilizar **Master** para generar nuevos modelos de máquina-herramienta. Concretamente, el instructor define el modelo cinemático de cada máquina que permitirá la animación de sus partes en Machine (movimiento de carros, funcionalidad de manivelas, palancas, botones, etc.) Además, se utiliza para configurar los parámetros de la máquina (definidos por el fabricante) que posteriormente se utilizarán durante la simulación.

El segundo paso es utilizar **Generic** para definir elementos específicos o librerías de accesorios para las máquinas que han sido previamente generadas en Master, por ejemplo herramientas de corte, portaherramientas y herramientas de montaje.

El último paso en la fase de preproceso de VIRTOOL es **Case Generator** la aplicación que utilizan los profesores para crear los ejercicios que se les plantearán a los alumnos. Un ejercicio concreto está formado por una colección de elementos y una máquina definidos anteriormente, el enunciado del ejercicio propuesto (la pieza que debe crear el alumno) y el modelo de resolución utilizado como base del diagnóstico. Se ha intentado minimizar la cantidad de datos a introducir para cada caso reutilizando procedimientos o errores de su biblioteca. Es importante encontrar un equilibrio adecuado entre cantidad de datos y precisión en el diagnóstico, ya que una aplicación capaz de realizar diagnósticos muy precisos, pero que necesita que se introduzcan excesivos datos para conseguir el funcionamiento esperado, no es útil.

Una vez concluida la fase de preproceso, el alumno utiliza **Machine** (Fig. 1) para realizar los ejercicios. El aprendiz interactúa con Machine mediante métodos 2D y 3D.

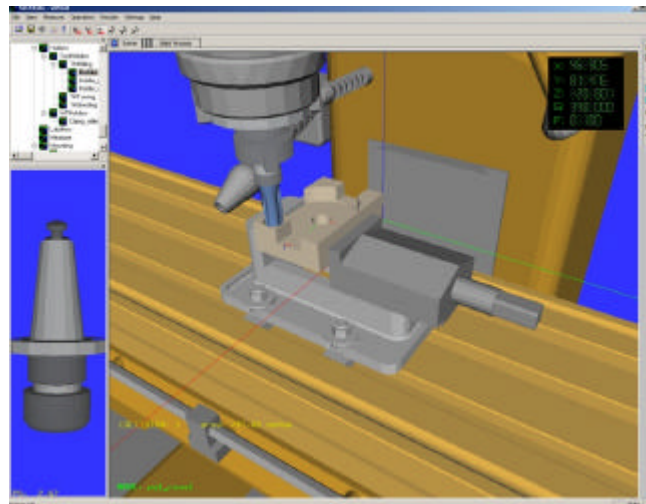


Fig. 1. Interfaz de Machine

El módulo de diagnóstico de VIRTOOL utiliza la técnica conocida como *model-tracing* [Anderson et al., 1990][Corbett et al., 1990]. Cuando el alumno ejecuta una acción o procedimiento debe respetar los parámetros definidos por el profesor y el orden de ejecución del modelo de resolución. En caso de no cumplirse alguna de las condiciones definidas para el procedimiento, se producirá un error que puede consistir en simples avisos sonoros o de texto, consecuencias físicas sobre la máquina o la pieza, o incluso abortar el ejercicio para mostrarle al alumno algún recurso didáctico asociado al error cometido.

3. DETECTive

DETECTive [Ferrero et al., 1990] es una herramienta genérica con capacidad de diagnóstico de tareas procedimentales que cuenta con su propia herramienta de adquisición de conocimiento, KADI. Además, DETECTive puede trabajar conjuntamente con un tutor inteligente generado por IRIS-D [Ferrero et al., 2001].

El núcleo central de DETECTive, encargado del diagnóstico y evaluación de las acciones del alumno, analiza cada procedimiento realizado en la interfaz. Para ello el instructor debe haber definido previamente el dominio de ejecución. Este proceso de adquisición de conocimiento tiene dos fases:

- Definición del dominio funcional: El instructor debe representar el conjunto de acciones que puede realizar el estudiante, utilizando clases que DETECTive define en su nivel meta-conceptual: *concepto, objeto, procedimiento*, etc.
- Definición del dominio de resolución: El instructor define ejercicios, como situaciones de uso de los elementos del dominio, para comprobar el nivel de conocimiento adquirido por el alumno. El dominio de resolución incluye modelos de resolución, desviaciones de orden y errores.

DETECTive utiliza tres técnicas de diagnóstico (Fig. 2): Model-tracing, desviaciones y diagnóstico basado en el dominio. El proceso de detección y diagnóstico seguidos por DETECTive comienza con la identificación de los pasos de resolución del estudiante según los patrones de resolución establecidos por el profesor en la fase de adquisición. Durante este proceso es habitual que el estudiante se desvíe de los patrones, por lo que se realiza un proceso adicional de adaptación de patrones con las desviaciones detectadas. Estas desviaciones también se definen en la fase de adquisición. Finalmente, el proceso de detección y diagnóstico se completa con la información propia del dominio procedimental que establece los requisitos del entorno de resolución previos a la realización de cualquier operación en el sistema, así como los cambios que cualquier operación produce en el entorno.

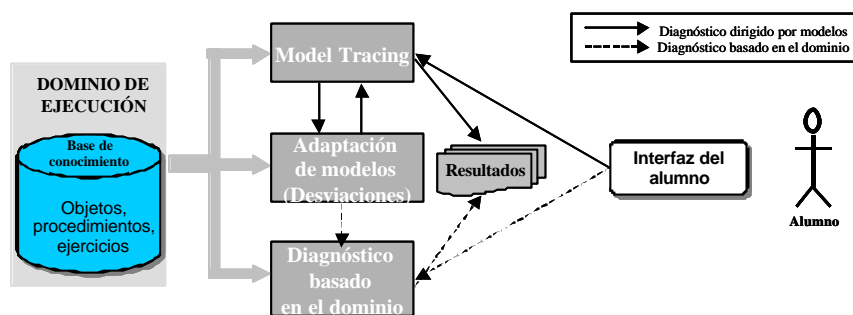


Fig. 2. Proceso de diagnóstico de DETECTive

DETECTive ofrece un sistema de detección y diagnóstico más completo que el de VIRTOOL. Las ventajas que se obtienen al integrar una herramienta genérica es la reducción significativa en el tiempo de desarrollo del sistema. Aunque una aplicación diseñada a medida siempre será mucho más precisa, esta técnica mixta de detección ofrece resultados de diagnóstico fiables para dominios procedimentales.

4. Proceso de integración

En esta sección, se describe la arquitectura propuesta para integrar DETECTive y VIRTOOL. En ella se resuelve de forma genérica el problema de comunicación entre el entorno virtual y DETECTive, de tal manera que permita su adaptabilidad a otros entornos virtuales. Nuestra propuesta tiene como objetivos: Facilitar la labor de los desarrolladores (integración del sistema), minimizar el trabajo de los instructores (adquisición de conocimiento para la puesta a punto de los entornos de entrenamiento) y controlar adecuadamente la interacción con los alumnos (procesos de comunicación que guían las sesiones de aprendizaje).

El esquema de esta sección se divide en dos partes. En primer lugar se trata el problema de la integración entre DETECTive y VIRTOOL. En esta parte abordamos dos puntos de interés principales: la comunicación inter-aplicaciones y la interpretación de acciones en el entorno virtual para que sean diagnosticables por DETECTive. Posteriormente, mostraremos los fundamentos del diseño propuesto para unificar las herramientas de adquisición de conocimiento.

4.1. Problemas de Integración

El proceso de integración tiene como premisa la existencia de datos que deben ser conocidos por cada uno de los sistemas integrados. Por su parte, el entorno virtual debe ser capaz de simular por ejemplo una fresadora, con la velocidad a la que gira la herramienta. Y por otro lado, DETECTive debe conocer los datos utilizados en la simulación para poder diagnosticar las acciones realizadas por el estudiante.

El éxito del proceso de comunicación inter-aplicaciones depende principalmente de dos decisiones iniciales: *cuál* es la arquitectura más apropiada para gestionar los datos compartidos, y *cómo* se va a gestionar el flujo de información producido durante las sesiones de entrenamiento.

Puesto que no deseamos limitar las posibilidades de control del visualizador, la arquitectura propuesta para gestionar datos compartidos mantiene por separado los datos que necesita cada aplicación y la consistencia de dichos datos se mantiene mediante un protocolo de comunicaciones que gestiona el flujo de información. Los mensajes de dicho protocolo pueden inicializar y controlar la sesión de entrenamiento, notificar la ejecución de procedimientos en la interfaz o devolver el resultado del diagnóstico. Además de mantener la consistencia de los datos, el protocolo de comunicaciones es el responsable de proveer canales de comunicación flexibles para que DETECTive interactúe con los alumnos a través del entorno virtual de forma transparente.

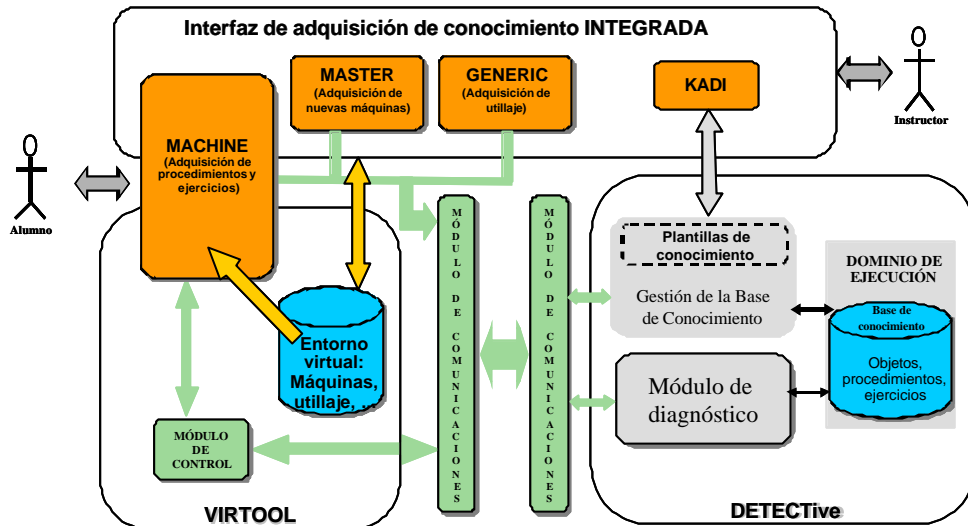


Fig. 3. Integración de DETECTive y VIRTOOL

La interpretación de las acciones en el entorno virtual es otro de los puntos principales de interés del proceso de integración. Hay que encontrar la conexión entre los términos en lenguaje natural que representan el conocimiento del instructor (nombres de procedimientos que utiliza DETECTive) y las estructuras de datos que representan visualmente los mismos conceptos en el entorno virtual (Machine), ya que DETECTive asume que la interfaz conoce el nombre del procedimiento ejecutado por el estudiante. Sin embargo, en muchas ocasiones es difícil establecer la relación entre un nombre de un procedimiento almacenado en DETECTive y su evento visual. La dificultad depende del *grano del procedimiento*, es decir, la cantidad de datos generados en la interfaz que determina el nombre de un procedimiento. Intuitivamente, la dificultad que conlleva el tamaño del grano es debida a que el instructor es capaz de describir acciones más o menos complejas o en las que intervienen más factores con un simple nombre. Por ejemplo, el procedimiento “Girar manivela” es un procedimiento de grano fino, porque este procedimiento solo consiste en rotar el objeto manivela (procedimiento muy sencillo de detectar en VIRTOOL). En cambio, el procedimiento “Taladrar” es de grano grueso porque es el resultado de utilizar un tipo de herramienta de una forma determinada (se debe comprobar una gran cantidad de variables para interpretar la acción). DETECTive no especifica cual debe ser el grano del procedimiento, así que es el desarrollador que integra los sistemas el que impone las limitaciones de acuerdo a las posibilidades técnicas del entorno 3D. Por su parte, el instructor define los procedimientos que se diagnosticarán entre las posibilidades permitidas. Lo que si está claro es que cuanto más fino sea el grano, más fino será el diagnóstico.

En un entorno virtual que integre DETECTive, “Procedimiento es la acción desarrollada sobre elementos del dominio que se determina unívocamente a través del estado de un conjunto de atributos”. El módulo de control diseñado determina los nombres de procedimientos a partir de estados del entorno. Una vez determinado el nombre del procedimiento éste se transmite a DETECTive para su proceso de detección y diagnóstico.

El proceso de integración de DETECTive con entornos virtuales revela algunas mejoras que requiere el sistema de diagnóstico. Principalmente, es necesario reforzar el diagnóstico de tareas basándose en el dominio, para ofrecer mejor cobertura en estos casos. Por otra parte, también es necesario añadir procedimientos espontáneos, para representar en DETECTive cambios del entorno virtual que no se han producido por acciones del alumno y por tanto no deben ser diagnosticadas, pero que modifican atributos que sí son tenidos en cuenta.

4.2. Unificación de las herramientas de adquisición de conocimiento

Los instructores dedican una gran cantidad de tiempo en la fase de adquisición de conocimiento. Aunque las herramientas de adquisición de conocimiento facilitan la labor, la definición de múltiples ejercicios introduciendo manualmente posibles desviaciones, errores y modelos de resolución para un entorno virtual es una ardua tarea que se debe simplificar. DETECTive necesitará funcionalidades añadidas que amplíen las proporcionadas por KADI.

La complejidad inherente a un sistema de diagnóstico genérico que además se integra en un entorno virtual, incrementa las posibilidades de que el instructor diseñe dominios incompletos. Un dominio incompleto es una causa común de errores posteriores en el diagnóstico

Existen datos del dominio generados en la fase de preproceso de VIRTOOL (con Master y Generic) que son también necesarios para DETECTive, por lo que el proceso de adquisición de conocimiento habría que realizarlo por duplicado. La solución diseñada se basa en integrar los módulos de DETECTive que gestionan la base de conocimiento en las aplicaciones de preproceso de VIRTOOL. De esta forma, la tarea del instructor se simplifica, introduciendo una única vez los datos. La forma de utilizar el módulo de adquisición en el dominio concreto es la siguiente:

- Adquisición del dominio funcional (excepto procedimientos y modelos de resolución): Los elementos del dominio de VIRTOOL que hay que representar son las máquinas y los utensilios. Las interfaces utilizadas son las de Master y Generic, que se comunican con los módulos de gestión de la base de conocimiento de DETECTive a través de un módulo de comunicaciones (igual que Machine con el módulo de diagnóstico). Por otra parte, para minimizar el riesgo de generación de dominios incorrectos o incompletos, los desarrolladores han reutilizado las *plantillas de conocimiento* de KADI. Estas plantillas de conocimiento representan en DETECTive los objetos que se pueden manipular en el visualizador. Definen sus características comunes y especifican condiciones sobre las características que puede definir el instructor, de esta manera, se facilita en todo momento una visión más conceptual de los datos. Por ejemplo, en una plantilla donde se representan los parámetros de una fresadora en VIRTOOL (Ej: Potencia, velocidad de corte), es necesaria una condición para que el instructor no defina más parámetros de los que se tienen en cuenta en Machine, y que tampoco tenga que redefinir aquellos parámetros que aparecen en todas las fresadoras (Ej: Potencia).
- Adquisición de procedimientos y modelos de resolución: La adquisición de nuevos procedimientos y ejercicios se realizará mediante manipulación directa del entorno virtual a través de Machine, en vez de utilizar Case Generator. Cada vez que el instructor ejecuta una acción en Machine y si el nombre del procedimiento es desconocido por el módulo de control, el profesor lo define explícitamente, escoge sus parámetros y se actualiza la base de conocimiento. En el caso de la adquisición de ejercicios, el instructor realiza una demostración inicial de la resolución del ejercicio y la refina progresivamente añadiendo desviaciones, errores,... La interfaz de Machine para adquisición de procedimientos y ejercicios debe ser ampliada para indicar si los procedimientos registrados son parte de un modelo de resolución, de una desviación, etc. Asimismo, necesitará un cierto control del proceso de adquisición, como decidir en qué momento se empieza a registrar la solución a un nuevo ejercicio o indicar cuando ha llegado al final.

5. Entornos Virtuales/de Simulación Educativos (EV/SE)

En esta sección se describen algunas herramientas educativas utilizadas en el ámbito de la simulación o entornos virtuales, comparables con técnicas utilizadas en nuestra propuesta investigación. Nos centramos en sus capacidades de diagnóstico procedimental, colaboración con entornos 3D y facilidades para tareas de adquisición de conocimiento.

RIDES y VIVIDS [Munro et al., 1997][Johnson et al., 1998] son aplicaciones para generar simulaciones gráficas interactivas con soporte automático para diagnosticar las acciones de los alumnos. Las simulaciones de RIDES son creadas en 2D, mientras que VIVIDS (versión extendida de RIDES) utiliza VISTA, un entorno virtual 3D. En este entorno el agente autónomo STEVE interactúa con el alumno y participa en el desarrollo de cada sesión de entrenamiento. Monitoriza sus acciones, le aconseja, etc. Los tutores generados con RIDES y VIVIDS utilizan como núcleo las simulaciones de dispositivos que crean. El proceso de creación de tutores con VIVIDS tiene dos fases. En primer lugar hay que crear un modelo básico de la simulación en 2D con las herramientas que se facilitan, y después hay que refinarla progresivamente en coordinación con el visualizador 3D. La sincronización se realiza utilizando ToolTalk, un sistema de comunicación de aplicaciones basado en paso de mensajes. VIVIDS gestiona todos los datos necesarios para simular los dispositivos, mientras que VISTA únicamente los visualiza en el entorno tridimensional. En nuestro caso, en lugar de crear la simulación de los objetos, nos centramos en la integración de un sistema genérico de diagnóstico con distintos tipos de simuladores 3D. Por una

parte, aprovechar las capacidades de diagnóstico en distintos dominios y por otra parte aprovechar las capacidades de simulación de distintos entornos virtuales. Quizás debido a la arquitectura de RIDES y VIVIDS podría ser difícil reutilizar alguno de sus componentes en otros sistemas, ya que el control a bajo nivel del comportamiento de los objetos puede restar libertad de control al visualizador.

Diligent [Johnson et al., 1998] es el sistema que aprende conocimiento procedimental para el agente autónomo STEVE. Diligent utiliza el propio simulador para adquirir este conocimiento mediante demostraciones. Una de las bases del sistema está en que se asume que el simulador se puede controlar de forma externa a través de comandos para producir los mismos resultados que un instructor que lo maneje en persona. Entendemos que exigir un control total del simulador mediante comandos reduce la posibilidad de integrar distintos tipos de visualizadores.

También hemos de mencionar la herramienta de autor DEMONSTR8 [Blessing, 1997], que construye tutores basados en model-tracing para dominios aritméticos. En este sentido se parece a la propuesta inicial de VIRTOOL. Aunque es posible utilizarlo en otro tipo de dominios, en un entorno virtual resulta más conveniente completar esta técnica con otras para obtener un mayor grado de fiabilidad en el diagnóstico.

IITSAT es una herramienta de autor de ITSs utilizada para generar sistemas de entrenamiento para diferentes dominios (militares [Stottler et al., 2001][Stottler et al., 2002], entrenamiento de vuelo). Su mayor carencia está en el sistema de diagnóstico, que es dependiente de los escenarios de entrenamiento. Aunque en este artículo nos centramos en el diagnóstico es importante considerar la experiencia integrando IITSAT en aplicaciones gráficas, algunas de ellas previamente desarrolladas.

6. Conclusiones y Trabajos futuros

La arquitectura presentada en este artículo permite reutilizar DETECTive como kernel de diagnóstico integrado en entornos virtuales. Gracias al módulo de comunicaciones desarrollado la interacción de VIRTOOL con DETECTive es independiente de las estructuras internas manejadas en el diagnóstico. Además, el uso de interfaces virtuales específicas del dominio de aplicación, mejora la usabilidad del sistema en la fase de adquisición de conocimiento. La adquisición de procedimientos y ejercicios se realiza mediante demostraciones en el entorno virtual. Por otra parte, la interacción de los alumnos con DETECTive se puede cuidar en el nivel de detalle que se desee, ya que la información transmitida entre el visualizador y el kernel de diagnóstico se gestiona de la forma que estime el desarrollador que integre el sistema. Con ello facilitamos soluciones que no implican problemas de usabilidad para los alumnos. La arquitectura propuesta proporciona un equilibrio entre la genericidad y adaptabilidad de DETECTive en entornos procedimentales, y la complejidad que supone diseñar a medida un entorno de entrenamiento en un dominio concreto.

Las líneas de trabajo actuales son dos. Por un lado evaluar las mejoras reales que ofrece DETECTive en comparación con la herramienta VIRTOOL original. Será necesario realizar un estudio de campo con el fin de valorar la reducción (si es al caso) del tiempo destinado por los instructores a la fase de adquisición de conocimiento, así como la fiabilidad de dicho conocimiento (los usuarios neófitos de la herramienta tendrán peores resultados) y valorar la interacción de la herramienta con los estudiantes especialmente en el proceso de diagnóstico. Por otro lado, puesto que DETECTive está preparado para trabajar conjuntamente con IRIS-D, se abre la vía para construir sistemas de **entrenamiento** virtual apoyados por un STI de forma mucho más sencilla.

7. Agradecimientos

Este trabajo ha sido subvencionado por la Unión Europea (VIRTOOL, CRAFT-1999-70292), CICYT (EDULAN, TIC-2002-03141) y UPV-EHU (ERAKUSLE, 1/UPV 00141.226-T-13995/2001, 1/UPV 00141.226-T-14816/2002,

Bibliografía

- Bloom, B.S., Engelhart, M.D., Murst, E.J., Hill, W.H. & Drathwohl, D.R. (1956). Taxonomy of Educational Objectives. The cognitive Domain, Longmans.
- Corbett, A.T., Anderson, J.R., Patterson, E.G. (1990) Student Modelling and Tutoring Flexibility in the Lisp Intelligent Tutoring System, Intelligent Tutoring Systems: At the crossroads of artificial intelligence and education. C. Frasson & G. Gautier (Eds.), 83-106. Norwood, NJ: Ablex.
- Ferrero B., Fernández-Castro I., Urretavizcaya M. (1999) Diagnostic et évaluation dans les systèmes de «training» industriel. Diagnosis and assessment in industrial training systems. Simulation et formation professionnelle dans l'industrie 6(1), 189-217.
- Ferrero, B., Arruarte, A., Fernández-Castro I., Urretavizcaya, M. (2001) Herramientas de Autor para Enseñanza y Diagnóstico: IRIS-D. Inteligencia Artificial 12, 13-28.
- Fifth Dimension Technologies (2002). www.5dt.com (consultado septiembre de 2002)

- Johnson, W. L., Rickle, J., Stiles, R. and Munro, A. (1998) . Integrating Pedagogical Agents into Virtual Environments. Presence: Teleoperators and Virtual Environments 7(6), 523-546.
- Mellet d'Huart, D. (2002). Virtual Environment for Training: An Art of Enhancing Reality. ITS 2002 Workshops, 63-68.
- Munro, A., Johnson, M.C., Pizzini, Q.A., Surmon, D.S., Towne, D.M., Wogulis, J.L. (1997). Authoring Simulation-Centered Tutors with RIDES. Int. Journal of Artificial Intelligence in Education 8, 284-316.
- Stone, R. (2001). Virtual reality for interactive training: an industrial practitioner's viewpoint. Int. J. Human - Computer Studies 55, 699-711
- Stottler, R., Fu, D. Ramachandran, S., Jackson, T. (2001) Applying a Generic Intelligent Tutoring System Authoring Tool to Specific Military Domains, Industry/Interservice, Training, Simulation & Education Conference (IITSEC 2001).
- Stottler, R., Jensen, R. (2002) Adding an Intelligent Tutoring System to an Existing Training Simulation, (IITSEC 2002).
- Tietronix Training Simulation (2002). www.Tietronix.com (consultado en Diciembre de 2002)
- Ustarroz, A., Lozano, A., Matey, L., Siemon, J., Klockmann, D., Berasategi, M.I. (2002). VIRTOOL – Virtual Reality for Machine–Tool Training. Virtual Concept 2002. Biarritz

*Multimédia e Hipermedia na
Educaçã*

UMA EXPERIÊNCIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ATRAVÉS DA ESTRATÉGIA ASCENDENTE - AMBIENTE DE APRENDIZAGEM ADAPTADO PARA ALGORITMOS (A4)

Gilse Antoninha FalkemBach, Maria Suzana Amoretti & Liane Margarida Tarouco

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil

gilsemf@terra.com.br, suzana.amoretti@terra.com.br, liane@pgie.ufrg.br

...e o algoritmo tornou possível o mundo moderno...
David Berlinski

1. Introdução

Este artigo mostra que o uso da Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas, utilizada em um ambiente baseado nos Sistemas Hipermediais de Informação e Comunicação, potencializa a aprendizagem de Algoritmos. Os fatores que determinam o sucesso ou o fracasso na aprendizagem de Algoritmos são muitos, entre eles, as estratégias de ensino utilizadas pelos professores que ministram esse conteúdo e as características individuais de cada aluno que em uma sala de aula tradicional não são observadas.

O aluno é o agente de seu processo de aprendizagem. Segundo [BORD 1996], ninguém pode aprender por ele. Sua aprendizagem está vinculada ao seu nível de motivação, sua maturidade, sua personalidade, seu modo de perceber a realidade e o funcionamento de suas estruturas cognitivas.

Considerando então, que cada aluno tem um potencial perceptivo próprio, que eles têm habilidades diferenciadas, que todos podem aprender mas não aprendem da mesma forma e que as aulas são ministradas como se todos aprendessem da mesma maneira, é importante fornecer aos alunos dos cursos que possuem a disciplina de Algoritmos a possibilidade de cada aluno trabalhar esse conteúdo conforme seu ritmo, de forma individualizada. A utilização de programas de apoio ao ensino de Algoritmos é de grande relevância, pois a utilização de animações e de interações, permite que esse conteúdo seja melhor compreendido. No entanto, os processos cognitivos, utilizados pelos alunos, para resolver um problema e desenvolver um algoritmo não são considerados. Segundo [MATT 2001], os processos cognitivos se referem aos processos psicológicos envolvidos no conhecer, compreender, perceber, aprender, nas formas de pensar e nos tipos de pensamento. A Informática na Educação, agregando as áreas da Educação, Psicologia e Informática, possibilita o uso do computador como uma ferramenta de aprendizagem e baseado nas Ciências Cognitivas foi desenvolvido o ambiente A4, usando a Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas para minimizar as dificuldades encontradas na disciplina de Algoritmos, desenvolvida nos primeiros semestres com os alunos da área de Ciências Exatas, que compreende os cursos de Sistemas de Informação, Ciência da Computação, Engenharias, Matemática, Física, e outros.

É muito importante que a primeira disciplina que trabalha com os conceitos básicos de Resolução de Problemas via computador forneça ao aluno subsídios que sustentem abstrações e o formalismo exigido na área computacional. É necessário estabelecer, desde o início do curso, estratégias para organizar as idéias, o raciocínio e a representação simbólica, a fim de que o aluno incorpore esses hábitos e os utilize sempre na resolução de problemas durante o próprio curso e, posteriormente, como profissional. Isso exige um aprendizado eficiente dos procedimentos que são necessários à Resolução de Problemas. Para facilitar é preciso reconhecer: *quais os processos cognitivos envolvidos na Resolução de Problemas? quais os processos cognitivos envolvidos no desenvolvimento de um algoritmo?* Este trabalho foi buscar nas representações e estratégias usadas pelos alunos, ao resolver um problema, subsídios para criar o Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos para auxiliar na aprendizagem desse conteúdo.

2. Desenvolvimento de Algoritmos

2.1. Estado da Arte

O processo mental para a aprendizagem de Algoritmos é novo para o aluno que está iniciando na computação e isso representa uma dificuldade, gerando, muitas vezes, resistência ao aprendizado.

Entre as muitas tentativas para resolver essa situação está a proposta de [WAZM 2002] e [SANC 2002], sugerindo o ensino de Algoritmos através da orientação a objetos, acompanhando a evolução das linguagens de programação. Historicamente, se sabe que no início da computação foi criada a linguagem Assembler que permitia desenvolver programas com a utilização de representações simbólicas das instruções de máquina. Depois surgiram as linguagens de alto nível e a programação estruturada. Para acompanhar a complexidade dos problemas, foi criada, mais recentemente, a técnica de orientação a objetos que permite que um programa seja decomposto em unidades chamadas de objetos. Objeto é um

tipo de dado criado pelo programador, com operações definidas para atender um propósito, tornando-se uma entidade lógica que contém dados e a codificação para manipular esses dados. A ligação entre dados e código se chama encapsulamento. Na verdade, um objeto, na programação orientada a objetos funciona como uma variável de um tipo de dado definido pelo programador. Os objetos podem assumir propriedades de outro objeto através do processo chamado herança, que suporta o conceito de classes. Segundo [COX 1999], um programa fonte tradicional é escrito em uma linguagem de programação e executado com os dados de entrada que são alocados na memória RAM e manipulados segundo as instruções do programa, diferente da orientação a objetos em que o encapsulamento do código é que manipula os dados com a sua declaração e armazenamento, não permitindo o acesso de outro código.

Acredita-se que, na verdade, a programação orientada a objetos representa o estado da arte em programação, mas a iniciação à lógica de programação ainda é mais eficiente com a programação estruturada, pois fica mais fácil ao aluno compreender e explicitar as ações que compõem um algoritmo e que, ao serem executadas, levam à solução do problema. Segundo Cássia Perego apud [COEI 2002], a utilização da programação orientada a objetos e da linguagem JAVA para o ensino de programação adotada em várias universidades da América do Norte, da Europa e no Brasil, não tem sido uma solução satisfatória, não mostrou um aprendizado mais eficiente na área. Isso motivou este trabalho e o caminho escolhido, para a solução desse impasse, foi o uso da Estratégia Ascendente para a Resolução de Problemas, subsidiado pelas Ciências Cognitivas, objeto desse estudo.

2.2. Ciências Cognitivas

Segundo [ANDL 1998], as Ciências Cognitivas podem ser definidas: "*como o estudo interdisciplinar da aquisição e da utilização do conhecimento*". Segundo o mesmo autor as Ciências Cognitivas têm como objetivo: "*...descrever, explorar e eventualmente simular as principais disposições e capacidades do espírito humano - linguagem, raciocínio, percepção, coordenação motora, planificação (...)*".

O desenvolvimento das Ciências Cognitivas exige o conhecimento de várias áreas, tais como: Inteligência Artificial; Filosofia; Psicologia; Antropologia; Neurociências e Lingüística, consolidado nas pesquisas interdisciplinares que buscam o modelo computacional da mente humana. O desafio de simular computacionalmente os processos mentais humanos uniu esses profissionais que direta ou indiretamente estão envolvidos com o estudo da mente. Essa união interdisciplinar consolidou as Ciências Cognitivas na busca do modelo computacional da mente humana procurando responder à questão: *quais os processos cognitivos envolvidos na resolução de um problema e no desenvolvimento de um algoritmo?* Neste trabalho, inicialmente, através do método de Estudo de Caso, foi buscado: determinar quais as estratégias cognitivas utilizadas pelos alunos na resolução de problemas; e detectar as ações pedagógicas instrucionais empregadas pelos professores para o ensino de Algoritmos. Em um segundo momento, foi utilizada a Estratégia Ascendente para a Resolução de Problemas, em um ambiente de aprendizagem hipermédia, interativo, adaptável às preferências do aluno, a fim de facilitar o processo de aprendizagem de Algoritmos, visando a construção da solução de problemas.

A utilização do computador na Educação, principalmente na forma de ambientes de aprendizagem, vem demonstrando ser um grande auxílio no processo de ensino e aprendizagem [LUCE 1994]. A crescente demanda pelo uso das Tecnologias da Informação e da Comunicação na área do conhecimento fizeram surgir ambientes hipermédia, concebidos como ferramentas para a aprendizagem [CHAI 1999]. Esses ambientes constituem a mais recente tecnologia para a integração e contextualização do saber, sendo, portanto, uma ferramenta poderosa nos processos de construção do conhecimento para a resolução de problemas.

2.3. Resolução de Problemas

A palavra "problema" normalmente é associada à Matemática porque a Matemática "vive" de problemas. Essa palavra muitas vezes é empregada de forma equivocada, referindo-se a uma série de exercícios, que necessitam da aplicação rotineira de um procedimento já conhecido. Um verdadeiro problema é definido como uma situação que é nova para o sujeito que vai resolvê-la, enquanto que, exercício é o uso de alguma habilidade e/ou conhecimento matemático já conhecido pelo sujeito. O exercício envolve mera aplicação e o problema, necessariamente, envolve a criação de procedimentos para chegar à solução. Para [HOC 2000], "*problema é a representação que um sistema cognitivo humano ou artificial constrói a partir de uma tarefa, antes mesmo de determinar o procedimento para resolvê-la*". A atividade de resolver um problema envolve a compreensão da tarefa e a estratégia de resolução para essa tarefa a fim de chegar à solução. É difícil determinar, a priori, se uma situação é um problema para um sujeito ou não, pois, o que para uns é um problema, para outros é uma tarefa corriqueira ou um desafio.

Existe uma infinidade de tipos de problemas e eles possuem características em comum. Segundo [GAGN 1971], toda a situação problemática é resolvida por meio do raciocínio, utilizando princípios

simples ou complexos. Os princípios são conteúdos do pensamento ou esquemas mentais. De forma simples pode-se dizer que a resolução de problemas se constitui na solução de tarefas para as quais os humanos usam os esquemas mentais para chegar a solução.

Ao resolver um problema, há uma aprendizagem e a capacidade do sujeito se modifica, ou seja, outro esquema mental se cria e é incorporado de tal forma que, quando surgir um problema do mesmo tipo, a resposta é obtida com mais facilidade e o problema deixa de ser um problema, é apenas uma situação a ser resolvida. A resolução de um problema sempre depende de uma experiência prévia, pois para resolver um problema o sujeito precisa fazer uma busca, entre seus esquemas mentais relacionados com situações análogas, já vivenciadas, para ter condições de criar a estratégia que leva à solução do problema.

2.4. Estratégia Ascendente para a Resolução de Problemas

Segundo [HOC 2000], a Estratégia Ascendente é um plano de ação que determina que os itens de um conteúdo devem ser abordados passo a passo. À medida que os itens são trabalhados, vão criando internamente representações que são conhecimentos. A esses conhecimentos são agregados outros, por associações e acumulações, a partir dos novos itens trabalhados. A Estratégia Ascendente possibilita ao aluno criar esquemas mentais para as novas situações vivenciadas, exercita a capacidade de raciocínio de forma gradual, passo por passo, em um crescente. Segundo Schanck [apud AMOR 2001], “os esquemas mentais são usados para expressar o conhecimento, para compreender, memorizar, inferir e para representar a organização dos conhecimentos na memória”.

O esquema mental é espontâneo, ou seja, a representação de uma situação já vivida, vem à cabeça, a partir de uma palavra, de uma imagem ou de uma situação similar. Em cada etapa da resolução de um problema e na elaboração de um algoritmo, o aluno faz diversas inferências compreendendo o contexto de cada operação e a Estratégia Ascendente facilita essa interação do aluno com a tarefa a ser executada. A habilidade na resolução de problemas e a performance na programação dependem de certas características do sujeito. Normalmente a estratégia de ensino utilizada pelo professor ao desenvolver o conteúdo de Algoritmos não é igualmente efetiva para todos os alunos. Alguns alunos se beneficiam mais que outros pelas interações entre suas características e a estratégia usada. A Estratégia Ascendente é uma maneira adequada de desenvolver um conteúdo como o de Algoritmos, pois trabalha de forma gradativa e, qualquer que seja o estilo cognitivo do aluno, essa estratégia é apropriada para o aprendizado de procedimentos básicos necessários para o desenvolvimento de um algoritmo. A medida que o aluno aprende um conteúdo cria os esquemas mentais correspondentes e ao ter que resolver um novo problema busca a representação dos procedimentos conhecidos para criar o modelo da solução desse problema.

2.5. Etapas para a Resolução de Problemas via Computador

A resolução de problemas sem o auxílio dos recursos tecnológicos leva o aluno a trabalhar de forma tradicional, resolvendo especificamente o problema proposto. A resolução através dos recursos tecnológicos é abrangente e representa a solução, não de um só problema, mas de qualquer problema daquele mesmo tipo. Conseqüentemente, para resolver um problema via computador é preciso abstrair e formalizar a solução utilizando uma representação simbólica que representa uma dificuldade para o aluno. Para facilitar esse processo, é válido seguir os passos propostos por Farrer [FARR 1989], que são: Definição do problema; Análise; Programação; Digitação; Execução e Análise e Documentação dos resultados. Segundo [FALK 1989], é possível representar as etapas graficamente de acordo com o esquema abaixo:

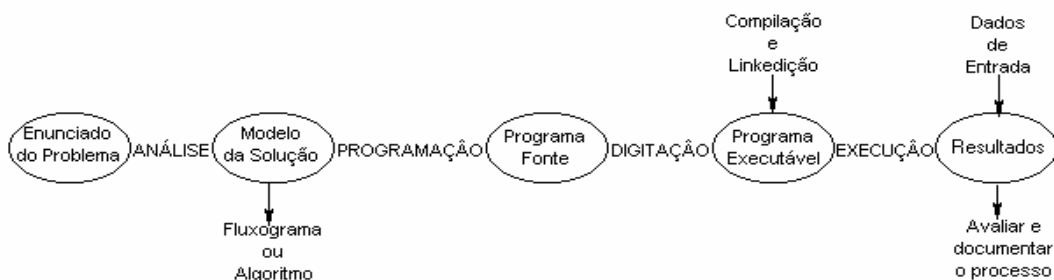


Figura 1: Etapas para a Resolução de Problemas via Computador

A partir da análise do enunciado contido na Definição do problema são obtidas as informações para a construção do modelo que podem ser resumidas, segundo [FALK 1989], nas respostas das três perguntas:

- *Quais os dados do problema?* A resposta inclui os dados de entrada, ou seja, os valores que serão lidos e processados.
- *Qual o resultado esperado?* Identifica os dados de saída.
- *O que é necessário para se obter o resultado?* Representa o que precisa ser feito com os dados de entrada para se chegar ao resultado. São os dados de processamento.

A partir das respostas das perguntas acima, o modelo da solução é construído com uma técnica de modelagem. A técnica mais comum é o algoritmo. Feito o algoritmo, esse facilita o desenvolvimento do programa fonte que será digitado, compilado e posteriormente executado. Porém, para criar um algoritmo o aluno precisa aprender os procedimentos básicos e a proposta é a criação de um ambiente de aprendizagem para potencializar a aquisição desse conhecimento.

3. Ambiente de aprendizagem

3.1. Levantamento de dados para a modelagem do ambiente

O levantamento de dados para a modelagem do ambiente se constituiu na primeira parte da pesquisa. Nesse levantamento, a unidade-caso, foi formada por um grupo de alunos do curso de Sistemas de Informação, do Centro Universitário Franciscano, Santa Maria-RS, cursando o 3º ou 4º semestre e por professores de Algoritmos. Os alunos já tinham cursado a disciplina de Algoritmos e foram escolhidos pelas notas obtidas, a partir de uma classificação prévia.

A coleta de dados foi feita utilizando as técnicas da observação e da entrevista. Com os professores, foi utilizada a entrevista focalizada que é informal, mas trata de um único tema. Com os alunos foi utilizada a entrevista por pautas, em que as questões pré-estabelecidas foram problemas, com grau de dificuldade variado e com o objetivo de explorar a experiência vivenciada pelo aluno na resolução de problemas, através da construção de algoritmos. As entrevistas, tanto dos professores como dos alunos, foram gravadas e foram feitas anotações do que foi observado.

A partir das entrevistas, foi concluído que os professores não possuem um método de ensino com uma estratégia definida de Resolução de Problemas. Foi observado que não existe a preocupação com a formalização e que a teoria é mostrada a partir de exemplos de algoritmos. A maioria dos professores utiliza o método indutivo, sem contudo usar a Estratégia Ascendente. Todos procuram, é lógico, fazer com que o aluno supere as dificuldades no aprendizado de Algoritmos, mas não está explícita uma metodologia para conseguir isso. Nenhum dos professores entrevistados mostrou preocupação formal de ensinar os procedimentos básicos necessários para solucionar tarefas elementares que, usadas em conjunto, solucionam problemas mais complexos. Assim como, na Matemática básica, primeiro é preciso ensinar as 4 operações, para depois trabalhar com expressões mais complexas, no aprendizado de Algoritmos é preciso que os alunos dominem os procedimentos básicos, para que, a partir de uma análise do problema e de um planejamento adequado, saibam quais os procedimentos que devem ser usados para solucionar o problema em questão. Segundo [AMOR 2000], é preciso que os alunos criem esquemas mentais relacionados aos procedimentos básicos para posteriormente usá-los na resolução de problemas mais difíceis. Nenhum professor enfatizou a análise do enunciado, ou seja, a compreensão da tarefa a ser executada, que segundo [HOC 2000], é a fase de maior importância para a resolução de um problema, pois é através da interpretação do problema que os alunos conseguem abstrair.

A análise das informações colhidas dos alunos apontou as dificuldades encontradas por eles no desenvolvimento de um algoritmo. Essas dificuldades advêm da dificuldade de resolver problemas. Os dados coletados apontaram as estratégias cognitivas que os alunos utilizam ao ter que resolver um problema e foi possível constatar que na grande maioria, eles não conseguem interpretar o enunciado e de forma organizada, abstrair as informações contidas no problema. Com algumas exceções, os alunos, de um modo geral, têm dificuldades em reconhecer os procedimentos adequados para a solução e, quando os reconhecem, muitas vezes têm dificuldades de formalizá-los. Essas constatações serviram de estímulo para buscar na Informática na Educação, que possibilita o uso do computador como uma ferramenta de aprendizagem, um aliado a ser usado no ensino de Algoritmos. Foi pensado em um ambiente de suporte à aprendizagem de Algoritmos, contendo somente o necessário para o aprendizado desse conteúdo, simples de usar, em Português, com uma estratégia de ensino que servisse de suporte aos alunos com mais dificuldades, possibilitando o estudo individualizado. A partir dessa conclusão, foi escolhida a Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas como método de ensino para apresentar o conteúdo de Algoritmos. Essa estratégia foi escolhida por facilitar a aprendizagem da teoria e o desempenho no desenvolvimento de algoritmos, permitindo organizar o raciocínio dos alunos e auxiliando na formação de esquemas mentais que os ajudarão a construir os modelos de solução de problemas. O ambiente criado

serve de apoio ao ensino presencial, à distância e à aprendizagem de Algoritmos sem o auxílio de um professor.

3.2. Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos

O Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos (A4) desenvolvido é hipermídia, interativo e utiliza a Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas, para exibir o conteúdo necessário para o desenvolvimento de algoritmos, sugerindo ações pedagógicas para o ensino dessa disciplina. O ambiente A4 permite, através de animações, representar a realidade interna da máquina durante a execução de um programa, tornando concretas as operações computacionais que resolvem o problema proposto. Com isso, fica mais fácil para o aluno construir abstrações a partir das informações contidas no enunciado de um problema e determinar os procedimentos necessários para a sua solução.

Existem várias ferramentas para a aprendizagem de Algoritmos e foi feita uma análise comparativa, entre as mais usadas considerando os itens: conteúdo teórico, exemplos, animações, interação, testes, interface, desafios e linguagem de desenvolvimento do ambiente. Da análise foi observado que, na aprendizagem de Algoritmos, em ambientes informatizados, pode ser utilizada a abordagem ativa ou passiva. Na abordagem ativa o aprendiz pode testar os seus algoritmos, direcionando o seu funcionamento e pode interagir com as animações. Por outro lado, a ênfase na qualidade da animação gráfica para enriquecer essa abordagem, leva a um grau de complexidade que impede seu uso para fins de criação de animações pelos próprios alunos. Desse modo, sua utilização limita-se à interação com as animações pré-implementadas. Com a abordagem passiva, o aluno só pode assistir à execução de uma série de comandos pré-definidos. Nesse caso existe uma limitação clara, que é a de o aluno ficar preso aos exemplos apresentados. No A4 o aluno entra com seus dados e acompanha o desenvolvimento do seu problema.

O termo *adaptado* associado à palavra ambiente se refere sempre à adequação às características de um usuário, ao ajustamento às suas necessidades, ou seja, é um respeito à individualidade, sendo sensível aos objetivos de um sujeito ou grupo. Existem diversas formas de adequação. Neste trabalho “adaptado”, significa adequação ao ritmo, à escolha da forma de apresentação do conteúdo e às preferências do aluno.

O ambiente A4 permite o ensino individual que promove a independência do aluno, permitindo que ele desenvolva sua habilidade em trabalhar sozinho, segundo seu ritmo, e respeitando suas preferências, o que deve facilitar o processo de aprendizagem. O ambiente apresenta interfaces gráficas amigáveis, conteúdo teórico com exemplos, animações e simulações do procedimento para a solução de um problema, permitindo ao aluno ser mais participativo, explorando a interatividade, além de permitir a construção do conhecimento através da cooperação/colaboração oferecida pelos recursos de comunicação da Internet. O ambiente também oferece situações-problema, na forma de exemplos, e o aluno, individual e/ou coletivamente, pode refazer os procedimentos, discutindo as diferentes possibilidades de solução.

O ambiente A4 foi desenvolvido utilizando as seguintes ferramentas: *Macromedia Dreamweaver*, *Macromedia Fireworks*, *Macromedia Flash*, Linguagem *ASP (Active Server Pages)*, *Java Script*, *Action Script*. O ambiente utiliza uma técnica de *Cookies* para guardar as informações dos usuários junto com as suas preferências, na máquina do usuário. Esse sistema de armazenamento de dados foi feito em *ASP*, por isso o site está hospedado em um servidor que suporta essa linguagem (www.brinkster.com). É possível instalar o A4 em uma máquina local. Para isso é preciso seguir o roteiro:

- 1º) Instalar o Servidor Web Pessoal (PWS) que está no CD do A4;
- 2º) Copiar a pasta A4 para o HD;
- 3º) Criar a pasta virtual com o nome de A4 no PWS;
- 4º) Para acessar o A4 basta abrir o browser e acessar no endereço local, por ex: <http://localhost/a4/a4.html>

O ambiente possui as seguintes telas padrões:

- tela de abertura: entrada para o ambiente

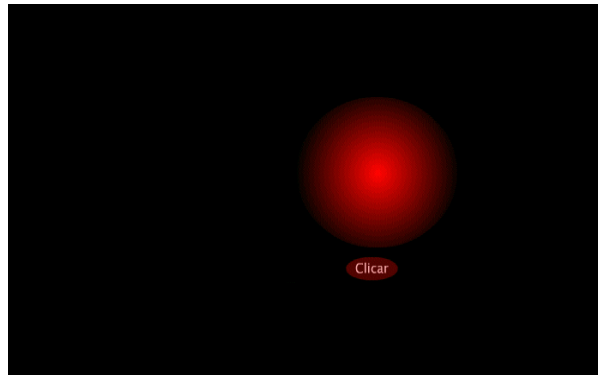


Figura 2: Tela de Abertura do A4

- tela de apresentação: a tela de apresentação do A4 com o menu para acessar o ambiente;



Figura 3: Tela de Apresentação do A4

- tela das opções - o ambiente permite ao usuário-aluno adaptar a interface através das opções contidas na tela das opções onde o usuário pode escolher o formato da tela menu, a cor de fundo, o tamanho e a cor das letras deixando o ambiente segundo suas preferências;



Figura 4: Tela das opções de adaptação do A4

- tela no formato tradicional – nesse formato o menu principal aparece na borda à esquerda. Ao se passar com o mouse aparecem as opções secundárias ;



Figura 5: Tela do Menu do A4 no formato tradicional

- tela no formato *flash* – nesse formato o menu principal fica na borda superior e ao ser escolhida uma opção o menu secundário é exibido na borda à esquerda.



Figura 6: Tela do Menu do A4 no formato *flash*

Em cada tela Menu são oferecidas as opções relacionadas ao aprendizado de Algoritmos: conteúdo teórico, exemplos com animação, diagrama de blocos, programa fonte, problemas propostos com solução animada e exercícios da unidade.

- tela do *chat* – permite o trabalho cooperativo entre os alunos e entre os alunos e o professor.

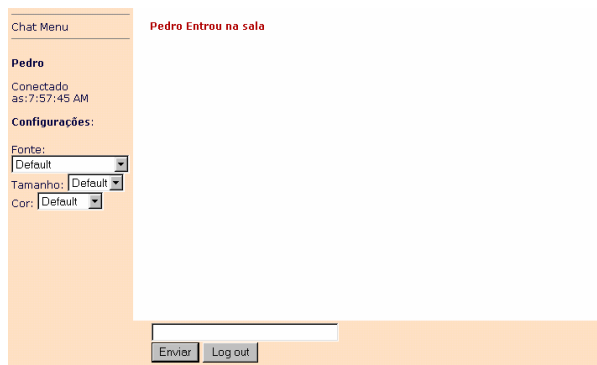


Figura 7: Tela do *Chat*

3.3. Resultados da utilização do ambiente

Para avaliar a utilização do ambiente, a unidade de estudo, foi formada pelos 25 alunos do curso de Sistemas de Informação, 34 do curso de Engenharia Ambiental e 25 do curso de Matemática Computacional do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria-RS, regularmente matriculados na disciplina de Algoritmos e Programação I oferecida no 2º semestre dos referidos cursos. Dos 25 alunos matriculados em Matemática Computacional 3 desistiram após a 1ª prova e 1 nunca compareceu às aulas, ficando 21 alunos. Do curso de Engenharia Ambiental, 2 nunca vieram às aulas e 5 desistiram, perfazendo 27 alunos. No curso de Sistemas de Informação não houve desistência.

Para coletar os dados, após o desenvolvimento das atividades, na disciplina de Algoritmos e Programação I, foram utilizados as técnicas da entrevista e um questionário visando a obter informações relacionadas à receptividade e utilidade do A4 no ensino e na aprendizagem de Algoritmos. A entrevista

foi realizada por pautas, onde as questões pré-estabelecidas foram problemas com a finalidade de avaliar o desempenho na criação de um modelo da solução do problema, usando a técnica de Algoritmos pseudocódigo. Os problemas propostos tiveram o intuito de determinar se o aluno possuía condições de reconhecer os procedimentos necessários à resolução de problemas e avaliar a aprendizagem cognitiva desses alunos. A figura abaixo mostra que o percentual de acertos na avaliação dos problemas propostos é significativo, o que sinaliza a aprendizagem dos procedimentos básicos.

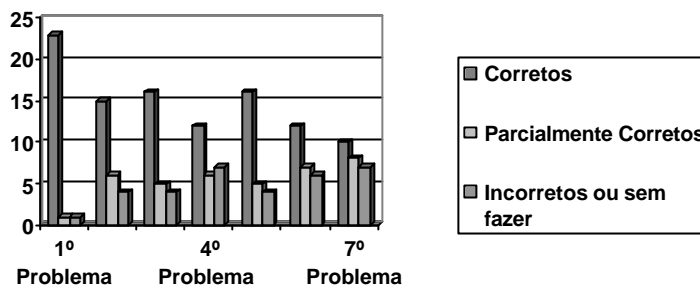


Figura 2: Percentuais dos escores obtidos no curso de Sistemas de Informação

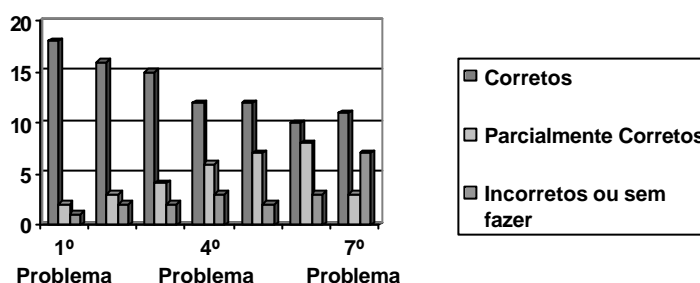


Figura 3: Percentuais dos escores obtidos no curso de Matemática Computacional

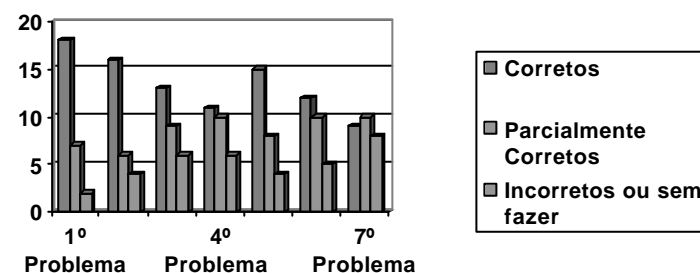


Figura 4: Percentuais dos escores obtidos no curso de Engenharia ambiental

Além da entrevista foi aplicado um questionário para avaliar a aprendizagem dos conceitos básicos sobre Algoritmos e 3 questões abertas, solicitando aos alunos sua opinião com relação às dificuldades encontradas no aprendizado de Algoritmos e à estratégia usada no desenvolvimento da disciplina. Além do uso dos instrumentos citados, foram feitas observações e anotações no decorrer do semestre. As observações foram feitas para avaliar o comportamento do aluno frente a um problema a ser resolvido na sala de aula. As anotações foram feitas dos comentários dos alunos ao resolverem os problemas; ao trabalharem em grupo; ao desenvolverem problemas desafios; ao criarem um algoritmo de forma cooperativa através de *chats*; ao fazerem exercícios individuais para nota; e ainda os questionamentos feitos para esclarecer dúvidas em sala de aula ou através de e-mails.

Os dados serviram para avaliar a aprendizagem, ou seja, a alteração na estrutura cognitiva do aluno após o uso da Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas utilizada na apresentação do conteúdo de Algoritmos no ambiente A4, visando a capacitar o aluno para a resolução de problemas via computador. A receptividade dos alunos e a aprendizagem resultante do uso do ambiente A4, de forma individual, acompanhado das observações da professora nas aulas de Laboratório e das discussões nos

trabalhos de grupo mostraram que os alunos fixaram os conteúdos básicos indispensáveis para a elaboração de um algoritmo, ou seja, criaram os esquemas mentais com a representação dos procedimentos elementares. Alguns alunos ainda apresentam dificuldades em pontos cruciais. Isso se deve a vários fatores, um deles pode ser a falta de estudo, outro pode ser a falta da compreensão funcional de conceitos elementares mas fundamentais. Essa situação existe em todos os níveis de escolaridade e acaba afligindo o aluno de Algoritmos que traz as deficiências do 2º grau em que ele não desenvolveu a compreensão conceitual de alguns conteúdos pelo fato de ter havido deficiência no 1º grau. Outra dificuldade é a abstração e a formalização, os alunos conseguem expressar verbalmente como resolveriam o problema, mas não conseguem colocar no papel, na forma adequada as operações que determinam a solução do problema. Isso não significa que o aluno não sabe resolver o problema. Ele consegue compreender a situação a ser resolvida porém, encontra dificuldade em trabalhar em um nível mais abstrato. Mesmo assim, houve aprendizagem significativa e merecem destaque os comentários favoráveis ao uso do ambiente A4 como alternativa de ensino.

Das observações feitas, foi possível comprovar o crescimento demonstrado por grande número de alunos, através das listas de exercícios. Elas permitiram concluir que, a construção do conhecimento, pode ocorrer em função de ações mentais a partir de problemas a serem resolvidos, causando desequilíbrio, que por sua vez resulta na assimilação e acomodação da nova informação, e na construção dos esquemas mentais. Foi comprovado que a maioria dos alunos, após trabalhar com um determinado número de problemas, teve o “clique”, ou seja, tornaram-se capazes de manipular as representações mentais que estão à sua disposição e que servem para a solução de outros problemas. Os alunos que não conseguiram descobrir essa nova forma de trabalhar mostraram desinteresse, frustração e apatia. É importante notificar também que, apesar da diversidade dos cursos os alunos de um modo geral têm capacidade de elaborar estratégias adequadas para resolver os problemas que lhes são formulados. Alguns alunos apresentam uma certa insegurança, isso pode ser superado com um atendimento mais personalizado e propondo trabalhos de grupo em que a cooperação intelectual entre os colegas é de fundamental importância. Os alunos, nos trabalhos de grupo, discutem as estratégias escolhidas e as conclusões a que chegam fortalecem a aprendizagem. Abaixo está a tabela resumo com a frequência dos comentários relacionados as 3 perguntas feitas aos alunos, em cada categoria, nos 3 cursos.

Tabela 1: Frequência dos comentários em cada Curso

Perguntas	Comentários	Sistemas de Informação	Matemática Computacional	Engenharia Ambiental
Dificuldades	1. na interpretação do enunciado	6	4	18
	2. em abstrair	2	3	20
	3. em formalizar	4	5	15
	4. vetores e matrizes	15	10	22
	5. outros	7	5	3
Ambiente A4	1. Sim	23	17	25
	2. Não	0	1	2
	3. Mais ou menos	2	3	5
	4. Não respondeu	0	0	1
Estratégia usada	1. a ordem dos conteúdos facilitou a aprendizagem	20	16	25
	2. as explicações ajudaram a interpretar o enunciado do problema	18	17	30
	3. trabalhos de grupo auxiliam no aprendizado	15	12	20
	4. as listas de exercícios são importantes	20	18	20
	5. outros	10	8	7

A seguir são exibidos os percentuais de acertos de cada problema, nos cursos.

Tabela 2: Percentuais de acertos em cada problema nos 3 Cursos

Problemas	Sistemas de Informação	Matemática Computacional	Engenharia Ambiental
1	92%	85,71%	66,66%
2	60%	76,19%	59,26%
3	64%	71,43%	48,15%
4	48%	57,14%	40,74%
5	64%	57,14%	55,55%
6	48%	47,62%	44,44%
7	49%	52,38%	33,33%

De um modo geral, os dados obtidos com os instrumentos, confirmaram que a Estratégia Ascendente facilitou a compreensão do conteúdo e o ambiente A4 é um recurso didático válido. Esse recurso pode auxiliar na aprendizagem de Algoritmos, pois usa animações e já está comprovado que animações são um valioso meio para facilitar a aprendizagem. O conhecimento, gerado pela aprendizagem, é a apropriação da informação e é representado por esquemas mentais.

3. Conclusão

Foi concluído que a Estratégia Ascendente de Resolução de Problemas, utilizada em um ambiente baseado nos Sistemas Hipermediais de Informação e Comunicação, potencializa a aprendizagem de Algoritmos. A Estratégia Ascendente utilizada envolve a subjetividade, que é a interação do aluno com a tarefa a ser executada, no caso, o desenvolvimento de algoritmos. A análise das informações obtidas a partir das respostas dos alunos, em um questionário, indica que houve aprendizagem dos procedimentos básicos para o desenvolvimento de algoritmos. Os resultados das perguntas abertas e das observações anotadas no decorrer do semestre, exibidas na Tabela 1, mostram as dificuldades do aluno, a receptividade do A4 como recurso didático e a aceitação da estratégia de ensino. A Tabela 2 mostra que as atividades desenvolvidas na disciplina Algoritmos e Programação I com o uso do ambiente A4 contribuíram de maneira significativa para a aprendizagem do conteúdo teórico e para o desenvolvimento de algoritmos, minimizando as dificuldades. A partir dos dados é possível concluir que houve aprendizagem, como mostram os dados abaixo, na Tabela 3, relacionados aos percentuais de aprovação/reprovação de cada curso:

Tabela 3: Resumo do desempenho dos alunos nos 3 Cursos

	Sistemas de Informação	Matemática Computacional	Engenharia Ambiental
Nº de alunos	25	21	27
Aprovados	21	18	19
Reprovados	4	3	8
% Aprovados	84%	85,72%	70,37%
% Reprovados	16%	14,28%	29,63%

A partir dos resultados obtidos, com os instrumentos utilizados, é possível concluir que: os alunos gostaram da forma como a disciplina foi conduzida; que as atividades foram interessantes; que o ambiente A4 auxilia e que o resultado final foi satisfatório. Isso significa que a estratégia de desenvolver as atividades de ensino a partir do A4, com a interação entre a professora e os alunos, mostrou-se adequada; que a atividade cooperativa dos trabalhos de grupo incentivou e potencializou as descobertas e o crescimento individual. Os dados mostram que, 20,55% do total dos 3 cursos, não apresentou um rendimento satisfatório, mas a grande maioria, 79,45% do total dos 3 cursos, apresentou indícios de aprendizagem.

O que foi observado no decorrer desse estudo reforça as experiências vivenciadas em sala de aula nessa área e permite a sugestão da necessidade de o conteúdo de Algoritmos ser trabalhado em 2 disciplinas. A sugestão é que, a primeira disciplina, Algoritmos e Programação I, não deve incluir matrizes e vetores, pois o tempo se torna curto para fixar essa unidade que é de suma importância na Resolução de Problemas, via computador. A 1ª disciplina, contendo só a parte básica, torna possível, em termos de tempo, trabalhar bastante e de diversas formas, problemas simples, chegando aos mais complexos que exigem raciocínio mais apurado. Possibilita também, trabalhar com interpretação de enunciados que auxilia o aluno a encontrar a solução do problema. Dessa maneira, aumenta a possibilidade de o aluno capacitar-se para resolver qualquer tipo de problema, tendo condições de, ao ler um enunciado, conseguir “enxergar” o caminho da solução. Com esses fundamentos, ele fica preparado para a 2ª disciplina que deve começar com variáveis compostas: matrizes e vetores, modularização: procedimentos e funções, e variáveis compostas heterogêneas: registros e arquivos. Nessa disciplina, o aluno já domina os procedimentos básicos e o foco fica para a formalização dos procedimentos com a notação de vetores e matrizes, com a estruturação de um programa modularizado e o uso de registros mais arquivos. Dessa forma, o aluno fica bem preparado para a disciplina de Estruturas de Dados que é uma continuação de Algoritmos. Durante as disciplinas de Algoritmos, é aconselhável o uso da linguagem Pascal, considerada uma linguagem acadêmica, de fácil aprendizagem. Todo esforço fica para a construção do modelo da solução e a programação fica com o objetivo de validar o algoritmo desenvolvido.

Esse trabalho mostrou que a grande contribuição da Informática para a Educação é a possibilidade de usar o computador como um efetivo recurso didático, agregando à tecnologia digital os recursos oferecidos pela Educação e pela Psicologia e que a disciplina Algoritmos e Programação I pode ser ministrada de forma a levar o aluno a confiar em suas potencialidades e a, efetivamente, desenvolver em si a capacitação para a solução de problemas via computador.

Referências

- A4– Ambiente de Aprendizagem Adaptado para Algoritmos – disponível em: <http://www23.brinkster.com/ambientea4/a4.html>
- AMORETTI, M.S.M . TAROUCCO, L.M.R. (2000) “Mapas Conceituais: modelagem colaborativa do conhecimento”, Revista Informática na Educação: Teoria & Prática, v.3 n.1, PGIE/UFRGS
- ANDLER, D.(1998) “Introdução às Ciências Cognitivas” , tradução de Maria Suzana M. Amoretti. Porto Alegre: Editora da Unisinos
- BORDENAVE, J.E.D. (1996) “Estratégias de Ensino–Aprendizagem”, Ed. Vozes Ltda., Petrópolis [CHA 99]
- CHAIBEN, Hamilton., 1999 *Hipermídia na Educação* Disponível em: <<http://www.cce.ufpr.br/~hamilton/hed/hed.htm>>.
- COELHO, E.M.P. (2002) Departamento de Informática, UFPR, Curitiba. disponível em: http://www.inf.ufpr.br/~eliana/java_ensino.html
- COX, B. J.(1999) “ Programação orientada a objetos”, São Paulo: McGraw Hill.
- FALKEMBACH, G. A. M. (1989) “Computação Básica” Santa Maria: Departamento de Eletrônica e Computação/UFSM.
- FARRER, H., BECKER, C. FARIA, E.. (1989) “Programação estruturada de computadores Algoritmos Estruturado”. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan.
- GAGNÉ, R.M. (1971) “Como se realiza a aprendizagem” Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico.
- HOC, J.M. (2000) “Psychologie Cognitive de la planification”, Grenoble: PUG. Traduzido por Maria Suzana M. Amoretti. Porto Alegre: Vozes
- LUCENA, M. (1994) “ O uso das tecnologias da informática para o desenvolvimento da educação”, Rio de Janeiro: COPPE/UF RJ.
- MATTOS, M.M.(2001) “ Construção de abstrações em Lógica de Programação”, Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Fortaleza.
- SANCHES, J. A. (2002) “How to teach algorithmic reasoning”, Anais do IV Curso de Qualidade – Metodologia de ensino para cursos de graduação das áreas de Computação e Informática - Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Florianópolis.
- WAGMAN, M. (1991) “ Cognitive Science and Concepts of Mind: Toward a General Theory of Human and Artificial Intelligence”, USA: Praeger.

“FELIPE EL CHUNGUNGO”: HIPERMEDIA DE APOYO A LA COMPRENSIÓN LECTORA PARA ESTUDIANTES CON DÉFICIT AUDITIVO

Marcela Prieto Ferraro

Universidad de Antofagasta
mprieto5@usuarios.retecal.es

Milenko del Valle Tapia

Universidad de Antofagasta
mdelvalle@uantof.cl

Resumen

Uno de los principales problemas de los niños y niñas con déficit auditivo es la gran dificultad que tienen para aprender a leer textos comprensivamente. Las metodologías tradicionales son poco motivadoras para los estudiantes y requieren de un gran esfuerzo de parte de los especialistas. Nuestra propuesta consiste en un recurso didáctico hipermedia de ejercitación, destinado a niños y niñas con discapacidad auditiva, entre 9 y 10 años de edad, de la Escuela Especial E77 “Juan Sandoval Carrasco” de la ciudad de Antofagasta, Chile. El sistema hipermedia posee dos partes: la primera consta de un cuento hipermedia, llamado “Felipe el Chungungo”, creado en Antofagasta y, que además de la narración, tiene elementos opcionales, como un video con lenguaje gestual, la Clave Fitzgerald y sinónimos en hipertexto; la segunda, contiene ejercicios y actividades lúdicas, tendientes a desarrollar habilidades de comprensión lectora, que puede realizar el niño o la niña de manera individual, en parejas o guiado por el especialista. La evaluación de este sistema hipermedia fue realizada durante su aplicación en el establecimiento educacional antes mencionado. Los resultados obtenidos permiten generar conclusiones sobre el trabajo realizado y proponer modificaciones para el diseño y desarrollo de sistemas hipermedias de ejercitación, para estudiantes con necesidades educativas especiales.

Antecedentes

En la Escuela Especial E-77 “Juan Sandoval Carrasco” se presenta uno de los problemas más frecuentes en la educación a alumnos y alumnas con necesidades educativas especiales, el cual corresponde a la dificultad para desarrollar habilidades de comprensión lectora en estudiantes, entre 9 y 10 años de edad, con déficit auditivo, que cursan el Nivel Básico 2 (NB2).

Las principales dificultades que se presentan para desarrollar dichas habilidades son dos. La primera, es la desinformación y poca orientación de los padres, que envían tarde al colegio a los niños y niñas y como consecuencia de ello, tienen un sistema propio de señas creados en sus hogares. La segunda dificultad es que el niño y la niña con algún grado de discapacidad auditiva deben habituarse al sistema escolar, esto involucra aprender la lectura labial y familiarizarse con un vocabulario más amplio, donde cada objeto está asociado a una palabra, y no sólo a una seña; posee sonoridad, por lo tanto se puede emitir; tiene letras, se puede escribir y como consecuencia se puede leer.

En el Nivel Básico 2 (NB2) los alumnos y alumnas con discapacidad auditiva comienzan a formar sus primeras oraciones utilizando verbos, adjetivos y artículos, lo que dificulta este aprendizaje es que sólo son capaces de comprender por medio de palabras aisladas. Domínguez (1994) ratifica esto, planteando que la fuente fundamental de los problemas de lectura en este tipo de niños y niñas es su insuficiente conocimiento y dominio del lenguaje oral.

El lenguaje oral, formado por sonidos es integrado de modo natural a través de la audición. Oyendo una y otra vez una palabra, el niño o la niña puede apropiarse de su significado y llegar a comprenderla. El habla que se produce a nuestro alrededor nos sirve de modelo. Cuando lo reproducimos, nos oímos y lo comparamos con el modelo, y realizamos las correcciones necesarias para hablar cada vez mejor. Los niños y niñas que poseen déficit auditivo, carecen de la “entrada” del “código lingüístico sonoro” y por lo tanto no pueden desarrollar los aspectos básicos del lenguaje oral, esto es, entenderlo y hablarlo. La comprensión de un texto escrito, por lo tanto, es relevante para los sordos, porque están privados del canal normal a través del cual se recibe la información lingüística oral (Marchesi, 1995).

El desarrollo de habilidades de comprensión lectora les permitirá desenvolverse, no sólo en una asignatura específica, un contenido o alguna unidad de aprendizaje en particular, sino que en todo lo que implique algún grado de entendimiento y abstracción.

Las metodologías tradicionales utilizadas para el desarrollo de comprensión lectora con estudiantes sordos son tres: trabajo con imágenes; lenguaje basado en la articulación, donde se utilizan representaciones gráficas, incorporando dibujos relacionados con palabras y lectura labial; y dramatizaciones, donde se usa el lenguaje de señas o gestual y pantomima

Una posibilidad de aplicación de sistemas informáticos, en un contexto de enseñanza-aprendizaje, es la utilización de éstos como herramienta cognitiva, esto es, el uso de aplicaciones diseñadas para favorecer el desarrollo de habilidades básicas, procesos cognitivos simples y complejos, como comprensión, razonamiento, resolución de problemas, etc. (Alba y Sánchez, 1996)

El sistema hipermedia propuesto, “Felipe el Chungungo”, es un módulo de comprensión lectora, basado en un cuento antofagastino, que como material didáctico pretende ayudar al profesor en el proceso de enseñanza, haciéndolo más eficiente (menor tiempo para preparar el material gráfico y menor desgaste físico al no tener que repetir dramatizaciones un número indeterminado de veces).

Se consideraron ciertas orientaciones en la adaptación del texto para este tipo de estudiantes, Marchesi (1995) menciona que el texto debe ser interesante y motivador, especialmente en la primera etapa de lectura, para esto propone narraciones y cuentos, amplios y contextualizados que les permita construir el significado, donde se debe tratar de evitar muchas palabras nuevas o muy complejas para el nivel lingüístico del niño. A la vez, incorporar todo tipo de información complementaria para favorecer la comprensión, como son las ilustraciones, dibujos y la representación gráfica de los signos.

Generar nuevos recursos didácticos para la ejercitación, utilizando elementos hipermedia, permitirá que los estudiantes controlen el contenido que desean ver y así, su propio ritmo de aprendizaje (Sánchez, 1993). El hecho de que dispongan de diferentes medios de manera simultánea (texto, imágenes, animaciones, video y audio) referidos a una misma situación, facilita la representación alternativa de la misma información, de esta manera no sólo permiten una representación más completa del conocimiento, sino también más atractiva (Sánchez, 2001). Esto genera una mayor motivación por utilizar nuevos medios, especialmente cuando ofrecen la posibilidad de interactuar con los recursos de aprendizaje.

Descripción del software

El modelo de desarrollo de software que se utilizó es el de Alfred Bork (Sánchez, 1993), que sugiere cinco etapas fundamentales, las cuales no son necesariamente secuenciales. Estas son: Diseño Pedagógico, Diseño Gráfico, Implementación, Evaluación y Mejoramiento.

Diseño Pedagógico: consta de dos etapas, la planificación temprana del material y la descripción detallada de la estrategia a utilizar.

En la planificación temprana del material se estableció el objetivo general del prototipo del sistema hipermedia. El propósito es ayudar al desarrollo de habilidades de comprensión lectora en estudiantes sordos, entre 9 y 10 años de edad, que cursan el Nivel Básico 2 (NB2) en el Escuela Especial E -77 “Juan Sandoval Carrasco” de la ciudad de Antofagasta, Chile. Para favorecerlas es necesario que los aprendices interactúen con las dos fases: Fase inicial y Fase de ejercitación.

La Fase inicial está compuesta por un cuento hipermedia original del norte de Chile, en el cual es posible interactuar con las diferentes escenas las cuales le permitirá traducir la narración del cuento en lenguaje gestual (mediante la imagen en video), apoyar el texto en clave Fitzgerald, utilizar la opción de sinónimos mediante hipertexto, en las palabras consideradas como más complejas para el lector, observar la animación de los personajes del cuento y repetir cuantas veces sea necesario cada una de las quince escenas.

La Fase de ejercitación está compuesta por una serie de actividades (incluyendo juegos), las cuales se clasifican según las diferentes habilidades de comprensión lectora con el objeto de proporcionar mayor información al profesor, quien podrá aplicarlas dependiendo de las diversas dificultades de aprendizaje que posea cada alumno.

El contenido corresponde a un Contenido Mínimo Obligatorio (CMO), de los Objetivos Fundamentales (OF) del Subsector Lenguaje y Comunicación del Nivel Básico 2 (NB2): “Leer comprensivamente textos breves y funcionales que amplíen el conocimiento de sí mismo y del entorno” (Plan y Programas de Estudio para el Tercer y Cuarto Año de Enseñanza Básica). Este es específicamente un “Módulo de Comprensión Lectora” basado en un Cuento original del Norte de Chile llamado “Felipe el Chungungo”.

En la descripción detallada de la estrategia a utilizar se estableció una metodología de enseñanza que considera una serie de recursos utilizados en la Educación Especial de niños con déficit auditivo para desarrollar habilidades de comprensión lectora, pero combinados con elementos hipermedia. Este es un sistema adaptable, donde los tres primeros elementos son opcionales y se activarán siempre que el usuario los necesite.

Lenguaje Gestual: el cual es presentado en formato de video protagonizado por una alumna hipoacúsica del Nivel Básico 2 (NB2), con el fin de traducir la narración del cuento. Este se encuentra ubicado en la parte superior izquierda de la pantalla y tiene dos “botones”: uno para reproducir el vídeo y otro para detenerlo.



Figura 1: Primera escena del cuento “Felipe el Chungungo”. Se visualiza el vídeo donde se realiza la narración en lenguaje gestual

Clave Fitzgerald: la cual es considerada como primer complemento a la lectura de la narración. Consiste en una serie de símbolos que identifican verbos, conjunciones, pronombres, adjetivos, etc. y que sirve para desarrollar, en estudiantes con discapacidad auditiva, el sentido de razonamiento, juicio y discriminación del lenguaje. Esta se activa mediante el tercer “botón” ubicado en la escena y aparece sobre el texto de la narración.



Figura 2: Primera escena del cuento “Felipe el Chungungo”. Se visualiza en la parte superior del texto la Clave Fitzgerald

Sinónimos: es el segundo complemento al texto narrado, se realiza a través de una serie de palabras claves consideradas de mayor complejidad para el lector, estas son presentadas en formato de hipertexto y están incluidos en cada una de las escenas del cuento.

Animación: es la dramatización lúdica del cuento, mediante la cual el usuario podrá observar expresiones corporales de situaciones ficticias, complementarias a la narración.

Ejercicios: son actividades clasificadas según las habilidades de comprensión lectora, como información adicional exclusiva para el Profesor, de tal forma que él pueda aplicar las actividades dependiendo del tipo de dificultad que presente cada niña o niño. Estos, al interactuar con las diversas actividades que acompañan al cuento, podrán desarrollar: destrezas de estudio, destrezas lingüísticas y literarias, enjuiciamiento y apreciación, memorización o recuerdo, pensamiento y técnicas lectoras (Alliende et al., 1991)



Figura N°3: Pantalla de uno de los ejercicios de comprensión lectora

Juegos: están incorporados en la fase de ejercitación, clasificados de la misma forma y con los mismos objetivos.



Figura N°4: Pantalla de uno de los juegos. Un crucigrama

La estrategia instruccional propuesta involucra tres opciones para la utilización del prototipo de software en el aula. Estas son flexibles en cuanto a su uso, lo cual permite que el especialista en trastornos de la comunicación decida cuál aplicar a su grupo de estudiantes, de acuerdo a las diversas necesidades:

El alumno o alumna podrá navegar el prototipo en forma individual, sin necesidad de ser dirigido por el especialista. De este modo adoptará una conducta exploratoria y a medida que avance en la navegación, irá descubriendo los diferentes elementos que el software posee. Es necesario que ellos dispongan de un tiempo adecuado para realizar su trabajo y el especialista podrá intervenir siempre que ellos lo necesiten. Probablemente esta actividad deberán realizarla más de una vez dado que todos no avanzan al mismo ritmo.

Los alumnos podrán trabajar en parejas seleccionadas por el especialista, quién además dará las instrucciones necesarias para una buena navegación. Al utilizar este tipo de estrategia será necesario contar con un tiempo adecuado el cual le permita a los usuarios trabajar conjuntamente. El profesor intervendrá las veces que sea requerido y en el momento que lo estime conveniente. Esta actividad podrá retomarse las veces que sea necesario para que los alumnos avancen de acuerdo a sus propias características.

La tercera opción está orientada al especialista y una vez que se haya utilizado cualesquiera de las dos estrategias anteriores, pues de esta manera el profesor habrá identificado las dificultades de aprendizaje específicas de cada uno de sus alumnos. Mediante una contraseña, el especialista podrá acceder a la Pauta Pedagógica que el prototipo ofrece para su uso exclusivo, en la cual encontrará todas las actividades clasificadas (Ejercicios y Juegos) según las diferentes habilidades de comprensión lectora y podrá aplicarla a sus alumnos según su dificultad particular de aprendizaje. Se recomienda que este

trabajo sea desarrollado de manera individual por la niña o el niño sordo para lograr una atención mucho más personalizada.

Una vez definido lo anterior se desarrolló un plano de navegación del prototipo para su implementación. Esto permite obtener una visión general del prototipo, donde se incluyó las diferentes pantallas con sus respectivos objetos: botones, textos, hipertextos, links o enlaces, imágenes, animaciones y videos. El objetivo de éste es observar el diseño completo del prototipo de software, además de ser muy útil para el diseño gráfico y programación. En el sistema se incorporó una pantalla que tiene la totalidad de las escenas del cuento, de manera de permitirle al aprendiz un recorrido no secuencial. Puede acceder a ella desde cualquier escena de la narración.

Diseño Gráfico: el diseño de la interfaz gráfica fue realizado de acuerdo a las especificaciones dadas, considerando aspectos tales como la edad de los usuarios, la utilización de íconos representativos de la acción y la coherencia de la totalidad de las pantallas. Esto involucró la selección de los colores utilizados para el diseño en general del prototipo y el diseño de las pantallas con sus elementos, como cada una de las escenas del cuento, la ubicación de cada uno de los objetos, esto es, botones, texto, video, etc.

Implementación: el prototipo de software “Felipe el Chungungo” se desarrolló en Director 7.0. Los requerimientos mínimos de hardware y software que necesita el prototipo para una óptima ejecución son: Sistema operativo Windows 95, QuickTime 4.0, procesador de 166 mhz y 32 Mb en RAM.

Evaluación: las evaluaciones que se aplicaron para desarrollar este prototipo, en cada una de las etapas anteriores, fueron de carácter formativo y se vincularon con la siguiente, que es la de mejoramiento. En la medida que se fue evaluando, se mejoró cada etapa anterior.

Mejoramiento: esta etapa se ejecutó permanentemente y en ella participaron distintas personas: el profesor especialista de la Escuela Especial E77 “Juan Sandoval Carrasco”, el diseñador, las alumnas que desarrollaron el sistema y las profesoras guías de los seminarios de títulos.

Evaluación Final

Siendo la evaluación un elemento constitutivo del proceso de enseñanza – aprendizaje, que está orientada a la retroalimentación de todas las actividades educacionales, desde los contenidos programáticos, planificación, materiales, metodologías, etc. hasta la incorporación de nuevos recursos pedagógicos, que de una y otra manera inciden en la adquisición de nuevos aprendizajes, es importante considerar la evaluación como una etapa que asegure el cumplimiento de los objetivos propuestos con anticipación. Desde esta perspectiva cualquier apoyo informático, sobre todo si se trata de recursos hipermedia, debe considerar como una de las etapas fundamentales la evaluación del componente pedagógico. Dicha actividad, que por características formales y técnicas, se ha trabajado con poca profundidad, más aún si esta asociada a los costos sobre todo económicos, aparece como una de las debilidades en la elaboración y aplicación de los sistemas hipermedia educativos.

A partir de esta premisa, la evaluación del prototipo de software, se concentró primordialmente en establecer objetivamente si dicho recurso didáctico favorecía, mediante la ejercitación, la adquisición de ciertas habilidades, sobre todo las orientadas a la comprensión lectora.

Para lograr lo anterior se inició el estudio con una revisión del estado del arte en lo relacionado a la evaluación del componente pedagógico de los recursos didácticos hipermedia existentes en el mercado. Posteriormente se realiza un trabajo en terreno, tanto con los alumnos de la escuela como con los profesores especialistas que trabajan en el establecimiento. Para lograr nuestro objetivo, tanto en la recogida de datos, como en la interpretación de los resultados, se trabajó con un enfoque cuali – cuantitativo, orientado específicamente al área educacional.

Los instrumentos utilizados para realizar la investigación fueron fundamentalmente pautas de trabajo (pre y postest); tenían como contenido un cuento y preguntas asociadas a los verbos, adjetivos, nexos, etc.; éstas fueron elaboradas para medir el nivel de conocimientos que tenía el grupo de alumnos en general, antes de la aplicación del prototipo de software y después de la aplicación del recurso.

Dos guías de evaluación fueron utilizadas (evaluación del programa como objeto material y evaluación del programa como objeto pedagógico); éstas tenían como objetivo recabar información relacionada con el uso de programas por parte de los docentes, específicamente para orientar el uso pedagógico.

Fichas de registro general y fichas de registro anecdótico. Ambas tenían como objetivo el realizar un detallado registro de las observaciones realizadas a los alumnos durante la etapa de trabajo con el prototipo de software hipermedia. Cada alumno tenía una ficha individual con los datos de identificación. En ellas se consignaron todos los antecedentes, generales y específicos, del trabajo de campo y de cada una de las sesiones, lo que permitió elaborar una descripción detallada del proceso de aplicación del recurso por alumno involucrado en la investigación y su posterior análisis.

Los principales hallazgos productos de la aplicación del prototipo tienen que ver con el componente pedagógico y el uso didáctico del mismo, como sugerencias se destacan que es recomendable que el prototipo de software sea utilizado como un elemento de reforzamiento de la clase tradicional; se debe realizar un trabajo con el vocabulario antes de comenzar con la aplicación del prototipo; se deben tomar en cuenta los antecedentes psicológicos personales de cada aprendiz; se deben incluir guías o pautas de trabajo para los profesores y una guía o apoyo escrito para los alumnos

Conclusiones y proyecciones

El desarrollo de sistemas hipermedia para niños y niñas con necesidades educativas especiales es una labor compleja y requiere la participación de un equipo interdisciplinario, tanto para las etapas de diseño, desarrollo y evaluación.

Una de las grandes dificultades, en general, de la producción de sistemas hipermedia destinados al ámbito educativo es que normalmente contienen una única estrategia de enseñanza y se considera a los potenciales usuarios dotados de las mismas características, de modo que el diseño se basa en un estudiante “típico”, dentro de un rango de edad, considerando que posee ciertas habilidades y niveles de conocimiento. Sin embargo la realidad es distinta, los alumnos y alumnas aún cuando se encuentren en un mismo rango de edad y en un mismo curso, poseen distintos niveles de conocimientos, destrezas, estilos de aprendizaje, intereses y experiencias previas. Estas diferencias son mayores en aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales. Por lo tanto, un software educativo, aún cuando incorpore recursos hipermedia, no necesariamente será igual de útil para todos los estudiantes.

El diseño y desarrollo de sistemas hipermedia adaptativos puede ser una posibilidad concreta para resolver los problemas mencionados anteriormente. Esto significa que sean capaces de adaptarse, de manera automática, a las distintas necesidades y características de los usuarios. Para ello deben establecerse categorías de usuarios asociadas a, por ejemplo, niveles de conocimientos, habilidades, estilos de aprendizajes e intereses. El sistema además de un modelo de usuario, que es el que registrará, procesará, almacenará y actualizará dicha información, debe incluir un modelo de dominio, con la estructura y relaciones conceptuales de los contenidos; y un modelo de adaptación que a partir de los dos anteriores, establezca la adaptación tanto de los contenidos y actividades, como de la “navegación” y uso de recursos multimedia.

Sólo de esta manera podremos ofrecer recursos de apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje efectivos, de manera de proporcionar entornos hipermedia a los aprendices que respondan a sus distintas necesidades y características.

Participantes

Esta investigación, de carácter exploratorio, es un trabajo interdisciplinario que corresponde al desarrollo de tres Seminarios de Título. El primero, para optar al título de Profesor en Informática Educativa, el segundo, al de Diseñador Gráfico Publicitario. El tercero, desarrollado un año después, también para optar al título de Profesor en Informática Educativa. Ambas carreras pertenecen a la Facultad de Educación y Ciencias Humanas de la Universidad de Antofagasta, Chile.

Profesora Guía Seminario de Título de la Carrera de Pedagogía en Informática Educativa: Sra. Marcela Prieto Ferraro. Alumnas de la Carrera de Pedagogía en Informática Educativa: Sra. Claudia Fuentes Morales, Sra. Nora Sepúlveda Cortés, Sra. Doris Díaz Miranda, Sra. Solange López Vega. El objetivo fue desarrollar el prototipo del sistema hipermedia, destinado a desarrollar habilidades de comprensión lectora, en niños sordos entre 9 y 10 años de edad: “Felipe, el Chungungo”.

Profesora Guía Seminario de Título de la Carrera de Diseño Gráfico Publicitario: Sra. María Consuelo González Rodríguez. Alumno Carrera de Diseño Gráfico Publicitario: Sr. Luis Rojas Arancibia. El objetivo fue diseñar la interfaz gráfica del sistema hipermedia.

Profesor Guía Seminario de Título de la Carrera de Pedagogía en Informática Educativa: Sr. Milenko del Valle Tapia. Alumnas de la Carrera de Pedagogía en Informática Educativa: Srta. Ximena Ávalos Rebolledo, Srta. Lorena Cuello Arcos, y Srta. Sylvia Pinto Rojas. Este tuvo como finalidad evaluar el prototipo del sistema hipermedia desarrollado, durante su utilización en el colegio.

Desde un inicio también participó el Profesor especialista de la Escuela Especial E77 “Juan Sandoval Carrasco”, de Antofagasta, Chile, Sr. Leonardo Barnao.

Referencias

- Alba, C. y Sánchez, P. (1996). La utilización de recursos tecnológicos en los contextos educativos como respuesta a la diversidad. En D. Gallego, C. Alonso e I. Canton (Coords.) *Integración curricular de los recursos tecnológicos*. Barcelona: Oikos-Tau, (pp. 351-376)
- Alliende, F., Condemarin, M., Chodwich, M. y Milicic, N. (1991). *Comprensión de la Lectura 1: Fichas para el desarrollo de la comprensión de la lectura destinada a alumnos de 7 a 9 años*. Chile: Editorial Andrés Bello.

- Domínguez, A. (1994). *El aprendizaje de la lectura en niños sordos*. Salamanca: Universidad Pontificia de Salamanca.
- Marchesi, A. (1995). *El Desarrollo Cognitivo y Lingüístico de los Niños Sordos: Perspectivas Educativas*. España: Editorial Alianza.
- Sánchez, J. (2001). *Aprendizaje visible, tecnología invisible*. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Sánchez, J. (1993). *Informática Educativa*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.

LA INTERACCIÓN EN LOS SISTEMAS HIPERMEDIA ADAPTATIVOS: UN ENFOQUE COGNITIVO

Helmut Leighton, Adriana Berlanga, Francisco J. García

Universidad de Salamanca

hleighton@usuarios.retecal.es, solis13@usal.es, fgarcia@usal.es

Resumen

Asegurar que los estudiantes alcancen mejores resultados de aprendizaje depende del enfoque cognitivo que se de al diseño del sistema educativo, y en particular al proceso de interacción de los alumnos dentro del proceso. Esta interacción debe considerar las características de los alumnos en cuanto a sus conocimientos previos, estilos de aprendizaje y preferencias específicas. La tecnología actual permite construir una gran variedad de ambientes educativos que persiguen el objetivo de mejorar los aprendizajes. Es así, que aparecen en escena los Sistemas Hipermedia Adaptativos con el objetivo de establecer un ambiente educativo capaz de ajustarse a las características particulares de cada estudiante. Para ello, es necesario establecer un modelo que regula el diseño y comportamiento del sistema. Sin duda alguna, este tipo de sistemas potencia la interacción pedagógica, reforzando aquellos aspectos relativos al proceso cognitivo de cada aprendiz. Sin embargo, diseñar y desarrollar Sistemas Hipermedia Adaptativos en el ámbito de la educación, no sólo requiere de técnicas y métodos para llevarlo a cabo, sino también considerar algunos peligros que pueden afectar el proceso educativo. Estos factores, que desestabilizan el proceso, están vinculados con la relación consumidor-productor del estudiante, la excesiva individualización del proceso que atenta contra la socialización, y la transformación de un hipertexto totalmente libre a otro demasiado estructurado produciendo una linealidad. Estos tres factores producirán un proceso inflexible y lineal.

1. Introducción

Diseñar sistemas educativos desde un enfoque cognitivo asegura que el estudiante alcance mejores resultados. Este enfoque debe considerar los objetivos, contenidos y la interacción del alumno en sus distintas actividades, ya sean, mentales, afectivas o motoras. No cabe duda que el punto clave se encuentra en aquellas actividades en donde los alumnos interactúan con el conocimiento, sus pares, los profesores y el propio proceso de aprendizaje.

La interacción con los contenidos es sin duda mucho más efectiva cuando se consideran las características de los alumnos en cuanto a sus conocimientos previos, estilos de aprendizaje y preferencias específicas.

Los Sistemas Hipermedia Adaptativos (SHA) buscan construir un espacio único capaz de ajustarse a las particularidades de cada individuo, construyendo una forma singular de comunicación y reciprocidad entre el sujeto y el sistema, constituyéndose así en un potente recurso didáctico. Para lograrlo, construyen un modelo que estructura el conocimiento que se desea transmitir, almacenan la relación del sujeto con ese dominio del conocimiento y adecuan los contenidos y recorridos en consecuencia.

La naturaleza de un sistema de este tipo ofrece importantes ventajas que refuerzan la interacción pedagógica, como son: la percepción y atención, la codificación de los contenidos, los modelos mentales, el control del proceso y las diferencias individuales.

Sin embargo, no hay que perder de vista la posibilidad de que surjan problemas pedagógicos al utilizar en los contextos de aprendizaje SHA. Por ejemplo, proveer a los estudiantes de un espacio de interacción a la medida, puede provocar una excesiva individualización y linealidad del proceso de aprendizaje, de la misma manera que facilitarles recorridos por los contenidos estructurados menguará su capacidad de decidir qué caminos y qué secuencia prefieren seguir, lo que los llevará a ejercer un rol pasivo, en donde el único papel que jugarán es ser consumidores de contenidos.

Con el objetivo de conocer estos peligros, en este artículo se exponen los factores que se deben evitar cuando se define un SHA vinculado a la formación. Conociéndolos será posible mejorar no sólo su diseño, sino también su aplicación y explotación en los contextos educativos.

Este artículo se estructura de la siguiente manera, la primera parte expone la naturaleza de los SHA, sus componentes y ventajas y desventajas. Posteriormente, explica las estrategias instruccionales para la cognición, partiendo de las teorías de instrucción y definiendo los factores que influyen en la interacción a nivel general y en particular en los contextos pedagógicos. Fundamentándose en ello, muestra los factores que intervienen en la interacción pedagógica que pueden reforzarse por medio de los SHA. Finalmente, ofrece conclusiones y reflexiones alrededor del tema.

2. Sistemas Hipermedia Adaptativos

2.1. Concepto y características

Un Sistema Hipermedia Adaptativo se define como “Una alternativa al enfoque ‘una talla-para-todos’ en el desarrollo de sistemas hipermediales. [Estos sistemas] construyen un modelo a través de la interacción con el usuario, con el fin de adaptarse a las necesidades de ese usuario” (Brusilovsky, P., 2001: 87).

El objetivo de los SHA es que sea el sistema el que se adapte al usuario y no al contrario, como sucede en los hipermedia “clásicos” los cuales muestran el mismo contenido y los mismos enlaces a todos los usuarios (De Bra, P., Brusilovsky, P. y Houben, G., 1999)

Para conseguir este objetivo, un SHA construye un modelo que representa las metas, preferencias y conocimientos de cada usuario, y lo emplea y modifica según la interacción del sujeto con el sistema, con lo que adecua el contenido y los enlaces que presentan en el hipertexto a las necesidades específicas de cada individuo (De Bra, P., 2000a).

La adaptación del contenido, llamada Presentación Adaptativa, busca ajustarse a las necesidades de los usuarios modificando la información de una página web, de tal forma que en ella se muestre el contenido acorde a los conocimientos de cada usuario sobre el tema. Ello se consigue agregando explicaciones a los temas que son prerequisites, proporcionando comparaciones con otros temas descritos en páginas que no se han visto con anterioridad, y/o facilitando información adicional a usuarios avanzados. De la misma manera, realiza cambios en el formato y estilos de presentación, seleccionando diferentes medios (texto, imágenes, audio, vídeo) o alterando la cantidad de información que se ofrece.

La adaptación de enlaces, llamada Soporte a la Navegación Adaptativa, pretende estructurarlos y presentarlos para sugerir al usuario cuál es el enlace más apropiado, o mostrando aquéllos que contienen información relevante para cada sujeto. Para ello, agrega, cambia, elimina, ordena o anota enlaces y/o los destinos a los que están dirigidos.

Para que un sistema hipermedia sea considerado adaptativo (i.e. SHA), es necesario que esté configurado en un entorno hipertextual o hipermedial, y que cuente con un modelo de usuario que utilice para llevar a cabo la adaptación del hipermedia. (Brusilovsky, P., 1996).

Es importante tener en cuenta que la diferencia entre un SHA y un sistema adaptable es que éste último se enfoca, básicamente, en proporcionar al usuario herramientas para la personalización del sistema (color, tipo de letra, tamaño de letra, etc.), o en contar con interfaces diferentes para distintos niveles (por ejemplo, experto, principiante, etc.). La diferencia crucial es que en un sistema adaptable el usuario selecciona sus preferencias o intereses, mientras que un SHA emplea un modelo de usuario para proveer adaptación automática (De Bra *et al*, 1999). Sin embargo, esta diferencia no implica que un SHA no pueda contar con características adaptables.

1.2. Componentes

Wu, H., De Bra, P., Aerts, A. & Houben, G. (2000) sostienen que un SHA está formado por tres componentes: el Modelo del Dominio, el Modelo del Usuario, y el Modelo de Adaptación. La Figura 1 muestra un esquema de cómo interactúan estos tres componentes.

1.2.1. Modelo del Dominio

El objetivo de este modelo es estructurar el conocimiento que se desea transmitir. Almacena la información por conceptos, las relaciones de éstos con otros conceptos, y sus atributos.

Los conceptos pueden ser del tipo atómico, compuesto o de relación. Los primeros representan unidades mínimas de información, por tanto, siempre pertenecen a un concepto compuesto. Los segundos constituyen una secuencia de subconceptos y las funciones de construcción que especifican la forma en que éstos se agrupan. Los elementos que dependen de los subconceptos (los conceptos “hijos”) son o todos compuestos atómicos o todos conceptos compuestos. Un concepto compuesto que contiene sólo conceptos atómicos se llama *página*, mientras que las partes de una página se llaman *fragmentos*.

Por su parte, los conceptos relación son objetos que conectan relaciones entre uno o más conceptos mediante pares de valores de atributos. Pueden ser, por ejemplo, del tipo enlace o prerequisite.

1.2.2. Modelo del Usuario

El modelo de usuario tiene como objetivo representar la relación de cada sujeto con el conocimiento que se le desea transmitir. Para ello, almacena y estructura aspectos relevantes de cada usuario, como por ejemplo, sus preferencias, conocimientos, intereses, o los recorridos e interacción que realiza éste con el sistema. Todos estos aspectos, llamados atributos, son almacenados en entidades tipo tabla que relacionan a cada usuario con sus características y con los conceptos del Modelo del Dominio.

1.2.3. Modelo de Adaptación

Ambos tipos de adaptación, la de contenido y la de navegación, ejecutan reglas que especifican qué y cómo se deben mostrar y compartir los elementos del sistema considerando el modelo de usuario.

Sistema Hipermedia Adaptativo

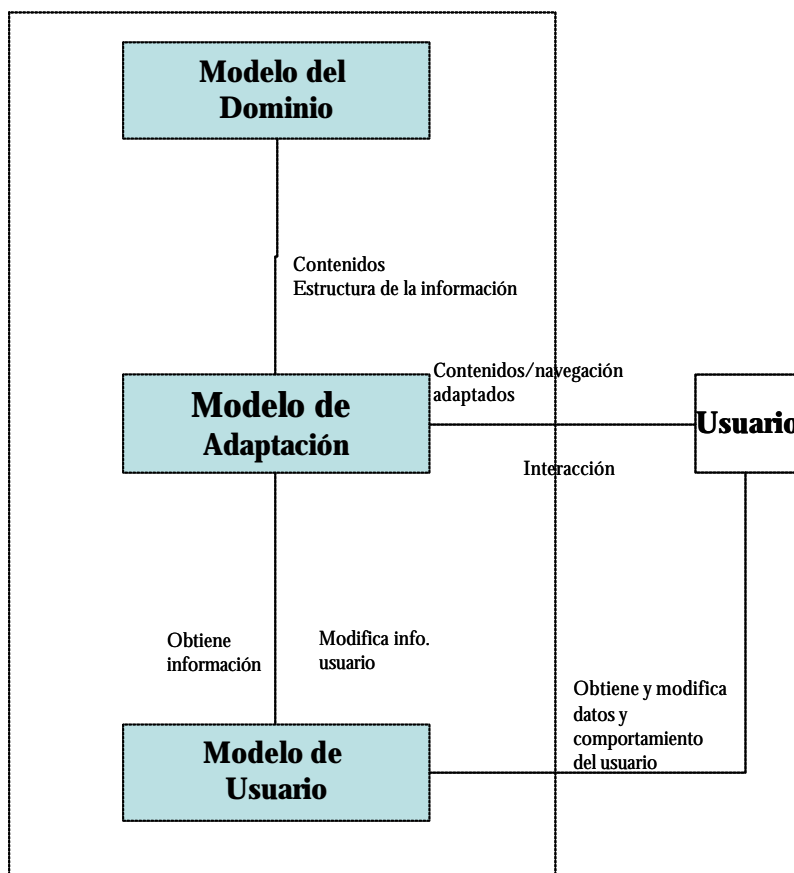


Figura 1- Diagrama de los componentes de un SHA

Existen dos niveles para controlar la adaptación: el nivel autor y el nivel sistema. En el primero, una persona (por ejemplo, un profesor o experto) define y especifica las reglas de adaptación que regirán al sistema. Estas reglas siguen la lógica:

SI <CONDICIÓN> ENTONCES <ACCION>

Cada una de ellas tiene un tipo que especifica cómo se inicializará o modificará el modelo de usuario, y cómo se ejecutará la adaptación. Existen cuatro tipos (Wu *et al.*, 2000):

1. Iniciación del Modelo de Usuario (IU- *Initialize User Model*). Especifica con qué valores y cuándo se inicia el modelo de usuario. Esta iniciación puede llevarse a cabo cada vez que el usuario utiliza el sistema, o solamente la primera vez.
2. Modificación del Modelo de Usuario antes de generar la página (UU-Pre - *Update User model before generating the page*). Define que atributos del modelo de usuario se modificarán o agregaran antes de que se le presente la página.
3. Generación de la adaptación (GA - *Generate Adaptation*). Especifica cómo se presentará la página.
4. Modificación del Modelo de Usuario después de generar la página (UU-Post - *Update User model after generating the page*). Define cómo se modificará el modelo de usuario una vez que se desplegó la página.

Existen reglas de adaptación genéricas que utilizan variables para representar conceptos y conceptos relación, y reglas de adaptación específica que emplean conceptos concretos del Modelo del Dominio en vez de variables. Estas últimas tienen un peso mayor que las reglas genéricas, por lo que se ejecutan en primera instancia.

Todas las reglas definidas en el nivel de autor son ejecutadas en el nivel sistema mediante el motor de adaptación, un software que se encarga de realizar cuatro funciones:

- Proporcionar selectores y constructores genéricos para las páginas. Los constructores se emplean para determinar qué página se desplegará cada vez que el usuario seleccione un enlace que apunta a un concepto compuesto. Después, el constructor crea la presentación adaptada de dicha página.
- Ofrecer un lenguaje para describir nuevos selectores y constructores en las páginas.
- Llevar a cabo la adaptación. Cada vez que se ejecutan los selectores y constructores, se selecciona la página, los fragmentos, y se organiza y presenta la información. Adicionalmente, personaliza los enlaces dependiendo de su estado (activo, inactivo, escondido).
- Modificar el Modelo del Usuario cada vez que el sujeto visita una página. Esto se efectúa activando las reglas de adaptación necesarias (UU-Pre y UU-Post).

1.3. Elementos adaptables

Brusilovsky, P. (1996) establece que los elementos que se pueden adaptar en un SHA son, el conocimiento, los objetivos, las características del usuario, su experiencia y sus preferencias.

El conocimiento es el concepto más utilizado en las técnicas de adaptación. Cuando un SHA lo emplea es necesario que reconozca los cambios en el conocimiento del usuario y actualice la información que tiene almacenada sobre éste. Para lograrlo, en primer lugar, se requiere configurar un modelo que contenga la estructura del tema que se desea enseñar representada como una red de conceptos y relaciones. Para cada concepto se almacena una estimación del nivel del conocimiento del usuario y, con base en ello, el sistema ejecuta la adaptación.

La adaptación de objetivos se relaciona – en esta aportación de Brusilovsky - con la información que busca el usuario en el hiperespacio, y no en el usuario como individuo. Dependiendo del tipo de SHA los objetivos del usuario pueden ser diferentes. Por ejemplo, un usuario de un hipermedia educativo puede tener como objetivo encontrar material complementario al tema de estudio, pero un empleado que utiliza un sistema hipermedia para recuperar información puede requerir que se le sugieran enlaces relevantes sobre un producto de reciente aparición en el mercado.

La adaptación de las características del usuario se refiere a toda aquella información relevante y relacionada con la experiencia del usuario fuera del tema del SHA, como profesión, experiencia, punto de vista, perspectivas, etc. (Brusilovsky, P., 1999). Por su parte, la adaptación de experiencias del usuario se enfoca a determinar qué tan familiar es para el usuario la estructura y la navegación en el hiperespacio, mientras que las preferencias de usuario se refieren a aquellos enlaces por los que opta el usuario por encima de otros, el inconveniente es que este elemento no puede ser deducido por el sistema; es necesario que el usuario especifique sus preferencias.

Por su parte, Kobsa, A., Koenemann, J & Pohl, W. (2001) mencionan que la personalización es una tarea intensiva relacionada con los datos, los cuales se tienen que computar y almacenar. En su opinión los elementos adaptables de un SHA son los datos del usuario, los datos de uso y el medio.

Dentro de los datos de usuario se pueden considerar las características demográficas del individuo como los datos personales o geográficos, el grado de conocimiento de un usuario sobre los conceptos y relaciones del tema que se está tratando, sus habilidades y destrezas para realizar acciones, sus preferencias e intereses, y sus metas y planes.

Los datos de uso están relacionados con la interacción que realiza el usuario con el sistema. Este tipo de información es de naturaleza observable, como las acciones que lleva a cabo o la especificación por parte del usuario de su opinión sobre ciertos elementos (documentos, por ejemplo), relacionada con la regularidad con la que el usuario interactúa con el sistema, o la frecuencia y secuencia de acciones. Los datos del medio se refieren a información que no tiene que ver con el usuario en sí, como la ubicación del sujeto en el momento de la interacción, el software (versión del navegador, por ejemplo) y hardware (ancho de banda, velocidad de procesamiento, etc.) que utiliza.

1.4. Ventajas y desventajas

Ante este conjunto de características, posibilidades y áreas de aplicación que se han señalado poseen los SHA, es interesante conocer sus ventajas y desventajas para delimitar su alcance y explorar y explotar sus beneficios.

En cuanto a las ventajas, cabe señalar que la característica más poderosa de este tipo de sistemas es su capacidad para comportarse de diferentes maneras según cada tipo de usuario, y así proveer espacios de interacción únicos para cada individuo. No obstante, esto puede causar confusión al usuario, ya que según se aprende el material, el sistema presentará los contenidos o los enlaces de manera diferente.

Otra ventaja importante es que los SHA facilitan la comprensión del material gracias a que lo presentan de acuerdo con el nivel de conocimiento y características de cada individuo, sin embargo, esto requiere de un proceso de creación de contenidos que implica definir diferentes versiones de fragmentos de información, así como estructurar el conocimiento adecuadamente.

Con el fin de mostrar y comparar las ventajas y desventajas de los SHA se presenta la **Tabla 1** (adaptada de De Bra, P., 2000b).

Tabla 1 - Ventajas y Desventajas de los SHA

Ventajas	Desventajas
Los contenidos y alternativas de navegación que se presentan a los estudiantes son relevantes y comprensibles por cada uno de ellos.	El proceso de creación de contenidos requiere de tiempo y es, en cierta medida, complicado.
Un hipermedia adaptativo tiene el potencial de ofrecer a los estudiantes cierta libertad en el orden en que desean estudiar el material.	La libertad en el orden en que se estudia el material puede causar confusión al sujeto.
La información puede presentarse con nivel de dificultad, estilo de presentación y medio adecuado a cada usuario.	Es necesario crear versiones diferentes de fragmentos o páginas. Generalmente, el autor debe indicar al SHA cuál versión utilizar con cada usuario.
Se puede proveer a los usuarios de recorridos a través de información relevante y “lista” para consultarse (la información es relevante para el usuario y éste cuenta con los conocimientos necesarios para verla).	Si se omiten o definen erróneamente las relaciones de los prerequisites con el contenido, la guía o recorridos se realizarán a través de páginas que no son relevantes, o que el usuario no puede aún comprender.
Un hiperdocumento se adapta a un modelo de usuario, el cual es capaz de evolucionar (gracias a la interacción del usuario con el sistema, el modelo “aprende” del usuario) y comportarse de acuerdo a lo aprendido por el usuario.	Cada vez que un usuario visita una página la información que contiene puede aparecer de manera diferente. Fragmentos de información y enlaces pueden estar presentes o haber sido omitidos, lo que puede causar confusión.

2. Estrategias instruccionales para la cognición

Para desarrollar cualquier sistema hipermedia en educación, y en particular un sistema hipermedia adaptativo, se debe tener presente como en cualquier planificación educativa, cuáles son los objetivos de aprendizaje que se desea que los alumnos desarrollen y/o logren. Dependiendo de estos objetivos y del nivel de desarrollo de los estudiantes, el sistema debe fundamentarse en una teoría que avale el tipo de aprendizaje a lograr.

Existen diversas teorías de instrucción que están relacionadas con distintas categorías, como son las cognitivas, afectivas y motoras. Estas teorías son:

2.1. Taxonomía de Bloom

En esta taxonomía, Bloom, B. (1979), establece seis niveles de aprendizaje de acuerdo a su complejidad y utilización, existiendo así, en orden jerárquico:

- a. Conocimiento: los estudiantes trabajan recordando y recuperando información que va de lo concreto a lo abstracto.
- b. Comprensión: los estudiantes entienden y hacen uso de medios de comunicación. Aquí corresponden las traducciones, interpretaciones y extrapolaciones de la comunicación.
- c. Aplicación: los estudiantes aplican conceptos o abstracciones a problemas o situaciones cuando no tienen un comienzo claro de qué hacer.
- d. Análisis: los estudiantes descomponen el material en partes y definen y/o establecen las relaciones entre ellas.
- e. Síntesis: los estudiantes crean un producto por medio de la combinación de partes de experiencias previas y materiales nuevos, dando así paso a una creación de nuevo material.
- f. Evaluación: los estudiantes emiten juicios acerca del valor de los materiales, de ideas y de todo lo que ellos puedan utilizar o les sea entregado.

2.2. Taxonomía de Gagné

La taxonomía establecida por Gagné, propone tres categorías principales para el dominio cognitivo:

- a) Información verbal, en la cual el estudiante aprende su estado contando un hecho o un conjunto de eventos mediante un discurso oral, o usando la escritura y, por último, realizando un dibujo que lo(s) represente.
- b) Destrezas intelectuales, el estudiante interactúa con el ambiente mediante el uso de símbolos.
- c) Estrategias cognitivas, el estudiante ha aprendido acerca de sí mismo, ha aprendido acerca de sus habilidades y de cómo usarlas en su propio aprendizaje, recordando y pensando (Gros, B., 1997).

2.3. Taxonomía de Ausubel

Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1987), proponen sólo dos tipos de aprendizaje, el repetitivo y el significativo, siendo conveniente según corresponda:

- a) Aprendizaje por repetición, cuando los materiales de aprendizaje son discretos y relativamente aislados, pueden relacionarse en una estructura cognitiva arbitraria mediante la repetición, no permitiendo el establecimiento de relaciones significativas entre ellas.

- b) Aprendizaje significativo, cuando las tareas de aprendizaje se relacionan de una manera no arbitraria, sustantiva del aprendizaje ya conocido, y si el alumno agrega aprendizajes que se correspondan con el conjunto de los que ya posee.

2.4. Taxonomía de Anderson

Esta taxonomía, referida al tipo de conocimiento, propone dos tipos de ellos:

- a) Conocimiento declarativo, donde las unidades cognitivas, que pueden ser proposiciones, trozos de textos o imágenes espaciales, se encuentran codificadas en un conjunto de elementos con una relación particular o específica. Estas unidades generalmente no contienen más de cinco elementos.
- b) Conocimiento de procedimiento, que no es más que el conocimiento de cómo se hacen las cosas (Reigeluth, C., y Moore, J., 1999).

2.5. Taxonomía de Merrill

Merrill establece una clasificación de cuatro tipos de contenido, que corresponden a entes, propiedades, actividades, procedimientos y procesos. Esta clasificación ha llevado al mismo autor a reelaborarla para una propuesta de instrucción automatizada denominada *Instructional Transaction Theory* (Moreno, F. y Bailly-Baillière, M., 2002; Gros, B., 1997).

- a) Recuerdo textual. La asociación con el almacenamiento literal y la recuperación de la información.
- b) Recuerdo parafraseado. La asociación de la integración de ideas y la memoria asociativa.
- c) Uso de generalidades. El estudiante utiliza reglas generales en procesos específicos de información.
- d) Encontrar una generalidad. El estudiante es capaz de buscar una nueva generalidad o hallar un nivel superior de proceso.

Reigeluth *et al* (1999) establecen una comparación de estas estrategias instruccionales, aportando además la propia que se establece en cuatro categorías (Véase **Tabla 2**).

Tabla 2 - Taxonomías instruccionales (Reigeluth *et al*, 1999)

Taxonomías					
Bloom	Gagné	Ausubel	Anderson	Merrill	Reigeluth
Conocimiento	Información Verbal	Aprendizaje por repetición	Conocimiento declarativo	Recuerdo verbal	Información memorística
Comprensión		Aprendizaje significativo		Recuerdo parafraseado	Entendimiento de relaciones
Aplicación	Destrezas Intelectuales		Conocimiento de procedimientos	Uso de generalidades	Aplicación de destrezas y/o habilidades
Análisis Síntesis Evaluación	Estrategias Cognitivas			Encontrar una generalidad	Aplicación genérica de destrezas

Todas estas teorías instruccionales para el dominio cognitivo, ofrecen un rango de métodos para la organización de material y la forma de enfrentar problemas cuando se crean ambientes de aprendizaje abiertos. Después, de establecidas las comparaciones de las taxonomías, se pueden configurar marcos de trabajo, donde dependiendo de cada una de las teorías y de sus énfasis es posible la mayor o menor interacción entre los distintos elementos que intervienen en el proceso educativo.

Dentro de los factores que influyen en la interacción, Reigeluth *et al* (1999), establecen seis factores a considerar para la estrategia de aprendizaje:

- a) Tipo de aprendizaje, donde las estrategias se mueven dependiendo de los propósitos de la actividad de aprendizaje y de los tipos de aprendizaje involucrados. Así, esa dependencia establecerá qué cuadrante (Véase **Tabla 3**), con el tipo de aprendizaje serán o deberán ser considerados, pudiendo ser uno o más de ellos, pero generalmente se parte con un sentido gradual de complejidad cognitiva.

Información memorizada	Aplicación de Destrezas
Entendimientos de	Aplicación de

relaciones	destrezas generales
------------	---------------------

Tabla 3 - Tipos de aprendizaje

b) Control del aprendizaje, correspondiendo en este punto definir quién tendrá el control del aprendizaje, suponiendo ese control como un continuo que tiene como extremos al docente por un lado y al discente por el otro. Para determinar de manera más fehaciente dónde se encuentra este control Reigeluth *et al* (1999) proponen una serie de preguntas como:

- ¿Quién determina los objetivos educacionales?
- ¿Quién determina el cómo los objetivos serán alcanzados?
- ¿Quién selecciona el contenido?
- ¿Quién selecciona los tipos y niveles de soporte y recursos?
- ¿Quién elige cuándo los soportes y recursos deben o pueden ser utilizados?
- ¿Quién decide qué actividades deberán ser realizadas y en qué orden?
- ¿Quién evalúa el aprendizaje?

Sin duda alguna, diferentes situaciones requerirán de diferentes posiciones sobre el continuo que representa cada una de las preguntas ya mencionadas.

c) Foco del aprendizaje, donde se establecen cuatro cuadrantes (Véase **Figura 2**), pudiendo el foco estar situado en más de un cuadrante dependiendo de la situación. Así, se podría estar situado en el IV cuadrante si se trata de un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el entendimiento, o los cuadrantes II y III si se orienta a la resolución de problemas basados en dominios específicos y de una manera multidisciplinaria.

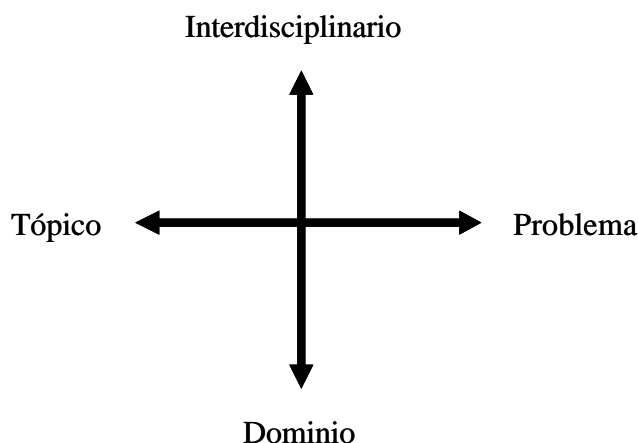


Figura 2 - Foco del aprendizaje

d) Agrupación para el aprendizaje, que indica el tipo de agrupación, si la hay. Esta agrupación también dependerá de los objetivos educacionales y de la temática. Esta estrategia permite no sólo trabajar con grupos de forma independiente sino que, además, realizar un trabajo colaborativo tanto dentro del grupo como entre cada grupo. Para ello, se establece como categorías de agrupación el trabajo individual, por pares, por equipos cuando se trata de 3 a 6 miembros, y por grupos cuando la cantidad de miembros es de 6 o más.

e) Interacción para el aprendizaje, donde se plantea la interacción entre personas y personas con artefactos (Véase **Tabla 4**). En este sentido, las interacciones que se pueden establecer son múltiples y no excluyentes, la idea es crear una comunidad de aprendizaje que permita encontrar el conocimiento, cuyas relaciones variarán en el tiempo, así, éstas pueden darse de manera horizontal, vertical y de manera individual o grupal con artefactos.

Humanos			No humanos			
Alumno-Profesor	Alumno-Alumno	Otros	Alumno-Herramientas	Alumno-Información	Alumno-Ambiente/Manipulación	Otros

Tabla 4 - Interacción para el aprendizaje

f) Soporte al aprendizaje, que consta de dos variables, soporte cognitivo y soporte emocional. Este grado de soporte dependerá tanto de los objetivos que se pretenden que los estudiantes logren como también de sus carencias, ya sean cognitivas o emocionales. Esto implica que es posible, y

de hecho siempre lo es, que exista una mezcla de estrategias para producir el aprendizaje, por tanto, se puede requerir de un mayor soporte emocional y para ello utilizar el trabajo en equipo

Por otro lado, Alessi, S., y Trollip, S., (2001), plantean que en la interacción pedagógica intervienen variados factores a saber:

- a) Percepción y atención, el aprendizaje comienza con la atención y percepción de la información en el ambiente del estudiante.
- b) Codificación, los estímulos que los alumnos atienden y perciben deben codificarlos para con ello transformarlos y almacenarlos en su cerebro.
- c) Memoria, donde el alumno que percibe y codifica, debe hacerlo de tal forma que le sea fácil poder recuperar esa información para utilizarla en tiempos posteriores a su procesamiento de codificación.
- d) Comprensión, donde el estudiante debe de alguna manera interpretar e integrar, aquello que percibe, a su propio conocimiento del mundo. Esto implica que no sólo es codificar, almacenar y recuperar información, sino poder clasificarla.
- e) Aprendizaje activo, que indica que si el estudiante participa de una manera activa dentro del proceso aprenderá haciendo y no sólo observando.
- f) Motivación, que incluye diversos factores según distintos autores, entre estos factores se encuentran:
 - a. Teoría de la Motivación de Malone, que incluye cuatro aspectos, desafíos, curiosidad, control y fantasía.
 - b. Motivación intrínseca y extrínseca, donde la interacción dependerá de si la motivación está en el propio estudiante o se debe motivar externamente para el proceso.
 - c. Teoría de motivación ARCS, que incluye aspectos de atención, relevancia, confianza y satisfacción.
- g) Locus de control, que indica en quién reside el control del proceso.
- h) Modelos mentales, que influye en la interacción dependiendo de qué modelos mentales tiene el estudiante, que determinan su entendimiento, su forma de resolver problemas y/o de predecir eventos o resultados.
- i) Metacognición, que se relaciona con cuánto el estudiante conoce de sí mismo, de sus conocimientos y de sus capacidades. En este punto se da una relación muy interesante entre cognición y metacognición (Véase **Figura 3**) puesto que dependiendo del grado de cada una de ellas presente en el estudiante, dependerá el tipo de interacción y la estrategia a seguir para su aprendizaje. De esta forma, en el primer cuadrante se ubican alumnos que tienen poco conocimiento de sí mismos y además un bajo nivel de conocimientos, lo que se puede definir como alumnos “pobres” educativamente hablando; en el segundo cuadrante se encuentran aquellos estudiantes que tienen un alto nivel de conocimiento pero un bajo nivel de metacognición, lo que los transforma en estudiantes inseguros; en el tercer cuadrante están los alumnos que educativamente se denominan “modelos”, que con un alto nivel de cognición y metacognición los transforma en independientes; y, por último, en el cuarto cuadrante se sitúan aquellos alumnos definidos como “problema”, puesto que conocen lo poco que conocen, es decir, son conscientes de lo que son, de sus capacidades y sobre todo de sus carencias, lo que los arrastra generalmente a un nivel muy bajo de autoestima.
- j) Diferencias individuales, que explica las diferencias entre los estudiantes en cuanto a ritmos de aprendizaje y métodos de aprendizaje que más les acomodan.

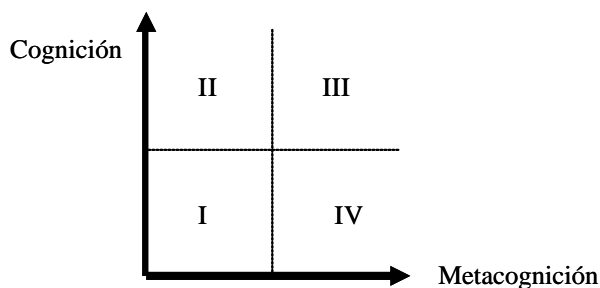


Figura 3 - Relación Cognición - Metacognición

3. Cuestiones que soportan los SHA a las estrategias instruccionales para la cognición

Es interesante reflexionar sobre qué estrategias instruccionales pueden soportar los SHA, ello dará una perspectiva balanceada del alcance de este tipo de sistemas.

Es importante tomar en cuenta, sin embargo, que no es posible decir que los SHA por sí mismos promueven alguna teoría de instrucción en particular. Una estrategia educativa debe soportarse, en primer lugar, por el tipo de aprendizaje que se desea lograr y su relación con cuestiones cognitivas, afectivas y motoras. Ello después podrá transformarse en un SHA que soporte una o diferentes teorías.

Partiendo de este punto, se entiende que los SHA son un vehículo que llevará a lograr los objetivos de aprendizaje que se desean alcanzar, y que su diseño debe tomar en cuenta los factores que influyen en la interacción del proceso educativo. Específicamente, de los propuestos por Reigeluth *et al* (1999) se considera que características del aprendizaje como el tipo, enfoque, agrupación, interacción entre personas y el soporte son cuestiones que deben desarrollarse en un nivel conceptual, es decir, como aspectos que no afectan directamente al sistema pero que lo influyen.

Basándonos en ello, el siguiente paso es detallar factores generales de interacción como las herramientas, la información, el ambiente, y el control que llevará a cabo el SHA sobre el aprendizaje; y delinear cuestiones pedagógicas específicas de la interacción como la manera en que se capturarán la atención, la codificación de los contenidos, los factores de motivación que se tomarán en cuenta, los patrones de modelos mentales sobre el entendimiento, la resolución de problemas y la predicción de eventos y resultados. Es importante, también, definir el locus de control: qué tanto controlará el SHA y qué tan flexible será en su relación con el alumno. Finalmente, es necesario especificar qué diferencias individuales se considerarán, en qué medida y cómo se comportará el sistema ante ellas.

Para llevar a cabo este proceso, se entiende que los SHA aportan a la interacción pedagógica las características recogidas en la **Tabla 5**.

Tabla 5 - Interacción en el diseño de SHA

Atributos de los SHA	Interacción pedagógica
Provee de contenidos y alternativas de navegación relevantes y comprensibles para cada alumno	<ul style="list-style-type: none"> • Percepción y atención • Modelos mentales • Codificación • Comprensión
Ofrece cierta libertad a los estudiantes en la secuencia de estudio	<ul style="list-style-type: none"> • Locus de control
Presenta información de acuerdo con el nivel de dificultad, estilo de presentación y medio adecuado a cada usuario	<ul style="list-style-type: none"> • Codificación • Diferencias individuales • Interacción del alumno con herramientas e información
Brinda a los usuarios recorridos a través de información relevante y “lista” para consultarse	<ul style="list-style-type: none"> • Metacognición • Diferencias individuales • Soporte cognitivo
Adapta los hipertextos a un modelo de usuario que es capaz de evolucionar y comportarse en consecuencia	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos mentales • Metacognición • Diferencias individuales • Soporte cognitivo

Gracias a los atributos de los SHA que fortalecen la interacción pedagógica, quedan establecidas las relaciones que se pueden dar entre un SHA y el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, es decir, el establecimiento de un Sistema Hipermedia Educativo Adaptativo (SHEA).

No obstante y aunque varios de los factores de interacción considerados requieren de métodos y técnicas relacionadas con la inteligencia artificial, es importante resaltar algunos aspectos que el diseño del SHEA debe evitar, como son:

Relación consumidor-productor

Un SHEA no puede ni debe ser considerado un simple repositorio de contenido, en donde el papel único de los alumnos es actuar como consumidores de información, mientras que los profesores se dedican a producirlos, más aún, cuando la tecnología actual permite y motiva a los alumnos a crear sus propios productos y a los profesores a participar como guías del proceso.

Individualización

Una de las principales características de un SHEA es contar con un modelo de usuario que corresponde exactamente a cada uno de los alumnos, esta individualización presenta problemas en las actividades de aprendizaje en grupo cuando se utiliza el ordenador. Aunque la naturaleza de este tipo de sistemas requiere de un modelo de usuario, es necesario apartarse de la excesiva individualización del proceso de aprendizaje a que el sistema puede llevar.

Linealidad del hipertexto

Un SHEA proporciona al estudiante de aquello que necesita, separándolo del objeto para darle prioridad a la estructuración del conocimiento y dejando a un lado la posibilidad de que éste llegue a conocimientos nuevos. Ello no ocurre cuando se ve la realidad desde la perspectiva de que la combinación de elementos no busca expresar la verdad, sino llegar a nuevos conocimientos. Este hecho es importante ya que podría llevar a una linealidad presentada como un falso hipertexto, provocando que el estudiante no tenga libertad de acción.

Linealidad del proceso

El concepto de alumno consumidor aunado a la linealidad del hipertexto y a la secuenciación de las actividades de aprendizaje, provocará que el propio proceso de aprendizaje sea hasta cierto punto inflexible.

En el diseño de los SHEA, no sólo hay que evitar estas cuestiones, sino también definir ambientes de aprendizaje en donde el alumno esté involucrado en un proceso activo, haciendo y produciendo. Ello se reforzará aún más si este tipo de sistema cuenta con técnicas de recuperación de información que consideren tanto el modelo de usuario como el dominio de conocimientos que se desea transmitir para proporcionar a los alumnos enlaces e información relevantes y significativos.

Sin duda, el siguiente paso del diseño y desarrollo de los SHEA, es considerar aspectos de colaboración y cooperación, para así reforzar el proceso de aprendizaje activo y evitar la individualización extrema.

4. Conclusiones

Los SHA ofrecen importantes posibilidades en los procesos de formación tanto presenciales como a distancia, pues su naturaleza permite configurar un entorno educativo adecuado para cada alumno, constituyéndose como un potente medio didáctico. Ahora bien, el diseño de una aplicación con características adaptativas demanda tomar en consideración varias cuestiones.

En primer lugar, es primordial no dejar aspectos pedagógicos y didácticos a merced de aspectos tecnológicos, ya que esto provocará una disminución tanto en la calidad del recurso en sí, como en su efectividad educativa.

En segundo lugar, la definición a nivel conceptual de un SHA tiene que impedir tanto que los alumnos se conviertan en consumidores de contenidos, como la estructuración inflexible del hipertexto, y la excesiva individualización y linealidad del proceso educativo. A nivel particular, el diseño y comportamiento del modelo de usuario debe ser coherente con los objetivos educativos que se desean alcanzar, el tipo alumnos a los que va dirigido y su nivel cognitivo. Aunado a esto, la definición y funcionamiento del motor de adaptación que utilizará el sistema demanda definir las reglas de adaptación que se emplearán, cómo y en qué momento se aplicarán, cómo se comportará el sistema cada vez que el alumno interactúe con él, y cómo éste se transformará a partir de esas interacciones.

5. Agradecimientos

Agradecemos al AWEG – *Adaptive Web Engineering Group*- de la Universidad de Salamanca por sus aportaciones y consejo para la elaboración de este artículo.

Adriana Berlanga agradece al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) mexicano por su apoyo.

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto ODISEAME de la Comunidad Económica Europea, y por el proyecto SA017/02 de la Junta de Castilla y León (España).

6. Referencias

- Alessi, S. & Trollip, S. (2001). *Multimedia for Learning: methods and development*. USA: Allyn and Bacon.
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. (1987). *Psicología Educativa: un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bloom, B. (1979). *Taxonomía de los objetivos educativos*. Alcoy: Marfil.
- Brusilovsky, P. (1996). Methods and techniques of adaptive hypermedia. *User Modeling and User Adapted Interaction Special issue on adaptive hypertext and hypermedia*, 6(2-3), 87-129.
- Brusilovsky, P. (2001). Adaptive Hypermedia. In A. Kobsa (ed) *User Modeling and User-Adapted Interaction, Ten Year Anniversary Issue.11*(1-2). Netherlands: Kluwer Academic, (pp. 87-110).
- De Bra, P. (2000a). Hypermedia Structures and Systems, Adaptive Courseware. <http://www.wis.win.tue.nl:8080> (consultado en Internet el 15 de febrero del 2003).
- De Bra, P. (2000b). Pros and Cons of Adaptive Hypermedia in Web-based Education. *Journal on CyberPsychology and Behavior*, 3(1), 71-77.
- De Bra, P., Brusilovsky, P. & Houben, G. (1999). Adaptive Hypermedia: From Systems to Framework. In *ACM Computing Surveys, Symposium Issue on Hypertext and Hypermedia*. Nueva York: ACM press, (pp.12).
- Gros, B. (1997). *Diseños y programas educativos. Pautas pedagógicas para la elaboración de software*. España: Ariel Educación, S. A.

- Kobsa, A., Koenemann, J & Pohl, W. (2001). Personalized Hypermedia Presentation Techniques for Improving Online Customer Relationships. *The Knowledge Engineering Review*, 16(2), 111-155.
- Moreno, F. & Bailly-Baillièrè, M. (2002). *Diseño instructivo de la formación on-line: una aproximación metodológica a la elaboración de contenidos*. Barcelona: Ariel Educación.
- Reigeluth, C. M. & Moore, J. (1999). Cognitive Education and the Cognitive Domain. In Reigeluth, C. M. (Eds) *A new paradigm of Instructional Theory*. USA: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, Publishers (LEA). Volume II (pp. 51-68).
- Wu, H., De Bra, P., Aerts, A. & Houben, G. (2000). Adaptation Control in Adaptive Hypermedia Systems. In *Adaptive Hypermedia Conference, AH2000*. Trento: Lecture Notes in Computer Science, (pp. 250-259).

LUXÚRIA DE IMAGENS: INTERSECÇÃO DE OLHARES

Isabel Lima

Escola Superior de Educação, IPVC
isabel.lima@ese.ipvc.pt

José Henrique Chaves

Instituto de Educação e Psicologia, UM
jhchaves@iep.uminho.pt

Resumo

“Desde as grutas de Lascaux às novas grutas dos espaços virtuais que o ser humano interage sistematicamente com imagens” (Lima & Chaves, 2001 b, p.363). A imagem tem pela sua pregnância um papel relevante na história da humanidade. Aceite e idolatrada por uns, banida por outros, ela é na contemporaneidade um elemento imprescindível do processo comunicacional. A sua proliferação, devida sobretudo, à acelerada evolução tecnológica, permitiu que se transformasse num elemento vital nos diferentes domínios comunicacionais e práticas quotidianas. Tendo perdido o carácter transcendente, que possuiu noutras épocas, mantém uma forte presença em todos os domínios, sendo assim pertinente reflectir sobre as suas implicações, na perspectiva de uma «poética do quotidiano», na sua dimensão estética e da relação real, virtual e imaginário.

Introdução

“Desde as grutas de Lascaux às novas grutas dos espaços virtuais que o ser humano interage sistematicamente com imagens” (Lima & Chaves, 2001 b, p.363). A imagem tem pela sua pregnância um papel relevante na história da humanidade. Aceite e idolatrada por uns, banida por outros, ela é na contemporaneidade um elemento imprescindível do processo comunicacional.

O universo da comunicação marcado, na tecno e cibercultura, pelo rápido desenvolvimento tecnológico, promove sobretudo os meios de comunicação através da imagem visual (Dumont, 1994) a que está associada a sua facilidade de multiplicação e difusão, que permitiu que a imagem, se transformasse num elemento vital nos diferentes domínios comunicacionais e práticas quotidianas, como no estar na esfera social, profissional, cultural e afectiva.

Tendo perdido o carácter transcendente, que possuiu noutras épocas, mantém uma forte presença em todos os domínios, constatando-se a sua influência a nível da pregnância ideológica no campo social da contemporaneidade (La Borderie, 1972; Eco, 1964; Moles, 1969; Aumont, 1990).

Segundo Cloutier (1975) o medium de comunicação "é um circuito complexo simultaneamente estrada e veículo, que tem, por função transpor o tempo e o espaço" (trad. s.d., p. 159). Conceito hoje amplificado no sentido de «auto-estradas da informação e comunicação», que actualiza a visão antecipadora de McLuhan (1964) no conceito de «aldeia global», na qual, as tecnologias da comunicação e do conhecimento com uma forte dominante da imagem (Dumont, 1994), são já parte integrante do envolvente, que segundo Moles (1969) "irrigam o campo social" com inúmeras mensagens (1975, p.321), enriquecendo os repertórios individuais, promovendo a economia e eficácia do acto comunicativo, assim como a democratização do acesso à informação, podendo facilitar, com o emergir dos *group-media* e *self-media*, o acesso à(s) cultura(s) emergentes e ao conhecimento, mas também ao desejo, ao sonho e à fantasia.

Paisagens do quotidiano: (re)encontro com as imagens

Este (re)encontro com a “diversidade de imagens” (Joly, 1994), que proliferam na contemporaneidade, deu origem à generalização da formulação de que nos encontramos na «civilização da imagem» - imagens de todo o tipo, mas essencialmente imagens visuais e imagens sonoras invadem o nosso quotidiano, a nossa esfera envolvente, que se metamorfoseia em «iconosfera».

Imagem que segundo Joly (1994) “pode ser tudo e também o seu contrário – visual e imaterial, fabricada e “natural”, real e virtual, móvel e imóvel, sagrada e profana, antiga e contemporânea, ligada à vida e à morte, analógica, comparativa, convencional, expressiva, comunicativa, construtora e desconstrutora, benéfica e ameaçadora...” (1999, p.27). Imagens de diferentes tipologias, que emergem a todo o momento, constituindo grande parte do nosso envolvente.

A sociedade contemporânea está sob os efeitos de um processo de metamorfose de iconosfera, que se manifesta nos domínios, verbo icónico, audiovisual e multimedia, onde predomina a comunicação através da imagem, auditiva e/ou visual, que de modo subliminar invade o nosso inconsciente.

Imprescindíveis à acção que o homem integrado na sociedade da comunicação e do conhecimento desempenha no quotidiano, a sua forte presença reenvia para a problemática dos seus efeitos sobre o ser humano e implicitamente sobre a sociedade.

Segundo Moles (1969) o ser humano está fortemente sujeito "(...) às técnicas empregadas pelos engenheiros da emoção para acondicionar e embalar as mensagens culturais" (1975, p.179), assim o receptor/fruidor está ainda condicionado na sua percepção da imagem pela exploração que os mass média fazem das leis que Moles designa como «infra lógica visual».

Neste sentido, e tendo em conta como sublinha La Borderie que toda a imagem é «trompe l'oeil» para o olho não esclarecido (1972, p.154), os investigadores apelam, numa perspectiva pedagógica, a uma educação para os média (Dieuzeide, 1965; La Borderie, 1972; Tardy, 1973; Porcher, 1974; Tadey, 1976; Guerra, 1984; Jacquinot, 1985), não só como meio para obter uma comunicação eficaz (La Borderie, 1972), mas também no sentido de defesa contra o condicionamento e à tendência para "(...) a perda do exercício da imaginação" (Leroi-Gourhan, 1964/ 1985, p.213).

Mas será que a imagem limita ou impede o exercício da imaginação? Não poderá funcionar como um estímulo, como um elemento indutor da imaginação, do sonho e da fantasia?

A imagem modela e envolve de formas e cores as paisagens do nosso quotidiano, altera o ambiente, assim no vivenciar dos percursos labirínticos do quotidiano somos «alvo», na tecnocultura (Berger, 1993), de múltiplos estímulos (Toffler, 1970), sobretudo visuais, que emergindo na iconosfera, muitas vezes de um modo incontrollável, incidem sobre o nosso corpo, sobre os nossos olhos (luz, brilho, cor, forma), invadindo, impregnando o nosso espaço mental (Lima & Chaves 2001a, 2001b).

Neste sentido, as imagens produzidas por poderosos meios tecnológicos, parecem contribuir para modificar a relação com o eu, com o mundo objectal, com o mundo envolvente, e transformar consequentemente, o modo não só de o ver como de o conceptualizar (Jacquinot, 1985; Lévy, 1990; Gauthier, 1992; Lima & Chaves 2001a), influenciando a forma de pensar, a forma de agir e o sentido estético. Estamos deste modo "imersos em imagens, que traduzem, partilham e disseminam ideias e desejos..." mas que promovem também a "fantasia e conhecimento" (Lima & Chaves, 2001 b, p.363).

Babin (1991) tendo em conta o universo de possíveis apresentados pela tecnologia electrónica na construção da imagem, enfatiza a presença do imaginário, no cenário electrónico, tanto mais que o próprio utilizador é transformado em "jogador". A imagem convida à interactividade, induz o utilizador à participação, "(...) mais paisagem do que mensagem, pede ao espectador para criar o sentido e o efeito psíquico" (1993, p.103).

Neste imenso hipertexto comunicacional em que navegamos, que se complexifica com as nossas e as vossas imagens, construídas e/ou "reelaboradas a partir de outras imagens (...) que o tornam sobretudo ainda mais complexo, como uma rede densa, infindável e talvez utópica... de múltiplas imagens, prontas também a emergir do sonho e da fantasia... domínios que devemos ter em atenção, tanto mais que a «cibertecnologia» tende a enfatizar a sensorialidade da experiência, as dimensões visuais, auditivas e tácteis, permitindo como no sonho manipular e navegar/flanar, em torno de formas e objectos..." (Lima & Chaves, 2001b, p.364).

Neste contexto, questiona-se: quais as implicações deste ambiente em que todos, crianças e adolescentes estão inseridos?

Ceci n'est pas une pipe

A escola tende a «esquecer» que os indivíduos são influenciados pelas mensagens emitidas pelo envolvente (Moles, 1972); e que as crianças são permeáveis às representações e valores propostos pela «escola paralela» (Lawve e Bellas, 1979, cit. in Jacquinot, 1985) que vivenciam no seu quotidiano.

Neste sentido, parece pertinente retomar a problemática do processo de recepção e leitura da imagem. Dumont (1994) alerta que se deve "saber distinguir em primeiro lugar o objecto da sua imagem" refere ainda que se deve tomar "consciência de que a experiência da imagem é de natureza diferente da experiência do objecto." Sublinha que se trata de um "real tratado por um mediador entre o mundo e nós". Estamos assim, perante uma representação mediada do real e como tal a imagem será marcada pelas características instrumentais do mediador. No entanto, se "é imagem de uma realidade, estamos na presença de uma representação relativa do real que terá sido construída a partir da experiência social e individual "o que nos remete ainda para o papel decisivo do criador da imagem, para o seu olhar selectivo, para a sua opção de enquadramento, para as suas opções formais no domínio da (re)construção e criação da imagem.

A problemática da imagem enquanto representação de uma realidade está assim presente quer a nível do criador quer do fruidor, dado que nos dois intervenientes no processo comunicacional "tem a ver precisamente com o domínio da liberdade de interpretação, porque, uma vez mais, implica o sujeito" (*ibidem*, p.134) que se autodetermina como co-autor. Problemática que nos remete para as obras de Maigritte, sobretudo a pintura intitulada "ceci n'est pas une pipe" que coloca ao fruidor a questão da

representação, a questão do olhar criador, do olhar quer de quem selecciona, enquadra e representa, quer de quem vê/lê.

Neste sentido, a imagem, quando remete para formas existentes no meio envolvente, apela à imagem mental que o sujeito tem do objecto (Dumont, 1994), na formação da qual intervêm, num processo complexo os seus órgãos perceptivos, no qual têm também implicações variáveis como o seu *background* cultural, constituído pelas representações ligadas à vivência pessoal na sua totalidade, directa ou mediatizada e que funciona como filtro orientador da leitura.

Neste contexto parece oportuno reflectirmos sobre o papel da visão. Como os olhos vemos o que o mundo envolvente nos oferece, através deste órgão chegam múltiplas informações ao cérebro. A investigação desenvolvida neste domínio atribui à visão cerca de 83% das informações que o cérebro recebe (Cecil 1971, apud Silva, 1998, p.251).

No entanto, a concepção que temos do mundo, dos objectos, não parece ser construída linearmente e apenas, como muitas vezes temos tendência a crer, pelas informações que recolhemos através da visão. Devemos ter em consideração que o acto de ver é marcado pelas ínfimas idiossincrasias que caracterizam cada um de nós e o nosso aparelho receptor, mas também pela acção criativa do cérebro que exerce um papel determinante naquilo que vemos. Segundo Gregory (1968), "a visão dos objectos compreende muitas fontes de informação além das que atingem o olho quando olhamos para um deles. Geralmente abrange o conhecimento do objecto, derivado de experiência prévia, mas esta experiência não é limitada à visão, pois envolve outros sentidos: o tacto, gosto, cheiro, ouvido e, talvez também temperatura ou dor." (trad. s/d, p.10).

Neste contexto, aquilo que vemos, como aquilo que imaginamos, é impregnado pelas informações que o cérebro possui em relação ao objecto em observação, ou de experiências afins. O cérebro parece assim ter um papel similar a um computador, no sentido em que parece completar os indícios fornecidos com outros elementos já pré-existentes em sedimento. Mas neste processo criativo, inerente ao próprio acto de ver, outras dimensões vão ter um importante papel.

Neste sentido, devemos ter em conta o contexto em que o acto de ver aconteceu, bem como a qualidade da experiência. Se tivemos um contacto físico, directo, com o objecto que víamos, é de ter em conta se essa forma de o conhecer através do tacto nos proporcionou uma sensação agradável ou desagradável? Remeteu-nos para outras experiências (?) marcadas por que tipo de qualidade?

E as imagens que vimos quando criança?! As pétalas aveludadas das plantas com que brincávamos; os lóbulos e as nervuras das folhas de couve; a lagarta de gordos anéis, peluda, verde e com pelos pretos; os frutos perfumados, a textura da sua polpa; a terra; a água; os dias quentes de verão, as brincadeiras... o jardim, o quintal, o sótão e a dispensa, múltiplos espaços impulsionadores da descoberta, da imaginação e fantasia... Espaços a que estão associadas imagens que segundo Bachelard nos remetem para uma dimensão poética e imaginária.

Nesta perspectiva, a imagem construída a partir do real é não só impregnada por elementos provenientes de outros órgãos dos sentidos, como pelas nossas idiossincrasias pessoais, sensibilidade, personalidade, experiências anteriores, contexto e *background* sociocultural.

Deste modo, também o sentido atribuído às imagens que emergem dos ecrãs está dependente da actividade individual de apropriação do sujeito (Dumont, 1994), a que está subjacente toda a sua vivência, o seu enquadramento cultural e social. Assim, a imagem será lida e o sentido atribuído "(...) segundo a pertença daquele que a lê" (Porcher, 1976, s/d, p.147). Nesta perspectiva, "tudo o que é percebido pelos sentidos é percebido segundo aquele que percebe" (ibidem, p.163).

A imagem é assim marcada pelo todo do nosso campo experiencial integrando a própria qualidade da experiência e modelada por algo muito especial, uma espécie de fermento criador... que age como elemento agregador do fora e do dentro, o imaginário. Integra real e fantasia, e através dele como no espaço do sonho todas as imagens são possíveis - cientistas, filósofos, artistas plásticos, escritores, poetas e todos aqueles que gostam de sonhar, de brincar com objectos, palavras, formas e cores, sabem que é pelo imaginário que tudo é possível, como as transformações de Alice no país das maravilhas...

A imagem como diz Joly (1994) "(...) longe de ser um flagelo contemporâneo ameaçador, é um meio de expressão e de comunicação que nos liga às tradições mais antigas e mais ricas da nossa cultura" (1999, p. 137), mas também às culturas e problemáticas emergentes na contemporaneidade.

A imagem provoca, na sua dimensão mágica, o recordar, por vezes de forma subliminar, de indícios de outras imagens, vivências, sensações, experiências internas. Na sua dimensão polissémica, qual hipertexto, remete-nos para múltiplas imagens, referências imaginárias que assentam em sedimentos de outras imagens, vivências, sentimentos, sensações. Promove a ideia de pertença ao grupo social, constituindo simultaneamente um espaço de ligação ao outro e um elo de autonomia (Lima & Chaves, 2001a). Deste modo, os ecrãs ao veicularem arquétipos culturais, assumem, por um lado, um papel normativo, orientador de desempenhos e integrador do indivíduo na sociedade, por outro lado, parecem conduzir a uma sistemática reformulação fantástica do real...

Real/Virtual/Imaginário que relação?

“imagens que numa espécie de caleidoscópio confluem no desejo, no sonho e na fantasia.” (Lima & Chaves, 2001b, p. 365).

Gil (2003) chama a atenção para o “discurso euforizante” que envolve as novas tecnologias e sobretudo as técnicas de simulação presentes no virtual, cujas implicações serão o “desaparecimento, para a percepção e, portanto, para o pensamento humanos, da fronteira que separa o virtual da vida real. A crença «ontológica» no real diferente da ficção extingue-se. O que significa que tudo é real, ou melhor, que o que nós hoje chamamos «vida» e «realidade» será percebido e pensado no que nos apresenta a imagem digital virtual. E não haverá outra realidade nem outra vida” (p.14-15), donde se infere o alerta para a possibilidade de o ser humano se anular enquanto entidade autónoma, livre e criadora, neste sentido, também Aumont (1990) alerta para o facto de não se saber quais os efeitos do contacto com os cenários virtuais.

Remetendo-nos para o conceito de virtual de Deleuze, Gil diz:

“O virtual de Deleuze dá conta da criação do novo, e do processo de actualização (os «dinamismos espaço-temporais») dos objectos empíricos. E o processo de criação do novo implica necessariamente o caos.

O virtual não é «artificial» para Deleuze. De certa maneira, ele co-existe com (e pré-existe ao) objecto dado. Suponhamos um tal objecto, agora percebido. Da sua percepção emanam, por exemplo, lembranças, não só de outros objectos ou de outros aspectos do objecto, mas imagens microscópicas, fragmentos ínfimos de imagens de cores, de espaços, de luz, a que Deleuze chama «partículas» ou «efémeros». Assim, toda a percepção de um objecto actual se rodeia de um mundo de «virtuais». Mundo de um dinamismo intenso, problemático, sem o qual a percepção visível não seria possível pois não se poderia dar sentido ao objecto (este reduzir-se-ia à sua superfície figurada isolada, não conectada, incompreensível). O empírico puro não existe. Falta-lhe a dimensão transcendental.” (p.17)

Neste sentido é pertinente enfatizar na formação de educadores e professores a importância da imagem não só como elemento relevante da pragmática da comunicação e dos processos comunicacionais na contemporaneidade, mas sobretudo, como mediador essencial da relação com o mundo; sensibilizando assim para a relevância da criação de espaços de exploração mediatizada, mas alertando também, para a importância de proporcionar por uma questão de suporte experiencial essencial e equilíbrio afectivo e relacional, a vivência do real não mediatizado, promovendo estas vivências num jogo exploratório entre real e virtual atravessado pelo imaginário.

Assim é essencial compreender a complexidade do processo perceptivo, as características da imagem, funções e sintaxe, mas também estudá-la e (re)valorizá-la na sua dimensão mais remetida pela pedagogia ao esquecimento - como um espaço de criatividade, emoção, sonho e fantasia.

Neste sentido, a escola não pode continuar a ignorar, o papel do imaginário na construção do conhecimento. Nesta perspectiva, Tardy, apela a uma pedagogia que promova o imaginário como modo complementar de uma pedagogia da imagem, questiona a relação pedagogia/tecnologia /imaginário, pois no domínio pedagógico está enraizado um modelo de desenvolvimento cognitivo ainda baseado quase exclusivamente na comunicação verbal, que tende a privilegiar a informação em detrimento do imaginário. Deste modo, a «escola perverte a imagem», pois a pedagogia tem tendência a valorizar os valores da informação ignorando os valores da evasão, a incidir sobre a observação em detrimento da imaginação, a explorar o documentário em vez da ficção (Jacquinot, 1981).

O que denota que a concepção de imaginação dominante na escola é ainda, a que atribui à imaginação um papel reprodutor dos dados dos sentidos, «imaginação reprodutora» baseada na percepção e na memória (Bachelard, 1948). A imaginação está ainda, no domínio pedagógico, de um modo geral subordinada aos valores da realidade e da razão, a escola parece assim ignorar que os símbolos são não só o conteúdo do viver imaginativo do ser humano como impulsionadores da acção (Chevalier, 1982), pelo que a «imaginação criadora» ainda é objecto de vigilância (Duborgel, 1983).

Neste contexto, Tardy sublinha a pertinência de aumentar a qualidade do olhar, mas também a da imaginação, neste sentido, remete-nos para Morin (1956), que diz que ver é não só perceber mas também ter visões.

No entanto, apesar da imagem ser explorada numa função predominantemente vicarial e veiculando a cultura dominante, os ecrãs promovem uma relação com o envolvente que funciona não apenas em termos conceptuais mas sobretudo como experiência projectiva (Escarpit, 1972; Turkle, 1984), dado que lhe está sempre subjacente uma implicação afectiva do sujeito. A fruição da imagem mediatizada na medida em que corresponde a necessidades comunicativas e lúdicas, é deste modo para os mais jovens significativa e gratificante (Porro, 1987).

Neste sentido, os ecrãs permitindo tanto a evasão como a representação simbólica e a actividade lúdica, são simultaneamente um estímulo do conhecimento, mas também da imaginação fantástica e da fantasia, apesar da fraca valorização que a escola lhe atribui, a imagem com a sua polissemia e dado o valor poético e evocador que lhe é inerente, alimenta também o imaginário colectivo e o sonho. Nesta perspectiva e de acordo com a permeabilidade do fruidor à força comunicacional da imagem, esta vai incorporar em maior ou menor grau a sua cultura estética (Lima, 1997).

O labirinto e a dimensão estética

“(…) o espaço labiríntico tende para o plurisensorial!” Jean Clarence Lambert in Trab de Pprojecto.

Nas deambulações pelos espaços urbanos ou naturais, (re)criados pelo ser humano, este mantém uma relação vital com os espaços que de forma mais ou menos pregnante o influencia.

A forma como estes espaços se apresentam, o modo como os espaços públicos estão organizados – as ruas, as praças, os jardins, os centros comerciais – vão interferir na elaboração do sentir estético.

Tendo em conta como refere Moles (1982) que o espaço é “a matéria primeira da existência” é o lugar onde acontece o quotidiano, neste sentido, o modo como percorremos os espaços quotidianos, como vivenciamos as suas características e como interagimos com o meio que nos envolve, e a forma como integramos a qualidade da vivência – dimensão criadora – vai contribuir para a elaboração do sentir estético.

A experiência pessoal sensorial como experiência estética

A qualidade dos “espaços quotidianos” (Durand, 1982) suas formas, suas cores, o seu relevo, seus cheiros deixam marcas no observador/fruidor, do mesmo modo os reclames, as montras, a moda, os cartazes, os mupies, os painéis, exercem um forte papel apelativo da atenção dos transeuntes e de forma indelével vão influenciando o seu modo de ver o mundo, e conseqüentemente o seu sentido estético.

Colocamo-nos assim, numa abordagem que tem como linha orientadora a “poética do quotidiano” (Durand, 1982) que será a (re)descoberta das sensações, do prazer do deambular nos labirintos do nosso quotidiano, a que está subjacente o pressuposto de que “o vivido é único, empenha a totalidade do nosso ser no instante em que o realizamos”, assim, através da arte, das actividades artísticas a “magia comunicativa entra em acção” (Huyghe, trad. s.d., p.93). Desenhando-se assim a ponte, metáfora de transacção, de interacção, entre a racionalidade e sensibilidade, articulando ideias, sentimentos e impulsos (Huyghe, 1965; Barrett, 1979).

Num processo complexo de descoberta de si e do mundo, o indivíduo tem tendência a deixar-se penetrar pelo envolvente mas focaliza a sua percepção num voltar-se sobre si, sobre o seu eu e suas percepções, vivências e experiências, elaborando no espaço das suas idiossincrasias o seu pensar e sentir (Lima, 1997).

A arte será assim um espaço de defesa contra o condicionamento possível...

Referências bibliográficas

- Arnheim, R. (1974). *Art and Visual Perception. The New Version*.
- Arnheim, R. (1988). *Arte e Percepção Visual*. São Paulo: Liv. Pioneira Ed.
- Aumont, J. (1990). *L'Image*. Paris: Éditions Nathan.
- Babin, P. (1991). *Langage et Culture des Médias*. Paris: Ed. Universitaires.
- Babin, P. (1993). *Linguagem e Cultura dos Media*. Venda Nova: Bertrand Editora, Lda.
- Bachelard, G. (1942). *L'Eau et les Rêves*. Librairie José Corti.
- Bachelard, G. (1948). *La Terre et les Reveries de la Volonté*. Librairie José Corti.
- Bachelard, G. (1938). *La Psychanalyse du Feu*.
- Bachelard, G. (1957). *La Poétique de l'Espace*. Presses Universitaires de France.
- Bachelard, G. (1989). *A Poética do Espaço*. São Paulo: Livraria Martins Fontes.
- Barret, M. (1979). *Art Education*.
- Barret, M. (1982). *Educação em Arte*. Lisboa: Ed. Presença.
- Chevalier, J.& Gheerbrant, A. (1982). *Dictionnaire des Symboles*. (ed. rev. e aum.) Éd. Robert Laffont S.A. e Éd. Jupiter.
- Chevalier, J.& Gheerbrant, A. (1990). *Dicionário de Símbolos*. Rio de Janeiro: José Olympio Editora.
- Cloutier, J. (1975). *L'Ère d'Emerc ou La Communication Audio-Scripto-Visuelle*.
- Cloutier, J. (2e ed.) Les Presses de l'Université de Montréal.
- Couchot, E. (1999). Tecnologias da simulação: um sujeito «emparelhado». In José Bragança de Miranda (org.). *Real vs Virtual*. Lisboa: Edições Cosmos.
- Dieuzeide, H. (1965). *Les Techniques Audio-Visuelles dans l'Enseignement*. P.U.F.

- Duborgel, B. (1983). *Imaginaire et Pedagogie, de l'Iconoclasme Scolaire à la Culture des Songes*. Paris: le sourire qui morde.
- Dumont, P. (1994). Imagem e Comunicação. Propostas Metodológicas. *Colóquio Educação e Sociedade*. Fundação Calouste Gulbenkian, nº5, 129-165.
- Durand, G. (1960). *Les Structures Anthropologiques de l'Imaginaire*. Paris: Bordas.
- Eco, U. (1962). *Opera Aperta*. Gruppo Ed. Fabbri, Bompiani, Sonzogono, Etas, S.p.A.
- Eco, U. (1964). *Apocalittici e Integrati*. Milano: Casa Ed. Valentino Bompiani & C.
- França, J.-A. (1987). Arte-Ciência-Tecnologia/História e Linguagem. pp.177-185. In: *Arte e Tecnologia*. (1993). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gauthier, A. (1992). *La Trajectoire de la Modernité*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Gil, J. (2003). Um virtual ainda pouco virtual. In *Revista de Comunicação e Linguagens*. José Gil & Maria Teresa Cruz (org.). Lisboa: Relógio D'Água Editores, 11-18.
- Gregory, R. L. (1968). *Eye and Brain (the psychology of seeing)*.
- Gregory, R. L. (1977?). *A Psicologia da Visão: O Olho e o Cérebro*. Porto: Editorial Inova.
- Guerra, M. (1984). *Imagen y Educacion*. Madrid: Iriarte.
- Huyghe, René. (1965). *Les Puissances de l'Image, Bilan d'une Psychologie de l'Art*. Paris: Ernest Flammarion.
- Holtz-Bonneau, F. (1986). *L'Image et l'Ordinateur*. I. N. C. A. et éditions Aubier Montaigne.
- Holtz-Bonneau, F. (s.d.). *Os Poderes da Imagem*. Lisboa: Livraria Bertrand.
- Jacquinet, G. (1981). On demand Toujours des Inventeurs. *Communications*, Paris: Éd. du SEUIL. 33: 5-23.
- La Borderie, R. (1972). *Les Images dans la Société et l'Éducation*. Paris: Casterman.
- La Borderie, R. (1994). Poderá falar-se de Comunicação Educativa? *Colóquio Educação e Sociedade*. Fundação Calouste Gulbenkian., nº 531-86.
- Leite, E. et al. (1989). *Trabalho de Projecto* Porto: Ed. Afrontamento.
- Leroi-Gourhan (1964). *Le Gest et la Parole - Technique et Langage*. Paris: Ed. Albin Michel.
- Leroi-Gourhan (1985). *O Gesto e a Palavra - 1 - Técnica e Linguagem*. Lisboa: Edições 70.
- Leroi-Gourhan (1965). *Le Gest et la Parole - 2 - La Memoire et les Rythmes*. Paris: Ed. Albin Michel.
- Leroi-Gourhan (1983). *O Gesto e a Palavra - 2 - Memória e Ritmo*. Lisboa : Edições 70.
- Lévy, P. (1990). *Les Technologies de l'Intelligence - L'avenir de la pensée à l'ère informatique*. Éditions La Découvert.
- Lévy, P. (2000). *Cibercultura*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Lima, I. (1997). *Folha de papel branco e écran de computador onde se pintam fantasias*. Lisboa: IIE.
- Lima I. & Chaves, J. H. (2001 a). Imagem: "os caminhos que se bifurcam". In Paulo Dias & Varela de Freitas (org.). *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias da Educação, Challenges 2001*. Braga: Universidade do Minho, (pp.905-917).
- Lima I. & Chaves, J. H. (2001b). A imagem – um olhar caleidoscópico. In Bento Silva & Leandro de Almeida (org.). *Actas do VI Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia*. Braga: CEP, Universidade do Minho, (pp.363-370).
- McLuhan, M. (1962). *The Gutenberg Galaxy The Making of Typographic Man*. University of Toronto Press.
- Moles, A. (1969). *La Sociodynamique de la Culture*. Mouton.
- Moles, A. & Rohmer, E. (1982). *Labyrinthes du vécu*. Paris: Librairie des Meridins.
- Nunes, J. (1996). Fronteiras, hibridismo e mediatização os novos territórios da cultura. *Revista Crítica de Ciências Sociais*. Coimbra: Centro de Estudos Sociais. 35-71.
- Porcher, L. (1974). *L'École parallèle*. Librairie Larousse.
- Porcher, L. (1976). L'Éducation. In: *Les Communications de Masse*. Paris: Éd. Denöel/Gonthier.
- Porcher, L. (1976). L'Image. In: *Les Communications de Masse*. Paris: Éd. Denöel/Gonthier.
- Porro, R. (1987). Televisione e Socializzazione - Dall'interazione comunicativa alla fruizione video in età infantile. *Televisione e Educazione*. Quaderni di Comunicazione Audiovisiva. Anno 4 - 13/14, 50.
- Silva, B. (1998). Educação e Comunicação. Braga: Universidade do Minho, IEP, CEEP.
- Tadey, Nazareno. (1976). *Educar com a Imagem*. [vol. I e II]. São Paulo: Ed. Loyola.
- Tardy, M. (1973). *Le Professeur et les Images*. (éd. corr.). Presses Universitaires de France.
- Toffler, A. (1970). *Future Shock*.
- Turkle, S. (1984). *The Second Self: Computers And The Human Spirit*. New York: Simon & Schuster.
- Turkle, S. (1989). *Os Computadores e o Espírito Humano*. Ed. Presença.

O MÓDULO ARQUITECTURA DE COMPUTADORES ESTRUTURADO SEGUNDO A TEORIA DA FLEXIBILIDADE COGNITIVA: OPINIÃO DOS ALUNOS

Célio Gonçalo Cardoso Marques

Instituto Politécnico de Tomar

celiomarques@ipt.pt

Ana Amélia Amorim Carvalho

Universidade do Minho

aac@iep.uminho.pt

Nuno Guimarães

Universidade de Lisboa

nmg@di.fc.ul.pt

Resumo

O hiperdocumento “Arquitectura de Computadores” surgiu da procura de novos meios didácticos que facilitassem a aprendizagem e aumentassem a motivação dos alunos no domínio da arquitectura de computadores. Este hiperdocumento foi desenvolvido no âmbito de um projecto de mestrado e divide-se em dois níveis: um de introdução à temática referida e um segundo nível implementado de acordo com os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva. Esta teoria construtivista de ensino e de aprendizagem, adequada à aquisição de conhecimentos complexos e pouco-estruturados, evita a desorientação do aprendente e promove a sua flexibilidade cognitiva, imprescindível para a transferência de conhecimentos para novas situações. Neste artigo pretendemos dar a conhecer a estrutura do hiperdocumento, o modo como foi aplicada a Teoria da Flexibilidade Cognitiva, a forma como o hiperdocumento foi avaliado, apresentando a opinião dos alunos relativamente ao nível avançado, onde foi implementada a referida teoria.

Introdução

Nos últimos tempos, temos assistido a um desenvolvimento tecnológico cada vez mais acelerado que tem provocado alterações profundas no nosso dia a dia. Segundo Lévy (1994), uma informática cada vez mais aperfeiçoada tem-se vindo a apropriar da escrita, da leitura, da visão, da audição, do pensamento e da aprendizagem.

Enquanto professores, é nossa obrigação procurar e utilizar novos meios didácticos na tentativa de facilitar a aprendizagem e aumentar a motivação dos alunos, procurando assim um melhor rendimento escolar.

Dentro desta perspectiva surgiu o hiperdocumento “Arquitectura de Computadores”. Através dele pretende-se melhorar os resultados de aprendizagem, aumentar a capacidade de aplicação dos conhecimentos, aumentar a capacidade de transferência do conhecimento para novas situações e criar uma maior motivação nos alunos relativamente ao módulo de arquitectura de computadores.

Este módulo faz parte do programa de disciplinas que integram o currículo das licenciaturas bietápicas da Escola Superior de Gestão do Instituto Politécnico de Tomar e implica uma aquisição de conhecimentos de nível avançado, constituindo um domínio relativamente complexo e pouco-estruturado sobre o qual os alunos já possuem alguns conhecimentos, manifestando, todavia, uma capacidade limitada na sua aplicação e na sua transferência para novas situações.

Os objectivos deste módulo são: a descrição dos sistemas físicos de computação e suas tecnologias fundamentais; a descrição dos componentes, o seu funcionamento, características e localização física na máquina; promover a compreensão dos termos mais importantes associados à arquitectura de computadores; dotar os alunos com a capacidade de comparação e escolha dos componentes e sistemas tecnológicos adaptados a cada situação; bem como capacitar os alunos para resolverem os principais problemas de hardware.

Assim, o hiperdocumento foi dividido em duas partes: uma primeira que designámos por nível de iniciação, onde são apresentados os conteúdos, e uma segunda parte designada por nível avançado onde o utilizador depara com situações complexas que são analisadas segundo determinadas perspectivas, pontos de vista ou temas (relacionados com a arquitectura de computadores), facultando uma compreensão mais profunda das mesmas. Sendo este o nível em que são aplicados os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva e que se coaduna com os dois últimos objectivos do módulo.

Aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva ao módulo Arquitectura de Computadores

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva é uma teoria construtivista de ensino e aprendizagem que pode aumentar consideravelmente o potencial educativo dos hiperdocumentos. Esta teoria tem vindo a ser desenvolvida desde finais da década de oitenta por Rand Spiro e seus colaboradores e visa a aquisição de conhecimentos de nível avançado em domínios complexos e pouco-estruturados (*complex and ill-structured domains*), bem como a sua transferência para novas situações.

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva surgiu como tentativa de solucionar a dificuldade que os alunos dos cursos de medicina apresentavam em transferir o conhecimento para novas situações (Feltovich et al., 1989) e é inspirada na metáfora da travessia da paisagem em várias direcções, apresentada por Wittgenstein (1987), na obra *Investigações Filosóficas*.

A sua operacionalização em ambientes interactivos, como os hiperdocumentos, faculta múltiplas abordagens ao conhecimento, uma vez que a informação pode ser explorada através de diferentes percursos e de diferentes perspectivas conceptuais, o que facilita uma melhor compreensão da situação em análise e a transferência do conhecimento. A sua abordagem multidimensional permite desenvolver e reforçar as habilidades do indivíduo para aplicar princípios, interpretar relações e estabelecer inferências.

Por outro lado, os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva evitam que o utilizador se perca ou se sinta desorientado no hiperdocumento (Spiro e Jehng, 1990), uma vez que mantêm a informação apresentada sempre dentro dos limites de uma única ligação, criando desta forma uma zona próxima de movimentação cognitiva (Moreira, 1996).

Os hiperdocumentos implementados com base na Teoria da Flexibilidade Cognitiva permitem a desconstrução de situações complexas e pouco-estruturadas para, posteriormente, ocorrer um leque alargado de reconstruções possíveis. Desta forma, estes documentos centram-se no estudo do *caso* e não no conhecimento abstracto (Spiro e Jehng, 1990) e incluem:

- a) descrição dos *temas* que vão ser usados na análise do domínio abordado;
- b) desconstrução de cada *mini-caso* segundo os *temas* que se lhe aplicam e através dos respectivos *comentários temáticos*;
- c) as *travessias* em várias direcções a partir de um *tema*, de uma questão ou da combinação de dois ou mais *temas*;
- d) a possibilidade do utilizador fazer uma *pesquisa*, combinando *casos* e *temas*;
- e) o acesso à *tabela de conteúdos* e respectiva *matriz temática* (Carvalho, 1999).

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva pode ser aplicada a qualquer domínio, tendo já sido utilizada em áreas tão díspares como medicina, estratégia militar, história, biologia, linguística e interpretação literária (Carvalho, 2000). Em Portugal, concretamente, encontram-se em curso estudos em áreas como a formação de futuros professores, a aprendizagem do meio ambiente no primeiro ciclo do ensino básico e o estudo da cultura e língua inglesa (Carvalho, 2001).

Os estudos realizados permitem concluir que a Teoria da Flexibilidade Cognitiva promove o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva, indispensável na transferência de conhecimento para novas situações (Carvalho, 2000).

Nesta perspectiva, e tendo em conta que o módulo de arquitectura de computadores se enquadra nos pressupostos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, recorreremos à sua implementação no nível avançado do nosso hiperdocumento.

Aplicação da teoria ao nível avançado do módulo Arquitectura de Computadores

Começámos por definir os *casos* e os *temas* considerados pertinentes para a abordagem do módulo de arquitectura de computadores, procedendo à elaboração da *matriz temática*, a que se seguiu a definição das *travessias temáticas*. Depois elaborou-se a *ajuda* e as *referências* feitas na abordagem dos diversos *temas*. Por fim, implementou-se a *pesquisa temática*.

Criámos três *casos*, que consideramos potencialmente portadores de situações verosímeis, eleitas como fundamentais aos objectivos do módulo de arquitectura de computadores: “Compra de computador pessoal”, “Actualização de equipamento informático” e “Problemas do dia-a-dia”.

Cada *caso* foi dividido em vários *mini-casos*, tendo em conta que estes devem ser suficientemente pequenos para permitirem uma leitura rápida e suficientemente ricos para serem perspectivados de acordo com os diversos *temas*. Os títulos dos *casos* e dos *mini-casos* devem ser sugestivos, mas não demasiado longos, como se pode verificar no quadro 1.

Quadro 1- Lista dos casos e respectivos mini-casos

Casos	Mini-Casos
Compra de computador pessoal	Compra de computador Compra de impressora Compra de scâner
Actualização de equipamento informático	Actualização de computador Substituição de impressora
Problemas do dia-a-dia	Problemas com o rato Problemas no arranque Problemas de funcionamento

Para cada *caso*, foram indicados os *temas* que se lhe aplicavam redigindo-se os *comentários temáticos*, havendo também a necessidade de contextualizar o sujeito na informação apresentada no *mini-caso* e de lhe indicar o modo mais correcto de proceder perante determinadas situações.

Na tabela 1 representamos os componentes do processo de desconstrução dos *casos* segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva que são os *casos*, *mini-casos* e *comentários temáticos* e mais os dois complementos que consideramos pertinentes para o conteúdo em causa, que designámos por *contexto* e por *modo de proceder*.

Tabela 1 - Componentes do processo de desconstrução dos casos segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva

Casos	Mini-Casos	Contexto	Modo de Proceder	Comentários Temáticos
Compra de computador pessoal	3	2	0	12
Actualização de equipamento informático	2	1	0	10
Problemas do dia-a-dia	3	2	3	8

Através do *contexto*, fornecem-se explicações adicionais para uma melhor compreensão do *caso*. Por exemplo, no *mini-caso* “Compra de computador” do *caso* “Compra de computador pessoal” apresenta-se a descrição do jogo *Unreal Tournament 2*; refere-se o que são *slides* de 35 mm no *mini-caso* “Compra de scâner” do *caso* “Compra de computador pessoal”; explica-se a certificação ISO no *mini-caso* “Substituição de impressora” do *caso* “Actualização de equipamento informático”; descreve-se o sistema operativo *Windows XP* no *mini-caso* “Problemas com o rato” do *caso* “Problemas do dia-a-dia”; e indica-se o significado dos *beeps* no arranque do computador no *mini-caso* “Problemas de arranque” do *caso* “Problemas do dia-a-dia”.

Através do *modo de proceder* é indicado aos utilizadores a forma mais correcta de proceder perante as situações apresentadas no *caso* “Problemas do dia-a-dia”.

Para se proceder à selecção dos *temas*, teve-se em conta os objectivos do módulo de arquitectura de computadores, a estruturação dos conteúdos da primeira parte do hiperdocumento e os conselhos de especialistas das áreas da Teoria da Flexibilidade Cognitiva e da arquitectura de computadores.

Com base nestes pressupostos, seleccionaram-se oito *temas*: “Placa mãe”, “Barramentos”, “Interfaces”, “UCP”, “Memória”, “Placas de expansão”, “Dispositivos de entrada e saída” e “Caixa”.

A selecção destes *temas* permite percorrer as principais áreas do módulo de arquitectura de computadores, facultando ao utilizador uma compreensão mais enriquecida dos conteúdos deste módulo. Tal como recomendam os mentores da Teoria da Flexibilidade Cognitiva (Spiro e Jehng, 1990), os *temas* também se sobrepõem ligeiramente entre si, uma vez que estão relacionados.

Os *comentários temáticos* foram revistos por especialistas da área, havendo alguns que não geraram um consenso total, algo que já esperávamos, dada a complexidade e pouca estruturação do domínio de estudo.

A selecção das *travessias temáticas* não se revelou uma tarefa fácil. Escolhemos os *temas* que julgamos facultar ao utilizador uma compreensão mais profunda do domínio em questão e que melhor o preparam para transferir o conhecimento para novas situações.

Foram propostas cinco *travessias temáticas* que evidenciam um ou dois *temas*: “Capacidade de memória”, “Expansão dos recursos do sistema”, “Formatos da placa mãe”, “Utilização das portas na ligação de dispositivos” e “Resolução dos dispositivos” (quadro 2).

Quadro 2 - Lista das travessias temáticas, respectivos temas e mini-casos

Títulos das Travessias Temáticas	Tema(s)	Mini-casos
Capacidade de memória	Memória	Compra de computador Actualização de computador Compra de impressora Substituição de impressora
Expansão dos recursos do sistema	Placas de Expansão	Compra de computador Actualização de computador
Formatos da placa mãe	Placa Mãe Caixa	Compra de computador Actualização de computador
Utilização das portas na ligação de dispositivos	Interfaces Dispositivos de Entrada e Saída	Compra de computador Actualização de computador Compra de impressora Substituição de impressora Compra de scâner Problemas com o rato Problemas no arranque
Resolução dos dispositivos	Dispositivos de Entrada e Saída	Compra de impressora Substituição de impressora Compra de scâner

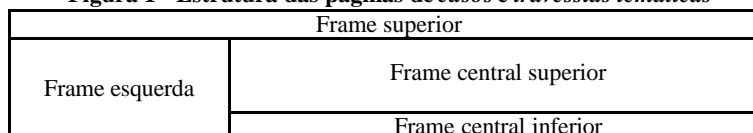
Após a definição dos elementos imprescindíveis aos princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, procedemos à implementação do nível avançado.

A estrutura do nível avançado encontra-se assente em sete secções: “Casos”, “Travessias temáticas”, “Pesquisa”, “Tabela de conteúdos”, “Temas”, “Referências” e “Ajuda”. Geralmente, a descrição geral dos *temas* surge em primeiro lugar, mas como neste hiperdocumento no nível inicial os alunos estudam os *temas*, optámos por dar ênfase aos *casos* para se iniciar o processo de desconstrução.

Casos

A secção “Casos” apresenta a lista de *casos* referida no quadro 1 e é carregada automaticamente sempre que o utilizador entra no nível avançado. A estrutura das páginas desta secção é ligeiramente diferente do resto do hiperdocumento, uma vez que a *frame* central se encontra dividida em duas *frames* (uma *frame* central superior e uma *frame* central inferior), cuja dimensão pode ser ajustada pelo utilizador (figura 1). Esta situação sucede também na secção “Travessias temáticas”.

Figura 1 - Estrutura das páginas de casos e travessias temáticas



Para explorar um *caso*, o utilizador deve começar por seleccioná-lo na *frame* esquerda, fazendo clique sobre ele. Por ser uma hiperligação, mudará automaticamente para a cor laranja (hiperligação activa), ao mesmo tempo que surge na *frame* central superior o primeiro *mini-caso* do *caso* seleccionado.

No topo da página aparece como ante título a designação do *caso* e como título a designação do *mini-caso*. Abaixo destes, o utilizador depara-se com uma barra de navegação que lhe permite percorrer todos os *mini-casos* do *caso* seleccionado. Só depois é apresentado o texto do *mini-caso*, cujos parágrafos são separados por um espaçamento para facilitar a sua leitura. No final da página é exibida uma lista de hiperligações para os *comentários temáticos* e, em alguns *casos*, informação sobre o *contexto* do *mini-caso* e uma hiperligação para o *modo de proceder* (figura 2).



Figura 2 - Mini-caso com contexto e hiperligações para os comentários temáticos e modo de proceder

Se o utilizador clicar num dos *comentários temáticos* ou no *modo de proceder*, surge na *frame* central inferior o referido *comentário* ou informação sobre o *modo de proceder*. O facto da dimensão das *frames* poder ser ajustada pelo utilizador facilita a leitura dos diversos elementos: *mini-caso*, *contexto*, *comentários temáticos* e *modo de proceder*. Desta forma, o utilizador não deixa de ter acesso ao *mini-caso* e não está a mais de uma ligação do foco de instrução, o que evita que este se perca.

Os *comentários temáticos* e o *modo de proceder* apresentam o título a negrito. Nos primeiros, o nome do *tema* aparece com um tamanho de letra superior ao da expressão *comentário temático*, para que este seja facilmente identificado pelo utilizador.

Nos *comentários temáticos* surgem também diversas imagens com o intuito de facilitar a compreensão do *mini-caso*.

Tentou-se que os *mini-casos* não fossem muito longos, sem que isso afectasse a sua riqueza. Existem, no entanto, alguns *mini-casos* que são precedidos por um parágrafo entre parêntesis recto que faz a ligação do *mini-caso* anterior com o *mini-caso* apresentado. Esta situação é necessária já que existem *mini-casos* que se encontram tão relacionados, que o utilizador não entenderia o *mini-caso* que está a ler se não tivesse presente o que aconteceu no *mini-caso* anterior.

Para que a aprendizagem tenha sucesso, o utilizador deve começar por ler atentamente o *mini-caso* e antes de desconstruí-lo através dos *comentários temáticos*, deve ler o *contexto*. Este, por vezes, é imprescindível para se poder perceber componentes do *mini-caso*. Nalguns *mini-casos* deverá também ler o *modo de proceder* para conhecer a forma mais correcta de proceder perante a situação apresentada.

Travessias temáticas

A secção “Travessias temáticas” apresenta as *travessias* referidas no quadro 2. A estrutura das páginas desta secção é igual à estrutura das páginas da secção “Casos”, excepção feita à primeira página de cada *travessia*. Esta não apresenta a *frame* central dividida em duas, uma vez que a sua função é disponibilizar a lista de *mini-casos* que constitui a *travessia*.

A sequência em que os *mini-casos* são apresentados não tem a ver com a sua sequência nos *casos*, devendo antes ser agrupados de modo a que façam mais sentido, como refere Carvalho (1999). Se o utilizador não pretender seguir a ordem definida pode clicar no *mini-caso* que deseja ler.

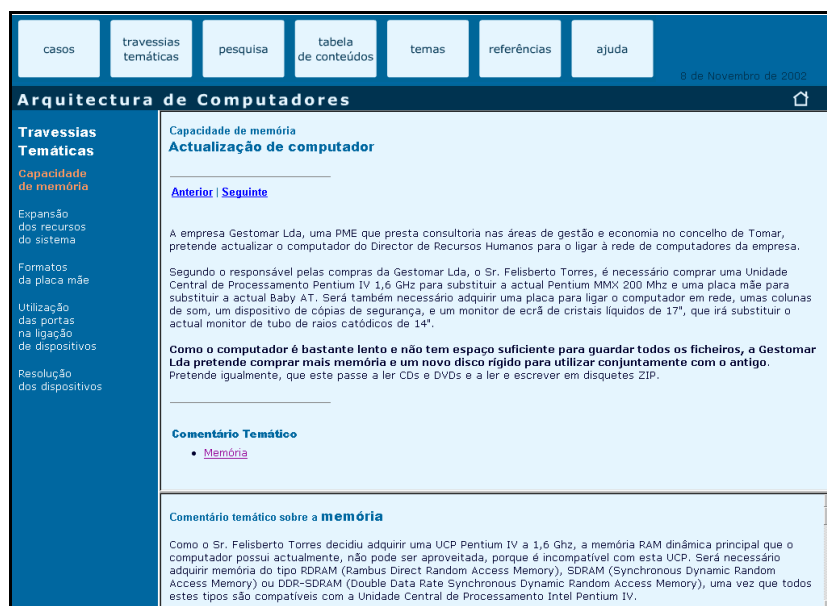


Figura 3 - Mini-caso na travessia temática

Os *mini-casos* apresentam várias passagens a negrito para despertar a atenção do utilizador para expressões relacionadas com o *tema* ou *temas* evidenciados pela *travessia temática* (Figura 3). Os *comentários temáticos* disponibilizados estão apenas relacionados com o *tema* ou *temas* da *travessia temática*.

Pesquisa Temática

A “*Pesquisa temática*” permite ao utilizador efectuar uma pesquisa combinando *casos* e *temas* que lhe suscitam interesse. Para efectuar uma pesquisa, o utilizador deve começar por seleccionar os *casos* e os *temas*. Seguidamente, deve premir o botão “pesquisar” para obter os resultados, que surgirão no final da página juntamente com a indicação dos *casos* e *temas* seleccionados (figura 4).



Figura 4 - Pesquisa temática

Como resultado da pesquisa, é apresentada uma lista de *mini-casos*. Pode-se considerar uma *travessia temática*, em que a pesquisa é determinada pelo próprio utilizador, em vez dos percursos serem definidos pelos autores do hiperdocumento.

Tabela de conteúdos

A “Tabela de conteúdos” disponibiliza ao utilizador a lista de todos os *casos* e respectivos *mini-casos*, indicando os *temas* que lhes são aplicáveis. Os nomes dos *mini-casos* são interactivos, facultando, por isso, a ligação aos mesmos se o utilizador o pretender (figura 5).

CASOS	Placa Mãe	Barramentos	Interfaces	UCP	Memória	Placas de Expansão	Dispositivos de E/S	Caixa
Compra de computador pessoal								
Compra de computador	X		X	X	X	X	X	X
Compra de impressora			X		X			X
Compra de scanner			X				X	
Actualização de equipamento informático								
Actualização de computador	X		X	X	X	X	X	X
Substituição de impressora			X		X		X	
Problemas do dia-a-dia								
Problemas com o rato			X				X	
Problemas no arranque		X	X			X	X	
Problemas de funcionamento			X					X

Figura 5 - Tabela de conteúdos

As colunas das tabelas em vez de apresentarem uma largura uniforme, são ajustadas ao texto, para que a tabela seja visível num ecrã de informação com uma resolução de 1024 x 768 pixels.

Temas

A secção “Temas” apresenta uma descrição geral dos oito *temas*. Optou-se por uma descrição sucinta para que os utilizadores não a considerassem cansativa, e porque já existe um conhecimento dos *temas* assimilado no nível de iniciação do hiperdocumento.

Para aceder à referida descrição, o utilizador deve clicar no *tema* pretendido, que se encontra listado na frame esquerda (figura 6).

Para cada tema é apresentada uma descrição geral que o ajudará a compreender as situações em análise.

Figura 6 - Temas: descrição geral

Referências

A secção “Referências” apresenta um conjunto de *referências bibliográficas* que permitirão aprofundar o estudo de cada um dos oito *temas* apresentados.

Para aceder às referidas *referências bibliográficas*, o utilizador deve clicar no *tema* pretendido, que se encontra listado na frame esquerda (figura 7).

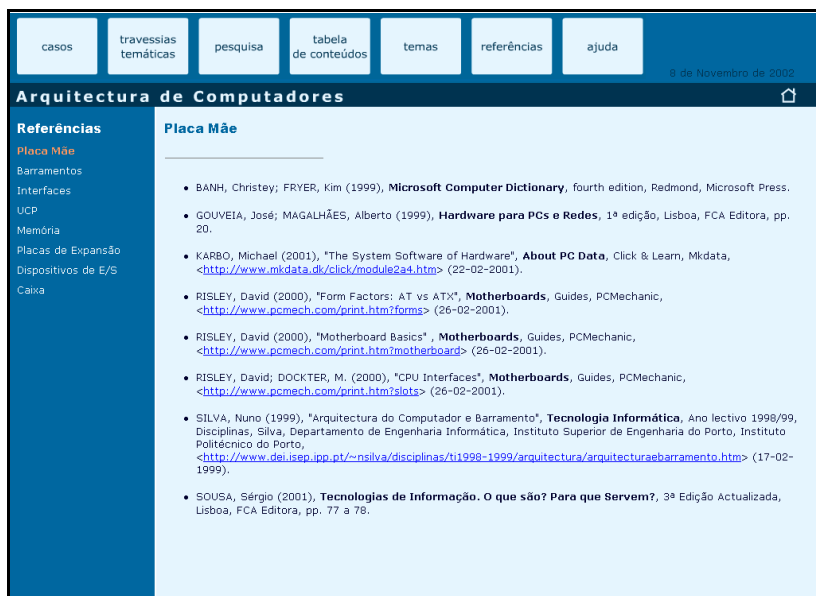


Figura 7 - Referências relativas ao tema Placa Mãe

Ajuda

Por fim, a “Ajuda” fornece uma breve descrição dos elementos que constituem o nível avançado, ajudando o utilizador a compreender melhor o seu funcionamento.

Para aceder à referida descrição, o utilizador deve clicar no nome do elemento pretendido, que se encontra listado na frame esquerda (figura 8).

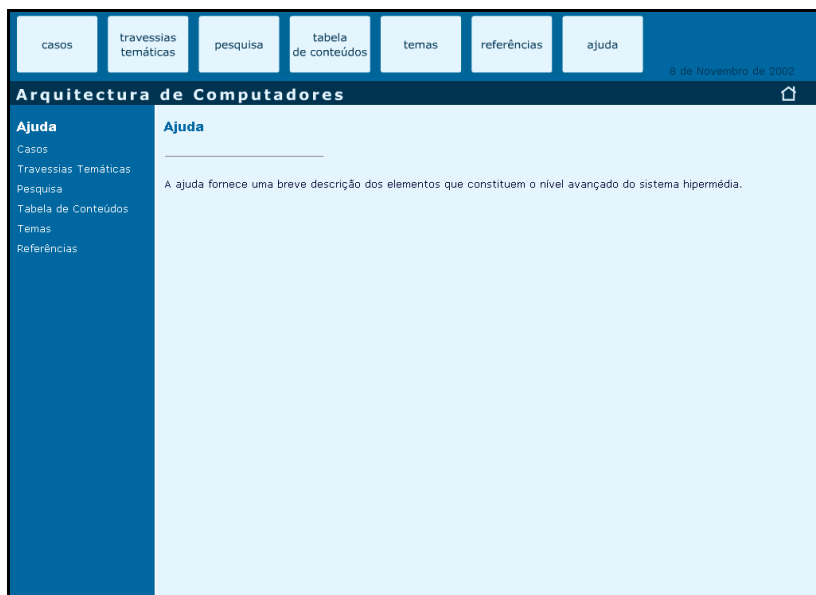


Figura 8 - Ajuda do nível avançado

Avaliação do hiperdocumento

Para proceder à avaliação do hiperdocumento recorreremos a especialistas em Interação Homem-Sistemas Hipermédia e a utilizadores com características do público-alvo. Segundo Nielsen (1993), estes dois tipos de avaliadores realizam avaliações complementares, conseguindo encontrar conjuntos de problemas bastante distintos.

Através da avaliação com especialistas pretendemos identificar o maior número de problemas com referência aos princípios de usabilidade que não foram respeitados – as heurísticas e, assim, executar as correções necessárias. Com os testes com os utilizadores pretendemos detectar dificuldades de interacção e obter as reacções dos mesmos ao documento.

A avaliação heurística foi realizada três vezes ao longo do processo de concepção da interface. A primeira avaliação foi realizada numa fase inicial de desenvolvimento para definir a componente gráfica; a segunda avaliação foi realizada numa fase avançada de desenvolvimento; e a terceira avaliação foi realizada numa fase terminal.

Na avaliação heurística foi utilizado um questionário que designámos por questionário de avaliação heurística.

Para a construção deste questionário baseámo-nos nas dez heurísticas definidas por Nielsen (1994), cada uma delas contendo várias sub-heurísticas consideradas pertinentes para a avaliação deste hiperdocumento, representadas na tabela 2.

Tabela 2 - Heurísticas utilizadas no questionário de avaliação

#	Heurística	Sub-heurísticas
1	Visibilidade das funcionalidades do sistema	7
2	Reflexo de convenções no sistema	5
3	Liberdade e controlo dos utilizadores	3
4	Consistência e normas	10
5	Prevenção de erros	12
6	Reconhecimento em vez de recordação	4
7	Flexibilidade e eficiência na utilização	6
8	Desenho estético e minimalista	14
9	Ajudar os utilizadores a reconhecer, diagnosticar e a recuperar de erros	3
10	Documentação e ajuda	5

Cada especialista é solicitado a indicar as sub-heurísticas que não estão a ser respeitadas, descrevendo o problema. Na descrição do problema, para além de um relato completo do mesmo, o especialista pode apresentar soluções para o resolver.

É, também, permitido ao especialista apresentar novas sub-heurísticas consideradas relevantes para a avaliação do hiperdocumento.

Através desta avaliação pudemos corrigir diversos problemas e obter várias sugestões para melhorar a usabilidade do hiperdocumento antes deste ser testado pelos utilizadores. Na primeira avaliação foram encontrados problemas em seis heurísticas, na segunda avaliação verificaram-se problemas em quatro heurísticas e na última avaliação foram detectados problemas em três heurísticas.

Os testes com utilizadores foram realizados numa fase final, depois do hiperdocumento ter sido redesenhado tendo em conta a avaliação heurística.

Antes dos testes com utilizadores realizou-se um estudo piloto para estimar o tempo necessário para realizar o estudo, verificar a clareza das instruções e estimar o tempo que os sujeitos demoram a realizar as tarefas e a responder a todos os instrumentos.

Nos testes com utilizadores foi utilizada uma ficha de identificação para caracterizar a amostra. Para avaliar a usabilidade do hiperdocumento, no nível de iniciação e no nível avançado, concebeu-se: um questionário sobre os conteúdos do hiperdocumento estruturado em duas partes, sendo uma primeira para o nível de iniciação (lista de questões) em que os alunos para responder tinham que localizar a informação no hiperdocumento, permitindo analisar a facilidade de localização da informação e uma segunda parte para ser realizada depois da exploração do nível avançado, para testar a compreensão do conteúdo estruturado segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva (teste de conhecimentos); um questionário sobre os ícones; um questionário de opinião sobre o hiperdocumento; um questionário sobre o nível avançado; e uma grelha de observação. Procedeu-se, também, ao registo automático de percursos para se indagar do meio utilizado para localizar a informação.

Opinião dos alunos sobre o nível avançado

Um grupo de alunos, que já tinha feito o módulo de arquitectura de computadores, foi convidado a percorrer o hiperdocumento. Deste modo, os sujeitos conhecem o conteúdo e poderão dar a sua opinião sobre a estrutura e representação do mesmo. No nível avançado, os sujeitos exploraram os casos e percorreram as travessias temáticas. No final realizaram um teste que continha questões de reprodução e de complexidade vária e responderam a um questionário de opinião sobre o hiperdocumento e a um questionário sobre os componentes do nível avançado.

Os sujeitos da amostra são predominantemente femininos (78,3%), e no que respeita à idade, representada na tabela 3, constatámos que a moda se situa nos 19 anos, que é geralmente a idade dos

alunos do primeiro ano do ensino superior. A idade mínima situa-se nos 18 anos, a idade máxima situa-se nos 26 anos e a média é aproximadamente de 21 anos.

Tabela 3 - Caracterização da amostra no que respeita à idade (n=23)

Idade	
Média	21
Mínimo	18
Máximo	26
Moda	19

Relativamente à familiaridade com o computador verifica-se que cerca de dois terços dos sujeitos (65,3%) começaram a usar o computador no ensino secundário e mais de um quarto dos sujeitos (26,1%) começou a utilizá-lo no ensino preparatório. A exceção vai para dois sujeitos, um que começou a usar o computador no trabalho e outro que começou a usá-lo apenas no ensino superior (tabela 4).

Tabela 4 - Início da utilização do computador (n=23)

Início da utilização do computador	f	%
Ensino Superior	1	4,3
Ensino Secundário	15	65,3
Ensino Preparatório	6	26,1
Outro	1	4,3

No que respeita à utilização do computador, como se pode verificar na tabela 5, mais de metade dos sujeitos (52,2%) utilizam-no diariamente e 47,8% semanalmente.

Tabela 5 - Frequência de utilização do computador (n=23)

Frequência de utilização do computador	f	%
Diariamente	12	52,2
Semanalmente	11	47,8
Esporadicamente	0	0,0
Raramente	0	0,0

Todos os sujeitos utilizam a plataforma *Windows*, pelo que estarão familiarizados com a plataforma onde vão trabalhar.

No que concerne à familiaridade com documentos interactivos constata-se que todos os alunos já acederam à Internet (tabela 6). Verificamos que 47,8% dos sujeitos acedem semanalmente à Internet, seguindo-se, com igual percentagem (26,1%), os sujeitos que acedem diariamente e esporadicamente.

No que respeita aos CD-ROMs multimédia existem 26,1% dos sujeitos que os exploram frequentemente, enquanto 52,2% os exploram às vezes e 21,7% nunca exploraram nenhum. Os DVD-ROMs multimédia, suportes mais recentes, ainda não são tão explorados como os CD-ROMs. Apenas 4,3% dos sujeitos os exploram frequentemente, enquanto 52,2% os exploram às vezes e 43,5% nunca exploraram nenhum (tabela 6).

Tabela 6 - Exploração de documentos interactivos em diversos suportes tecnológicos (n=23)

Tecnologias	Exploração	f	%
CD-ROM multimédia	Frequentemente	6	26,1
	Às vezes	12	52,2
	Não	5	21,7
DVD-ROM multimédia	Frequentemente	1	4,3
	Às vezes	12	52,2
	Não	10	43,5
Acesso à Internet	Diariamente	6	26,1
	Semanalmente	11	47,8
	Esporadicamente	6	26,1
	Raramente	0	0,0
	Não	0	0,0

Todos os sujeitos indicaram utilizar o programa de navegação (*browser*) *Internet Explorer* para navegar na *Web*, o que não colocará entrave à exploração do nosso hiperdocumento, que está optimizado para trabalhar sobre ele.

Os instrumentos

Neste estudo de avaliação do hiperdocumento utilizou-se um questionário de opinião sobre a estrutura e a interface do hiperdocumento, um questionário sobre os componentes do nível avançado e um teste de conhecimentos.

Através do questionário de opinião pretendeu-se registar a posição dos sujeitos relativamente a diversas características do hiperdocumento. Optámos pela utilização de uma escala de diferencial semântico com valores de 1 a 7 (Nielsen, 1993; LaLomia e Sidowski, 1990). Esta escala utiliza dois termos antagónicos e os sujeitos são solicitados a escolher a posição, relativamente aos dois termos, que mais se adequa ao hiperdocumento. O número 1 indica o valor mais elevado positivo e o número 7 o valor mais elevado negativo.

Neste questionário pudemos, entre outros aspectos, obter a opinião dos sujeitos relativamente à estrutura, à apazibilização das cores, à legibilidade dos tipos de letra e ao aspecto global da interface.

Este questionário foi validado por especialistas da área e a clareza e adequação das questões foi verificada no estudo piloto. Com base nos comentários recebidos foram realizadas algumas alterações.

Para obter a opinião dos alunos relativamente ao nível avançado do hiperdocumento utilizou-se o questionário sobre os componentes do nível avançado. Este instrumento inquiriu sobre a opinião dos sujeitos relativamente ao papel dos *comentários temáticos* na compreensão das situações (*mini-casos*) em análise e sobre se consideram se as *travessias temáticas* fornecem alguma mais valia na aprendizagem, solicitando aos sujeitos que justificassem a sua opinião.

A validação de conteúdo deste questionário foi feita por especialistas da área e a clareza e adequação das questões foi analisada no estudo piloto, não tendo havido qualquer incompreensão acerca dele.

De forma a avaliarmos a aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva à arquitectura de computadores realizou-se um teste de conhecimentos. Para responderem às questões, os sujeitos apenas podiam recorrer às anotações que retiraram do hiperdocumento não podendo consultar.

Este teste é baseado em quatro questões. Uma das questões é de reprodução de informação enquanto as restantes pretendem uma reflexão e transferência de conhecimentos para a nova situação.

As questões do teste foram validadas por peritos da área e a clareza das questões foi analisada no estudo piloto, não tendo sido assinaladas quaisquer incompreensões.

A estrutura do nível avançado

A opinião dos alunos relativamente à estrutura do nível avançado foi recolhida através do questionário de opinião, utilizando para o efeito uma escala de diferencial semântico.

De acordo com a tabela 7, podemos verificar que cerca de dois terços dos sujeitos considerou a estrutura simples, tendo os restantes considerado tendencialmente complicada, indicando como valor mínimo 5.

Tabela 7 - Classificação da estrutura (simples – complicada) do nível avançado do hiperdocumento (n=23)

Diferencial semântico	Simples				Complicada		
	1	2	3	4	5	6	7
Estatística descritiva							
F	7	9	4	2	1	0	0
%	30,4	39,2	17,4	8,7	4,3	0,0	0,0
Média	2,2						

Constata-se que a estrutura do nível avançado apresenta a média mais elevada (2,2) de todos os itens do hiperdocumento. Temos que reconhecer que a estrutura do nível avançado é bem mais complexa que a do nível de iniciação.

A interface

Relativamente à interface do nível avançado, solicitou-se que avaliassem as cores utilizadas, o tipo de letra e o aspecto global da interface.

Na tabela 8, verificámos que os sujeitos consideraram as cores agradáveis, embora haja um sujeito que considera que elas não são agradáveis, nem irritantes. A média é 1,3, o valor máximo 1 e o valor mínimo é 4.

Tabela 8 - Classificação da aprezibilidade (agradáveis – irritantes) das cores utilizadas no hiperdocumento (n=23)

Diferencial semântico	Agradáveis				Irritantes			
	Estatística descritiva							
	1	2	3	4	5	6	7	
F	18	4	0	1	0	0	0	
%	78,3	17,4	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	
Média	1,3							

No que concerne à legibilidade dos tipos de letra usados, os sujeitos consideraram os tipos de letra utilizados de fácil leitura, sendo a média de 1, o valor máximo 1 e o valor mínimo 2, como podemos verificar na tabela 9.

Tabela 9 - Classificação da legibilidade (fácil – difícil) dos tipos de letra utilizados no hiperdocumento (n=23)

Diferencial semântico	Fácil				Difícil			
	Estatística descritiva							
	1	2	3	4	5	6	7	
F	22	1	0	0	0	0	0	
%	95,7	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Média	1							

Finalmente, no que concerne ao aspecto global da interface os sujeitos consideraram-no agradável, sendo a média 1,4, o valor máximo 1 e o valor mínimo 3 (tabela 10).

Tabela 10 - Classificação do aspecto (agradável – irritante) global da interface do hiperdocumento (n=23)

Diferencial semântico	Agradável				Irritante			
	Estatística descritiva							
	1	2	3	4	5	6	7	
F	15	7	1	0	0	0	0	
%	65,3	30,4	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	
Média	1,4							

Podemos concluir que a interface agradou aos sujeitos. Apenas há a registar um sujeito que considerou que as cores não eram agradáveis, embora também não as considerasse irritantes.

No que respeita à estrutura do nível avançado do hiperdocumento os sujeitos maioritariamente consideraram-na simples, embora menos simples que a apresentada no nível de iniciação. Esta situação deve-se, provavelmente, ao facto da *frame* central ter sido dividida em duas, para que os *comentários temáticos* e *o modo de proceder* pudessem ser lidos sem que o texto do *mini-caso* deixasse de estar visível.

Importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na aprendizagem

Como podemos verificar na tabela 11, todos os sujeitos consideram importantes os *comentários temáticos* e as *travessias temáticas* na aprendizagem.

Tabela 11 - Importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na aprendizagem (n=23)

Importância dos Comentários Temáticos e das Travessias Temáticas na aprendizagem	Sim		Não	
	f	%	f	%
Comentários Temáticos	23	100,0	0	0,0
Travessias Temáticas	23	100,0	0	0,0

Para os sujeitos, os *comentários temáticos* são cruciais pois explicam como cada tema se aplica aos diferentes *mini-casos* facultando-lhes uma compreensão mais profunda dos mesmos.

–“Os comentários temáticos explicam como cada tema se aplica a cada um dos mini-casos, facilitando a sua compreensão” (02);

- “Facilita a resolução dos mini-casos, explicando como cada tema se aplica a cada um deles” (04);
- “Visto que explicam de uma forma mais clara e concisa como cada tema é aplicado no mini-caso” (05);
- “Os comentários temáticos têm um elevado grau de importância, uma vez que nos ajudam a compreender melhor a situação em análise, bem como, a resolvê-la” (20).

Os sujeitos consideram também as *travessias temáticas* decisivas na aprendizagem, uma vez que permitem rever os *mini-casos* perspectivados segundo um *tema* ou um conjunto de *temas*, permitindo-lhes uma melhor compreensão destes.

- “Facilitam rever os casos e conteúdos dos mesmos, perspectivados segundo um tema ou um conjunto de temas” (04);
- “As travessias temáticas permitem-nos uma melhor compreensão dos temas mencionados” (05);
- “Aborda o tema de várias maneiras [em diversos contextos] permitindo uma melhor percepção deste” (07);
- “Ao serem destacadas a negrito certas passagens do texto é-nos mostrada a informação realmente importante sobre o tema em análise o que permite uma melhor aprendizagem do mesmo” (13);
- “Ajuda por analisarmos o mesmo tema várias vezes e de formas distintas, o que torna ainda mais fácil a assimilação da matéria” (14);
- “As travessias temáticas destacam os comentários pertinentes, de forma a nós compreendermos o mini-caso em questão na perspectiva do tema em análise” (20).

Estes comentários dos sujeitos revelam que compreenderam a finalidade da estrutura do nível avançado do hiperdocumento, estruturado segundo os princípios da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

Resultados de aprendizagem

O teste de conhecimentos foi realizado depois dos alunos terem acabado de percorrer o nível avançado.

O teste foi cotado de zero a vinte valores, estando os resultados na tabela 12.

Tabela 12 - Resultados do teste de conhecimentos (n=23)

Resultados do Teste de Conhecimentos	
Nota Máxima	16,0
Nota Mínima	8,6
Moda	12,5
Média	13,2

Como podemos verificar na tabela 12, a média dos resultados obtidos é 13,2 valores, sendo a nota máxima 16 valores e a nota mínima 8,6 valores. A moda situa-se nos 12,5 valores. Dos 23 sujeitos, 20 (87%) obtiveram nota positiva, apesar da complexidade das questões.

Conclusão

Esta primeira avaliação ao hiperdocumento aponta para duas conclusões importantes. Por um lado a grande satisfação dos sujeitos relativamente a este novo meio de estudo, por outro lado o reconhecimento da importância dos elementos fundamentais da Teoria da Flexibilidade Cognitiva.

Segundo os sujeitos, o nível avançado está bem estruturado, embora a sua estrutura não seja tão simples como a do nível de iniciação; a navegação é rápida, as cores são aprazíveis, os tipos de letra são legíveis e aspecto global da interface é agradável.

Verificámos também que todos os sujeitos consideram os *comentários temáticos* e as *travessias temáticas* importantes, referindo que os *comentários temáticos* são cruciais pois explicam como cada *tema* se aplica aos diferentes *mini-casos* facultando-lhes uma compreensão mais profunda dos mesmos e que as *travessias temáticas* são decisivas na aprendizagem, uma vez que permitem rever os *mini-casos* perspectivados segundo um *tema* ou um conjunto de *temas*, permitindo-lhe uma melhor compreensão destes.

Relativamente aos resultados da aprendizagem, podemos referir que eles foram satisfatórios, tendo 87% dos sujeitos obtido nota positiva, embora ainda não tenhamos validado a aplicação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva à arquitectura de computadores.

No próximo ano lectivo vamos integrar este hiperdocumento como suporte à aprendizagem dos alunos, avaliando-o no contexto de uma disciplina.

Referências bibliográficas

- CARVALHO, A. A. A. (1999). *Os Hipermedia em Contexto Educativo. Aplicação e Validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Braga: Universidade do Minho, Instituto de Educação e Psicologia, Centro de Estudos em Educação e Psicologia.
- CARVALHO, A. A. A. (2000). A Representação do Conhecimento Segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva. *Revista Portuguesa de Educação*, 13(1), 169-184.
- CARVALHO, A. A. A. (2001). Princípios para a Elaboração de Documentos Hipermedia. In P. Dias & C. V. Freitas (Org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação, Desafios 2001, Challenges 2001*. Braga: Centro de Competência Nónio Século XXI da Universidade do Minho, (pp. 499-520).
- FELTOVICH, P., SPIRO, R. & COULSON R. (1989). The Nature of Conceptual Understanding in Biomedicine: The Deep Structure of Complex Ideas and the Development of Misconceptions. In D. Evans & V. Patel (eds.), *The Cognitive Sciences in Medicine*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, (pp. 113-172).
- LALOMIA, M. & SIDOWSKI, J. (1991). Measurements of Computer Attitudes: A Review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 3 (2), 171-197.
- LÉVY, P. (1994). *As Tecnologias da Inteligência. O Futuro do Pensamento na Era Informática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- MOREIRA, A. (1996). *Desenvolvimento da Flexibilidade Cognitiva dos Futuros-Professores: Uma Experiência em Didática do Inglês*. Dissertação de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- NIELSEN, J. (1993). *Usability Engineering*. London: Academic Press.
- NIELSEN, J. (1994). Heuristic Evaluation. In J. Nielsen & R. L. Mack (eds.), *Usability Inspection Methods*. New York: John Wiley & Sons, (pp. 25-62).
- SPIRO, R. & JEHNG, J. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. Nix & R. Spiro (eds.), *Cognition, Education and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates (pp. 163-205).
- WITTGENSTEIN, L. (1987). *Tratado Lógico-Filosófico. Investigações Filosóficas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

O ENSINO BASEADO EM CASOS E OS HIPERTEXTOS DE FLEXIBILIDADE COGNITIVA: TÓPICOS DE DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DIDAKTOS

Luís Francisco Pedro & António Moreira

Universidade de Aveiro, Portugal

lpedro@dte.ua.pt; moreira@dte.ua.pt

Resumo

O presente artigo pretende apresentar o sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva DIDAKTOS. Este protótipo, inspirado nos pressupostos pedo-didáticos da Teoria da Flexibilidade Cognitiva, foi objecto de validação empírica em alguns projectos de investigação no domínio da aprendizagem de conteúdos de língua estrangeira e no domínio da formação de professores. O artigo começa por fornecer, na primeira secção, uma visão geral dos princípios construtivistas de ensino e aprendizagem centrando-se, na secção seguinte, nos contributos do Ensino baseado em casos e da Teoria da Flexibilidade Cognitiva na promoção de representações múltiplas do conhecimento e nos processos de construção activa de conhecimento, por parte dos aprendentes, em ambientes construtivistas de aprendizagem. A necessidade de basear os parâmetros de design dos ambientes construtivistas de aprendizagem mediados por computador em princípios sólidos e validados no âmbito da investigação nas áreas da psicologia cognitiva e educativa, conduz-nos ao terceiro tópico abordado neste artigo, o desenvolvimento de sistemas hipertexto de flexibilidade cognitiva. O protótipo DIDAKTOS, um exemplo de um sistema hipertexto de flexibilidade cognitiva é apresentado, descrito e discutido na quarta secção deste artigo. Na última secção são apresentados alguns tópicos de reflexão relativos à utilização educativa deste tipo de sistemas.

1. Visão Geral dos princípios construtivistas de ensino e aprendizagem

O construtivismo, como teoria sobre a aprendizagem e o conhecimento, preocupa-se tanto com o “conhecer” como com a forma “como se conhece”.

Esta preocupação adicional – de índole metacognitiva - consubstancia uma ruptura com a tradição epistemológica comportamentalista segundo a qual o aprendente, nos seus processos de aprendizagem, teria que se preocupar única e exclusivamente com a obtenção de uma imagem objectiva do mundo real (von Glaserfeld, 1996).

Na perspectiva construtivista, conhecer e aprender será o resultado de um conflito entre representações pré-existentes e novos conhecimentos divergentes (Fosnot, 1996). Neste sentido, o processo de aprendizagem e de aquisição de conhecimentos é um processo de constante readaptação dos nossos esquemas e representações mentais perante novas informações que recolhemos do ambiente que nos rodeia.

A noção de ambiente é central nas teorias construtivistas de aprendizagem. A construção de significado, muito embora seja um acto individual - as estruturas conceptuais resultam de representações mentais cuja construção tem uma natureza idiossincrática -, é fortemente influenciada por factores contextuais que transformam o conhecimento, imprimindo-lhe características distintas.

O acto de conhecer e aprender, desta forma, estará relacionado com a construção de representações acerca do conhecimento nas suas situações de aplicabilidade, o que Shulman (1996), nos seus trabalhos sobre conhecimento profissional docente, designa por “strategic knowledge”.

O construtivismo é, em suma, uma teoria psicológica em que o indivíduo desempenha um papel activo na construção de significado através da organização e adaptação constantes das suas estruturas representacionais às representações discrepantes que surgem da sua interacção com o meio.

A construção de representações múltiplas do conhecimento é, desta forma, quer um factor-cause quer um factor-consequência das teorias construtivistas de aprendizagem, assumindo um papel preponderante nesta teoria da aprendizagem e do conhecimento.

2. Casos, Ensino baseado em casos e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva

A metodologia de casos é apontada por alguns autores (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Rebelo, 2000; Shulman, 1996; Spiro et al., 1990) como sendo adequada num cenário de aprendizagem construtivista.

Um caso é, na sua essência, uma história, uma narrativa, um evento ou experiência que liga uma situação particular a princípios, teorias ou métodos mais gerais (Shulman, 1996).

O estudo de um caso baseia-se, na perspectiva de Ward (1988), na análise de uma simulação truncada da realidade que apresenta problemas do mundo real em ambientes controlados.

No nosso ponto de vista, o estudo de um caso é um processo de aquisição de conhecimento que tem como objecto uma instanciação da realidade única e circunscrita – quer espacial quer temporalmente –, instanciação essa que é portadora de significado(s) que difere(m) em função do seu contexto de aplicação.

A adequação desta metodologia ao campo epistemológico construtivista alicerça-se, sobretudo, em dois factores. Por um lado, a metodologia de casos promove uma construção activa de conhecimento ao assentar em tarefas de interpretação da realidade simuladas pelos casos. Por outro lado, a utilização de problemas reais e contextualizados evita a construção de representações do conhecimento rígidas e generalizadoras, ao mesmo tempo que promove a capacidade de transferência de conhecimento para situações detentoras de novidade.

A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC) proposta por Spiro et al. (1987), Spiro & Jehng (1990) e Spiro et al. (1991) é uma teoria construtivista de ensino e aprendizagem que permite a implementação da metodologia de casos em contextos educativos que visam a aquisição de conhecimento complexo em domínios de conhecimento holístico-integrativos.

A flexibilidade cognitiva de um indivíduo pode ser definida como a capacidade de utilização selectiva de conhecimento por forma a adaptar-se às necessidades de compreensão ou tomada de decisão numa situação. Em domínios de conhecimento com características conceptuais complexas e com traços estruturais holístico-integrativos¹, a capacidade de (re)construção de representações mentais adaptadas a uma dada situação depende, em larga escala, da posse de múltiplas representações de conhecimento sobre as quais o indivíduo possa operar (Spiro et al., 1987).

A TFC recorre a materiais de ensino baseados em casos - diversos e complexos - por forma a cruzar um determinado domínio de conhecimento através de temas de análise conceptual e múltiplas perspectivas, facilitando desta forma a montagem flexível de “schemas” (Spiro et al., 1987) e a compreensão progressiva de aspectos abstractos do domínio de conhecimento.

No âmbito dos estudos de validação da TFC e mais especificamente no que diz respeito às características dos domínios de conhecimento a que a teoria é aplicável, Spiro et al. (1987), Spiro & Jehng (1990) e Spiro et al. (1991) delinearão uma distinção fulcral - a distinção das características de estruturação dos domínios de conhecimento.

Neste sentido, e retomando o trabalho de Neisser (1976), os autores nos estudos referidos distinguem domínios de conhecimento bem estruturados de domínios de conhecimento de estruturação holístico-integrativa ou pouco estruturados². Estes últimos, segundo Spiro et al. (1987), apresentam um conjunto de características particulares que os distinguem dos primeiros tais como a inexistência de regras ou princípios suficientemente generalizáveis que cubram a maioria dos casos de aplicação de conhecimento; a inexistência de características definidoras generalizáveis que determinem acções mais apropriadas nos processos de análise e de decisão acerca de uma dada situação; a inversão, de caso para caso, das relações hierárquicas de dominação e submissão na estrutura conceptual de análise; a preponderância dos contextos de ocorrência na alteração dos padrões de significação dos conceitos e, por último, a introdução de aspectos novos provocada pela explosão de interacções de alto nível entre aspectos conceptuais relevantes na análise do domínio.

Tendo em conta estas características, as abordagens de ensino que assumam a aplicação de princípios ou conceitos gerais ao processo de análise dos casos terão grande probabilidade de ineficácia, dado que os aprendentes serão incapazes de aplicar conhecimento abstracto a um leque vasto e irregular de instancicações.

Esta abordagem, na perspectiva do docente assume contornos diferentes mas igualmente preocupantes. A utilização de representações de conhecimento ou analogias únicas no processo de ensino de aspectos complexos relativos ao domínio, pode resultar numa análise truncada ou na promoção de concepções alternativas relativamente a outros casos ou instancicações do domínio que apresentem características irregulares fornecidas pelo seu contexto de aplicação.

Neste sentido, Spiro et al. (1989) sugerem, após experimentação, algumas técnicas de ensino que têm como objectivo facilitar a aquisição de conhecimento em níveis complexos de aprendizagem, evitando simultaneamente os problemas de aprendizagem que resultam da utilização indevida de abordagens de ensino simplificadoras.

Essas sugestões incluem a colocação da ênfase na natureza intrincada e “tecida” do conhecimento, em detrimento da valorização de uma natureza representacional compartimentada e isolada; a utilização de representações múltiplas do conhecimento (temas, exemplos de casos, linhas de argumentação múltiplas, interpretações de origem diversificada); o aconselhamento de ligações dinâmicas entre conhecimentos

¹ Termo utilizado por Moreira (1996) na adaptação e tradução do termo original “ill-structured” [9].

² Termo utilizado por Carvalho (1999), na tradução do termo original “ill-structured” [9].

relevantes a partir de casos e fontes conceptuais diferentes, em vez de se valorizar a recuperação intacta de informação previamente memorizada; a ligação explícita dos conceitos à prática, situando o conhecimento conceptual em contextos que são semelhantes aos requeridos para a aplicação do conhecimento e a decomposição de casos complexos e multidimensionais em “mini-casos”, que os aprendentes possam analisar por forma a adquirirem conhecimento acerca do caso global em que estes se inserem.

Os “mini-casos” constituem-se como um conceito fundamental no âmbito da TFC. Estas unidades de ensino, íntegras e detentoras de alguma da complexidade do domínio em escrutínio (Spiro & Jehng, 1990), podem ser analisadas de diversas formas, diferentes mas complementares. Assim, é possível analisar as diferentes aplicações de um tema ou perspectiva conceptual de análise em mini-casos distantes e/ou analisar a aplicação de vários temas ou perspectivas conceptuais de análise diferentes no mesmo “mini-caso”.

3. Os hipertextos de flexibilidade cognitiva

Os pressupostos teóricos e as práticas construtivistas impossibilitam a criação de cenários educativos em que os docentes se limitem a mapear as suas interpretações do mundo directamente para os aprendentes, com quem não partilham o mesmo conhecimento, representações e experiências.

A forma como o docente representa e estrutura o conhecimento tem, contudo, uma importância capital em contextos construtivistas de ensino e aprendizagem. Nestes contextos, o papel do professor é insubstituível quer na construção de experiências educativas, quer no apoio aos processos de construção de significados a partir dessas experiências que é conduzido pelos aprendentes.

No entanto, as características de estruturação holístico-integrativa da maioria dos domínios de conhecimento - nomeadamente no que diz respeito à irregularidade e complexidade inerentes às actividades de aplicação do conhecimento -, levantam alguns obstáculos quando a aprendizagem é orientada para a mestria conceptual e para a capacidade de utilizar o conhecimento aprendido em situações que diferem contextualmente da aprendizagem inicial (Moreira, 1996).

Uma das abordagens que tem sido utilizada em cenários educativos construtivistas por forma a superar estes obstáculos está relacionada com a criação e desenvolvimento de ambientes educativos de ensino e aprendizagem que promovam uma aprendizagem activa e contextualizada por parte dos aprendentes.

Estes ambientes, designados por Jonassen (1991) como “Constructivist Learning Environments”, requerem, entre outros factores, o *envolvimento* do aprendente, através do processo de aprendizagem, no processamento activo e significativo de informação por forma a promover competências de resolução de problemas e de manipulação das próprias ferramentas de aprendizagem; a *integração* de novas ideias no conhecimento prévio dos aprendentes, por forma a atribuir significado ou a reconciliar informações discrepantes, promovendo a construção pessoal de significado; a *construção* de significados através de um processo de negociação com outras perspectivas de análise; o *envolvimento* em comunidades de aprendizagem/construção de conhecimento por forma a valorizar a multiplicidade de soluções e perspectivas; a *articulação* do que foi aprendido e a reflexão acerca das decisões tomadas e do próprio processo de aprendizagem por forma a promover uma melhor utilização do conhecimento construído em novas situações; a *contextualização* das tarefas de aprendizagem em situações autênticas ou em ambientes de aprendizagem baseados em casos ou problemas, por forma a promover uma melhor compreensão das mesmas e a sua transferência, de forma mais consistente, para situações novas e, finalmente, a *complexificação* das tarefas de aprendizagem, reflectindo a multiplicidade de perspectivas e de soluções dos problemas reais e promovendo o desenvolvimento de competências de raciocínio e resolução de problemas.

As abordagens educativas construtivistas colocam, *grasso modo*, o enfoque de análise dos ambientes de aprendizagem em duas características principais, características essas que subsumem uma visão de aplicação do conhecimento (CGTV, 1992; Collins et al., 1989), ou, utilizando a designação proposta por Spiro et al. (1988), conhecimento em utilização.

Uma dessas características é a *autenticidade* – os problemas utilizados no ensino devem ser similares, nas suas características centrais, aos problemas que qualquer profissional encontrará numa situação real.

Uma outra característica prende-se com a *complexidade* – não deve haver uma simplificação exagerada da complexidade das situações e, acima de tudo, as situações devem ser apresentadas tendo em conta todos os factores contextuais da sua ocorrência.

Estas preocupações encontram eco nas propostas da TFC. O cruzamento múltiplo do domínio de conhecimento operacionalizado através de temas de análise e múltiplas perspectivas (Carvalho, 1999), facilita a construção flexível de “schemas” (Spiro & Jehng, 1990) e a compreensão progressiva de aspectos abstractos do domínio de conhecimento.

Para Spiro & Jehng (1990), a introdução de casos no ensino pretende dar resposta ao desenvolvimento de mestria da complexidade e da capacidade de aplicar e transferir, de forma flexível, conhecimento para um leque alargado de situações novas.

No contexto da TFC, os sistemas hipertexto são sugeridos como bons candidatos para a promoção da flexibilidade cognitiva em domínios pouco estruturados (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990;).

A necessidade de rearranjo de sequências de ensino que permitam múltiplas dimensões de representação do conhecimento encontram um *feedback* positivo nas propriedades dos sistemas hipertexto, que facilitam a reestruturação de sequências de ensino, múltiplas codificações dos dados e múltiplas ligações entre elementos de conteúdo (Moreira, 1996).

Os sistemas hipertexto, porém, devem ser desenvolvidos tendo em conta parâmetros de *design* que resultam da investigação produzida na área da psicologia cognitiva e educativa (Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990).

A consideração dos princípios teóricos da TFC no desenvolvimento de sistemas hipertexto deu origem aos Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Jacobson, 1990; Spiro & Jehng, 1990; Pedro & Moreira, 2002).

A eficácia no processo de aquisição de conhecimento em domínios de estruturação holístico-integrativa por recurso a este tipo de sistemas está largamente documentada em vários estudos nas áreas da biomedicina, da estratégia militar, da interpretação cinematográfica/literária, do conceito de perspectiva em educação visual, da aquisição de conceitos de índole gramatical, entre outros (Moreira, 2001).

4. O Protótipo DIDAKTOS – tópicos de desenvolvimento

O protótipo DIDAKTOS³ (Moreira et al., 2001) é uma *open shell* que, de acordo com os princípios da TFC, poderá ser utilizado na didactização de conteúdos de qualquer domínio de conhecimento de estruturação holístico-integrativa.

As suas funcionalidades permitem ao professor a selecção de um determinado tipo de conteúdo através da eleição de **casos** que o ilustrem e a sua truncagem ou decomposição em unidades mais pequenas - os **mini-casos** – que, retendo alguma da riqueza e complexidade conteudal do caso de que provêm, minimizam a sobrecarga cognitiva do aprendente e facilitam os seus processos de estruturação do conhecimento.

O processo de desconstrução do conhecimento operacionalizado na decomposição dos conteúdos em unidades mais pequenas, mas conceptualmente ricas e detentoras de complexidade, implementa desde logo um dos princípios fundamentais da TFC, o princípio de contração do objecto de estudo em unidades de ensino que explicitam a variedade de aplicação conceptual (Spiro et al., 1988).

Os mini-casos são indexados automaticamente à base de conteúdo e, embora superficialmente idênticos, detêm conceptualizações distintas, decorrentes da sua unicidade contextual (cf. Figura 1)⁴.

Para além de se constituírem como uma resposta ao problema da sobrecarga cognitiva, os mini-casos acabam por responder igualmente a outros problemas de índole mais processual no contexto do ensino e aprendizagem, sendo mesmo apontados por Spiro & Jehng, (1990:181) como uma unidade fundamental de ensino.

No campo da aprendizagem, tendo em conta as dificuldades sentidas pelos alunos no que diz respeito às adições incrementais de complexidade indicadas por investigações anteriores (Feltovich et al., 1989; Spiro et al., 1989) e as implicações que essa simplificação tem ao nível da mestria de complexidade numa fase posterior, a decomposição dos casos em mini-casos acarreta uma introdução precoce da complexidade que se afigura útil na aquisição de conhecimento para aplicação em domínios de estruturação holístico-integrativa. Ou seja, a complexidade conceptual inerente ao domínio de conhecimento é apresentada mas em “bite-size chunks”, ou seja, pequenas unidades cognitivamente *tragáveis* para o aprendente (Spiro & Jehng, 1990).

A decomposição dos casos em unidades mais pequenas amplia igualmente a visibilidade de aspectos que, se abordados no todo, previsivelmente veriam a sua importância diluída (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990).

³ DIDAKTOS é um acrónimo para *Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situations*.

⁴ Todas as figuras utilizadas neste artigo foram retiradas de um trabalho realizado no âmbito do projecto de Doutoramento do 1.º autor, pela aluna Maria Goreti Bessa (Licenciatura em Ensino de Português/Inglês) e cujo conteúdo se centrava na problemática da utilização da Língua Inglesa por escritores naturais da Índia.

Outro factor não negligenciável diz respeito à adequação deste tipo de representação (o mini-caso) à filosofia hipertexto. As finalidades que a sua utilização persegue adequam-se perfeitamente à natureza não linear e associativa do hipertexto, contribuindo ainda para a atenuação de dois problemas comuns, inerentes aos sistemas hipertexto, como são a desorientação no hiperespaço e a impossibilidade de ligações dinâmicas não especificadas.



Figura 1: Exemplo de um mini-caso (mini-caso *Sohini* do caso *Portrayls of Womanhood*) e explicitação da sua unicidade contextual.

O processo de desconstrução dos casos em mini-casos é complementado, no âmbito da TFC, por um outro processo de desconstrução – a desconstrução temática (Carvalho, 1999; Magalhães, 2002; Mendes, 2001; Moreira, 1996; Rebelo, 2000, Pedro & Moreira, 2001, 2002).

A TFC defende, como já foi referido, a interdependência entre conceito e contexto de aplicação. Neste sentido, no âmbito desta teoria, os termos conceito ou tema são utilizados indiscriminadamente e referem-se ao conhecimento considerado relevante para a aquisição de um conhecimento profundo acerca dos casos.

Deste modo, cada mini-caso deve ser atravessado por múltiplas dimensões temáticas de análise que terão implicações na compreensão global do domínio de conhecimento.

A variedade de dimensões temáticas utilizadas na desconstrução do mini-caso e que resulta da aplicabilidade que determinados temas apresentam em determinadas situações, simplifica o processo de construção de esquemas adaptados e o processo de transferência das aprendizagens – contextuais e conceptuais (Carvalho, 1999; Moreira, 1996) - para situações novas.

A codificação temática concretiza-se pela aplicação de um tema, i.e. uma perspectiva conceptual de análise, a diferentes mini-casos e é explicitada por comentários temáticos, ou seja, comentários que evidenciam a natureza e características dessa aplicação.

O processo de desconstrução ou codificação temática é uma das faces visíveis da implementação da metáfora do *cruzamento da paisagens conceptuais* (Spiro et al., 1988; Spiro & Jehng, 1990) inspirada na obra de Wittgenstein (1987). Ou seja, o cruzamento temático operacionaliza um tipo específico de cruzamento do domínio de conhecimento, relevando as ocorrências casuísticas em que um determinado conceito é relevante (cf. Figura 2).⁵

⁵ Moreira (1996) compara este tipo de cruzamento (alertando para o carácter grosseiro da comparação), à leitura de uma obra pelas entradas do índice remissivo. Assim, uma palavra-chave (um tema) seria perspectivado em função das suas múltiplas ocorrências e da envolvente contextual das mesmas.



Figura 2: Exemplo da aplicação de um tema de análise conceptual a um mini-caso (tema *exotism* aplicado ao mini-caso *Sohini* do caso *Portrays of Womanhood*) e respectivo comentário temático.

No entanto, os cruzamentos múltiplos do domínio de conhecimento não garantem, *per se*, a aquisição de conhecimento e a construção de esquemas flexíveis e adaptados.

A forma como a paisagem conceptual é atravessada assume uma importância capital (Carvalho, 1999; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990).

Um caso pode ser analisado por recurso a várias dimensões de análise. Essas dimensões de análise podem, no domínio de conhecimento explorado, apresentar significados diferentes decorrentes da unicidade contextual das ocorrências diferentes a que são aplicadas.

O cruzamento da paisagem conceptual deverá, deste modo, fornecer um ciclo de alternância⁶ que se consubstancia pela alternância do estudo de um caso com o estudo de um determinado tema.

A complementaridade destes tipos de *percursos* contribui, na opinião de Spiro et. al. (1987), para o desenvolvimento de flexibilidade cognitiva.

Uma forma de implementação deste ciclo de alternância é através das sequências pré-determinadas (Moreira, 1996), tópicos de reflexão (Carvalho, 1999) ou sequências especiais (Moreira et al., 2001). Este tipo de cruzamento e as suas vantagens são sintetizadas por Spiro & Jehng (1990: 170), da seguinte forma:

“By criss-crossing topical/conceptual landscapes, highly interconnected, web-like knowledge structures are built that permit greater flexibility in the ways that knowledge can potentially be assembled for use in comprehension of problem solving.”

A codificação de sequências temáticas e os ciclos de alternância ou sequências pré-determinadas confluem no sentido da concretização global da metáfora do *cruzamento de paisagens conceptuais*.

Deste modo, um local da paisagem - por exemplo um caso ou um conceito -, é revisitado a partir de diferentes direcções, com diferentes propósitos. Estas visitas sucessivas⁷ farão sobressair aspectos de complexidade que seriam omitidos numa única passagem ou através de uma abordagem linear ao domínio explorado. Estas visitas implicam a repetição dos mesmos conteúdos mas guiadas por perspectivas conceptuais diferentes. Deste modo, a criação de sequências modificadas de percursos na base de conhecimento, enriquece as representações conceptuais de quem a explora e multiplica, de forma exponencial, os enfoques conceptuais que o aprendente poderá observar mediante proposta do professor (cf. Figura 3, Figura 4, Figura 5 e Figura 6).

⁶ Tradução livre do original “cyclical alternation” (Spiro et al., 1987: 194).

⁷ Moreira (1996) refere-se a este atributo dos Hipertextos de Flexibilidade Cognitiva como repetição não-replicada do conhecimento, pela tradução da designação de Spiro & Jehng (1990), “non replicated repetition of knowledge”.

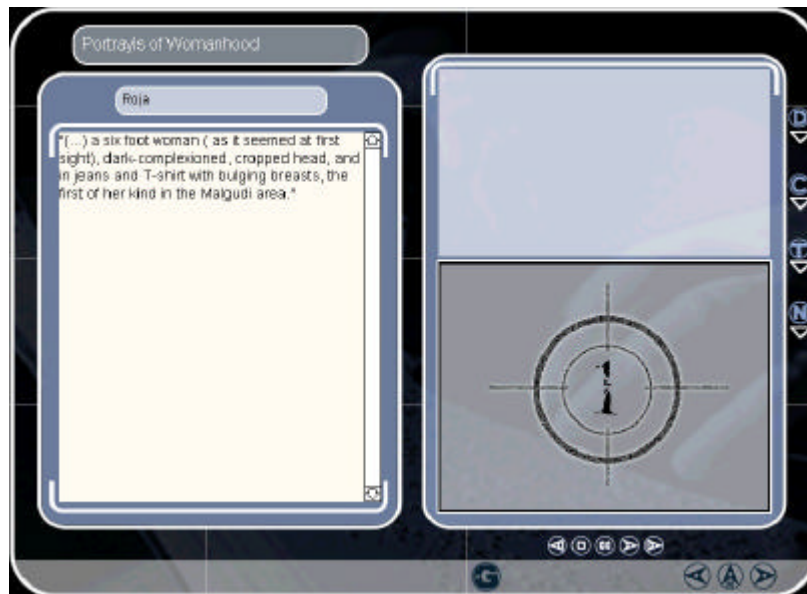


Figura 3: Primeiro ecrã da sequência especial “Construction of characters” – mini-caso *Raja* do caso *Portrayls of Womanhood*

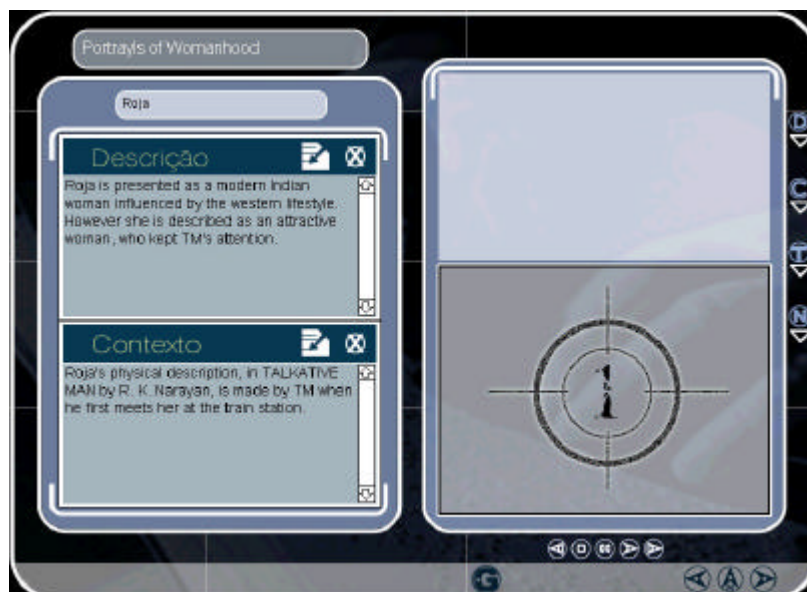


Figura 4: Segundo ecrã da sequência especial “Construction of characters” – mini-caso *Raja* do caso *Portrayls of Womanhood* com informações descritiva e contextual.

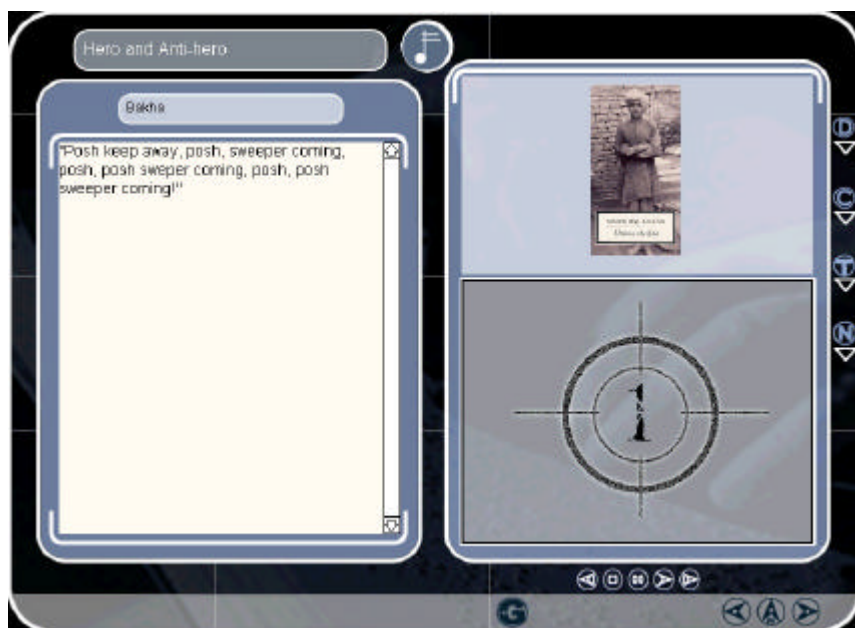


Figura 5: Terceiro ecrã da sequência especial “Construction of characters” – mini-caso *Bakha* do caso *Hero and Anti-Hero*.

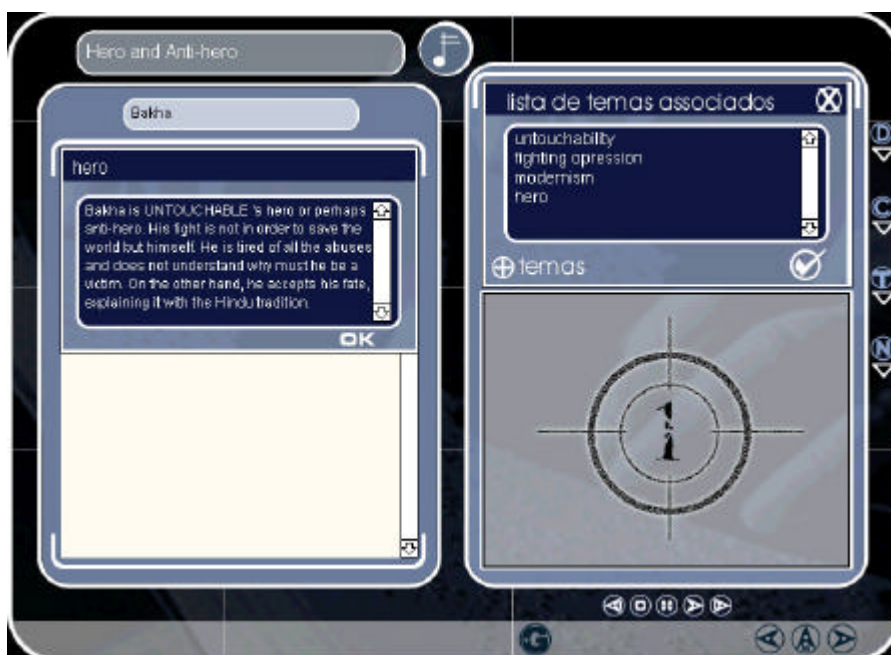


Figura 6: Quarto ecrã da sequência especial “Construction of characters” – mini-caso *Bakha* do caso *Hero and Anti-Hero* e respectivo comentário temático relativo à aplicação do tema hero.

O protótipo DIDAKTOS foi utilizado num estudo (Magalhães, 2002) cujo objectivo era a avaliação das diferenças de desempenho entre uma abordagem colaborativa e individual, na aprendizagem de um conteúdo de Língua Estrangeira, através da utilização de um Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

Num outro estudo (Pedro, em curso), o protótipo foi utilizado na avaliação das diferenças de desempenho na construção de materiais didácticos entre professores experientes e inexperientes, por recurso a um Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva.

Neste estudo, para além da recolha de dados tendo em vista o objectivo mencionado, foram recolhidos dados respeitantes à opinião dos participantes do estudo relativamente ao protótipo.

Assim, tendo em conta o seu desempenho e a natureza da tarefa proposta, foi pedido aos sujeitos que registassem a sua opinião após cada sessão de trabalho com o DIDAKTOS, relativamente à facilidade de utilização do protótipo, à sua percepção de utilidade do protótipo para a prática docente e, por último, à sua percepção do grau de exigência do protótipo para a tarefa proposta.

Os dados recolhidos foram objecto de análise de conteúdo e os resultados preliminares apurados foram divulgados num artigo que já se encontra publicado (Pedro & Moreira, 2002).

5. Algumas reflexões finais

Os sistemas hipertexto, na opinião de vários autores (Carvalho, 1998; Jacobson, 1990; Magalhães, 2002; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990; Spiro et al., 1991), constituem-se como ferramentas adequadas na implementação dos princípios pedo-didáticos da TFC.

Em cenários de aprendizagem onde o objectivo é realçar o carácter tecido e de sobreposição conceptual do conhecimento em utilização, i.e. dos casos, e ainda a importância das variáveis contextuais na pertinência, atributos e relevância desses conceitos, a progressão e a sequência são variáveis a considerar.

Os sistemas hipertexto, devido à sua arquitectura não-linear, carácter associativo e capacidade de armazenamento de informação podem, sem dúvida, ser bons veículos de implementação destes princípios.

Por outro lado, estes sistemas, construídos com base em princípios de design derivados da TFC são, na opinião de Spiro & Jehng (1990), adequados para a representação e aquisição de conhecimento avançado em domínios complexos e de estruturação holístico-integrativa, precisamente pelo carácter não-linear e multidimensional das abordagens organizativas que a sua exploração pode encerrar.

O tipo de exploração e abordagens preconizadas por estes sistemas incorporam, de forma eficaz, os princípios do ensino de acesso aleatório sugeridos por Spiro & Jehng (1990) e Spiro et al. (1991).

No contexto da TFC, contudo, o termo aleatório não é sinónimo de falta de estrutura. Na nossa opinião, o termo aleatório tem como referente a abertura da organização conceptual subjacente ao domínio de conhecimento, ou seja, a flexibilização da base de conhecimento e a não linearidade dos conteúdos que a compõem.

Em suma, os hipertextos de flexibilidade cognitiva são ferramentas que implementam, de forma mais simplificada, estratégias de ensino relacionadas com o fornecimento de múltiplas representações do conhecimento.

6. Referências Bibliográficas

- Carvalho, A. (1998). *Os documentos hipermédia estruturados segundo a Teoria da Flexibilidade Cognitiva: importância dos comentários temáticos e das travessias temáticas na transferência do conhecimento para novas situações*. Tese de Doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Carvalho, A. (1999). *Os Hipermédia em Contexto Educativo: aplicação e validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). Technology and the design of generative learning environments. In T. Duffy, D. Jonassen (Eds.), *Constructivism and the Technology of Instruction: a conversation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, (pp. 77-89).
- Collins, A., Brown, J., Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. Resnick (Ed.), *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Feltovich, P.J., Spiro, R.J., Coulson, R.L. (1989). The nature of conceptual understanding in biomedicine: the deep structure of complex ideas and the development of misconceptions. In D. Evans, V. Patel (Eds.), *The Cognitive Sciences in Medicine*. Cambridge, MA: MIT Press, (pp. 113-172).
- Fosnot, C. (1996). *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget, (pp. 9-12).
- Jacobson, M.J. (1990). *Knowledge acquisition, cognitive flexibility, and the instructional applications of hypertext: a comparison of contrasting designs for computer-enhanced learning environments*. Unpublished PhD Dissertation. Urbana-Champaign: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Jonassen, D.H. (1991). Evaluating Constructivist Learning. *Educational Technology*, 36 (9), 28-33.
- Magalhães, M. (2002). *Aprendizagem colaborativa versus aprendizagem individual em aula de língua Inglesa – diferenças de desempenho na utilização de um Hipertexto de Flexibilidade Cognitiva*. Tese de Mestrado. Porto: Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Mendes, M. (2001). *Aprender a pensar como Professor – contributo da metodologia de casos na promoção da flexibilidade cognitiva*. Tese de Doutoramento. Coimbra: Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação.
- Moreira, A. (1996). *Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva em alunos-futuros professores: uma experiência em Didáctica do Inglês*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.

- Moreira, A. (2001). A aplicação BARTHES - Base de Aprendizagem Relacional Temática: Hermenêutica, Estilística e Simbologia. In *Jornadas Científico-Pedagógicas de Português, Instituto da Língua e Literatura Portuguesa da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra*. Coimbra: Universidade de Coimbra, (pp. 119-138).
- Moreira, A., Almeida, P., Raposo, R. (2001). *DIDAKTOS – Didactic Instructional Design for the Acquisition of Knowledge and Transfer to Other Situation, CD-ROM v.1.0 (beta)*. LCD/CIDTFF, Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Neisser, U. (1976). *Cognition and reality*. San Francisco: Freeman.
- Pedro, L., Moreira, A. (2001). Os sistemas hipertexto de ensino e aprendizagem: reflexões sobre a estruturação de conteúdos no âmbito da planificação didáctica. In P. Dias e C. Freitas (org.), *Actas da II Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação*. Centro de Competência Nónio XXI da Universidade do Minho: Braga, (pp. 747-762).
- Pedro, L., Moreira, A. (2002). Os hipertextos de flexibilidade cognitiva na construção de materiais didácticos: reflexões no contexto de uma investigação em curso. In M. Nistal, M. Iglesias e L. Rifón (Eds.), *Actas del 6º Congreso Iberoamericano, 4.º Simpósio Internacional de Informática Educativa, 7º Taller Internacional de Software Educativo – IE2002*. Vigo, Espanha (CD-ROM).
- Rebelo, P. (2000). *Developing cognitive flexibility in 1st year University students: understanding the Present Perfect*. Tese de Mestrado. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Shulman, L. (1996). Just in case: Reflections on learning from experience. In J.A. Colbert, K. Trumble, P. Desberg (Eds.), *The Case for Education: Contemporary Approaches for using case methods*. Boston, MA: Allyn and Bacon, (pp. 197-217).
- Spiro, R., Vispoel, W., Schmitz, J., Samarapungavan, A., Boerger, A. (1987). Knowledge acquisition for application: Cognitive Flexibility and transfer in complex content domains. In B.C. Britton, S.M. Glynn (Eds.), *Executive Control in Processes in Reading*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, (pp. 177-199).
- Spiro, R., Coulson, R., Feltovich, P., Anderson, D. (1988). Cognitive Flexibility Theory: Advanced knowledge acquisition in ill-structured domains. In *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, (pp. 375-383).
- Spiro, R., Feltovich, P., Coulson, R., Anderson, D. (1989). Multiple Analogies for complex concepts: antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition. In S. Vosniadou, A. Ortony (Eds.), *Similarity and Analogical Reasoning*. Cambridge: Cambridge University Press, (pp. 498-531).
- Spiro, R., Jehng, C. (1990). Cognitive Flexibility and Hypertext: theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix, R. Spiro (Eds.), *Cognition, Education and Multimedia: Exploring ideas in High-Technology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates (pp. 163-205).
- Spiro, R., Feltovich, P., Jacobson, M., Coulson, R. (1991). Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction For Advanced Knowledge Acquisition In Ill-Structured Domains. *Educational Technology*, 31 (9), 22-25.
- von Glaserfeld, E. (1996). Introdução: Aspectos do Construtivismo. In C.T. Fosnot (ed.), *Construtivismo e Educação: Teoria, Perspectivas e Prática*. Lisboa: Instituto Piaget, (pp. 15-20).
- Ward, R. (1988). Active, collaborative and case-based learning with computer-based scenarios. *Computer Education* 30 (1/2), (pp. 103-110).
- Wittgenstein. L. (1987). *Tratado Lógico-Filosófico/Investigações Filosóficas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

QUALIDADE DOS PORTAIS WEB DAS INSTITUIÇÕES PORTUGUESAS DE ENSINO SUPERIOR: AVALIAÇÃO INICIAL

Álvaro Rocha

Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

amrocha@ufp.pt

Resumo

É do interesse das instituições de ensino superior ter Portais na Internet. A *World Wide Web* facilita novas formas de disseminação de informação bem como reforça e proporciona novos serviços e novas formas de interactividade. Sendo a Internet acedida maioritariamente em Portugal por jovens com idades de se candidatarem ou de frequentarem o ensino superior, as instituições deste nível de ensino devem colocar cuidados acrescidos nos seus Portais *Web* para que os seus clientes se sintam satisfeitos, entendendo-se por clientes os alunos e os potenciais candidatos à frequência das instituições. Este artigo apresenta um estudo que visou avaliar de forma inicial e objectiva a qualidade de um conjunto de parâmetros e de funcionalidades básicas dos *Portais Web* das instituições portuguesas de ensino superior. As principais conclusões indicam que a maioria das instituições portuguesas de ensino superior que estava presente na Internet tinha de encetar um processo de melhoria dos seus *Portais* para que o desempenho global dos parâmetros avaliados atingisse um nível de qualidade positivo.

1. Introdução

O uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), onde se inclui a *Internet* e o seu serviço *World Wide Web*, vem-se tornando incontornável no quotidiano da maioria das pessoas e organizações, pelas facilidades, inovações e mais valias proporcionadas quando usadas correcta e adequadamente.

A Internet e particularmente a *World Wide Web* aproximam consideravelmente as organizações dos fornecedores, clientes e colaboradores. A *World Wide Web* facilita sobretudo a forma de disseminar informação e reforça ou proporciona novos serviços e novas formas de interactividade.

Considerando que a Internet é acedida maioritariamente em Portugal por jovens com idades entre os 15 e os 24 anos [OCT 2001], normalmente potenciais candidatos ou frequentadores do ensino superior, as instituições deste nível de ensino deviam colocar cuidados acrescidos nos seus Portais *Web* para que os seus clientes se sintam satisfeitos, entendendo-se por clientes os alunos e os potenciais candidatos à frequência das instituições.

No caso dos potenciais candidatos, este aspecto torna-se fulcral. Resultados de inquérito realizado no presente ano lectivo (2002-03) aos alunos do 1º ano da Licenciatura Engenharia Informática, da Universidade Fernando Pessoa, mostraram que cerca de 35% tomaram conhecimento do curso através da *Web* [Rocha 2002].

Assim, considerámos oportuno realizar um estudo que avaliasse de forma inicial e objectiva a qualidade de um conjunto de parâmetros e de funcionalidades básicas dos seus *Portais Web*.

2. Metodologia

O estudo inicial da qualidade dos Portais *Web* das instituições portuguesas de ensino superior na Internet foi desenvolvido em cinco fases.

A primeira fase, realizada na primeira metade de Janeiro de 2002, consistiu na identificação das instituições e respectivos endereços *Web*. As instituições consideradas no estudo são as que se encontravam listadas no Portal *Web* do Departamento do Ensino Superior¹ do Ministério da Educação do 14º Governo Constitucional de Portugal. No caso das instituições em que não havia indicação de endereço *Web* ou o endereço era incorrecto, optámos por fazer algumas buscas pelo nome em vários motores de pesquisa ou, em alternativa, experimentar endereços que poderiam coadunar-se à instituição em causa, com a finalidade de determinar o endereço. Quer de uma forma, quer da outra, houve algumas situações de sucesso.

A segunda fase, realizada na segunda metade de Janeiro de 2002, consistiu no desenvolvimento de uma grelha de aferição que permitisse uma avaliação equitativa de todos os Portais *Web*. A grelha foi desenvolvida minuciosamente, com base em parâmetros de qualidade objectivos encontrados em literatura [e.g., Siegel 1997, Smith 1998, Nielsen 1999, Andrade 2000, Santos e Amaral 2000, AuditWeb

¹ <http://www.desup.min-edu.pt>

2001, Bit 2001, Vector21 2001] bem como na nossa experiência e visão de qualidade como utilizadores de Portais *Web*.

Procurámos definir um conjunto de parâmetros de qualidade que permitisse uma avaliação objectiva de funcionalidades básicas dos Portais *Web* em análise. Assim, evitámos parâmetros cuja avaliação pudesse ser subjectiva, tais como a qualidade estética e a qualidade dos conteúdos específicos de cada Portal *Web*. Dez é o total de parâmetros resultante.

Importa dizer que outros parâmetros podiam ter sido considerados, pois uma avaliação objectiva da qualidade de Portais *Web* poderá não se cingir apenas e necessariamente aos parâmetros que foram analisados. Os parâmetros considerados são aqueles que nos pareceram mais críticos, mas outros poderiam ter sido identificados. Uma síntese da grelha encontra-se para consulta no *Anexo I*.

A terceira fase, realizada entre Fevereiro e Abril de 2002, consistiu no primeiro momento de avaliação da qualidade dos Portais *Web*. A avaliação foi feita por observação directa, complementada, sempre que possível, pelo suporte de serviços credíveis disponíveis na *Web*.

A quarta fase, realizada em Maio de 2002, consistiu no segundo momento de avaliação da qualidade dos *Portais*. Esta fase visou sobretudo fazer o controlo de qualidade do primeiro momento de avaliação.

A quinta e última fase, realizada em Junho de 2002, consistiu no tratamento dos dados e na elaboração do relatório do estudo.

3. Alvo do Estudo

Foram alvo do estudo todos os *Portais* principais de entrada em instituições portuguesas de ensino superior. Não foram, portanto, alvo directo do estudo, os Portais *Web* das faculdades e das escolas dessas instituições.

4. Estudo

Esta secção é constituída por três partes. Na primeira analisamos e discutimos a presença das instituições portuguesas de ensino superior na Internet. Na segunda analisamos e discutimos a qualidade dos seus *Portais Web*, para cada um dos dez parâmetros avaliados. E na terceira apresentamos uma síntese da qualidade global, incluindo uma lista ordenada dos melhores, ou seja, aqueles que obtiveram classificações de Bom ou de Muito Bom.

4.1. Presença das Instituições Portuguesas de Ensino Superior na Internet

Cento e setenta e uma (171) era o número de instituições portuguesas de ensino superior listadas em Janeiro de 2002 no Portal *Web* do Departamento de Ensino Superior² do Ministério da Educação do 14º Governo Constitucional de Portugal. As instituições encontravam-se agrupadas em seis categorias. No estudo considerámos apenas cinco, por julgarmos que apesar da Universidade Católica ter uma relação privilegiada com o Estado Português, resultante da Concordata, não deixa de ser uma Universidade Privada.

Assim, considerámos as categorias: **Universitário Público**; **Universidades Privadas**; **Politécnico Público**; **Outros Privados**; e **Militar e Policial**. A primeira categoria era constituída por 15 instituições, a segunda também por 15, a terceira por 28, a quarta por 105 e a quinta por 8 (*Tabela 1*). Percebe-se, então, que havia um desequilíbrio significativo na distribuição de instituições por categoria.

Tabela 1. Instituições de Ensino Superior versus Presença na Internet.

Categoria	Instituições	Presença na Internet	% Presença
Universitário Público	15	15	100%
Universidades Privadas	15	13	87%
Politécnico Público	28	22	79%
Outros Privados	105	84	80%
Militar e Policial	8	6	75%
Total	171	140	82%

Os resultados mostram, como ilustram a *Tabela* e o *Gráfico 1*, que apenas 82% (140 em 171) das instituições portuguesas de ensino superior dispunham de presença na Internet. O ensino Universitário Público era o único que atingia o pleno (100%), dado que todas as suas instituições dispunham de Portal *Web*. As Universidades Privadas conseguiam uma taxa de 87% (13 em 15), os Politécnicos Públicos 79% (22 em 28), os Outros Privados 80% (84 em 105) e o Militar e Policial 75% (6 em 8).

² <http://www.desup.min-edu.pt>

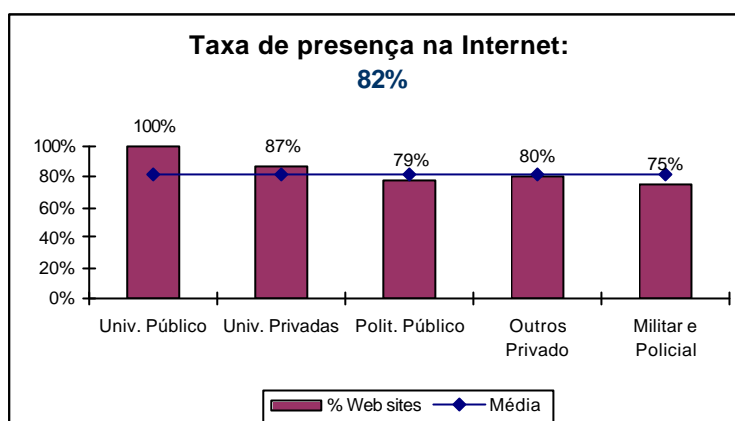


Gráfico 1. Taxa de presença na Internet.

4.2. Qualidade dos Portais Web

A discussão da qualidade dos Portais *Web* das instituições portuguesas de ensino superior segue a estrutura da grelha desenvolvida para suporte da aferição. No cômputo dos dez parâmetros avaliados, 36 era o máximo de pontos de qualidade que um Portal *Web* podia atingir.

Foram avaliados os parâmetros actualização de conteúdos; idiomas em que são apresentados; informação fundamental da página principal; meta-informação do *site*, ou seja, a sua identificação/descrição; indexação em motores de pesquisa; interacção com os utilizadores; efectividade da interacção; existência de túnel/folha de rosto; facilidades de navegação; e tempo de carregamento.

4.2.1. Actualização de Conteúdos

Os conteúdos são a razão de ser de qualquer Portal *Web*. Assim, a sua actualização é o critério “número um” na sua apreciação [Santos e Amaral 2000, Auditweb 2001]. A frequência de renovação e actualização de conteúdos mostra o dinamismo de um Portal *Web*. O dinamismo da *Web* só existe porque todos os dias aparecem novos conteúdos. Segundo várias sondagens, mais de um terço dos utilizadores considera a renovação e a actualidade dos conteúdos o motivo das suas visitas regulares a um *Web site* [e.g., Siegel 1997, Auditweb 2001].

A colocação da data da última actualização de conteúdos, na página principal, é a melhor maneira de informar (ou manter informados) os utilizadores da sua renovação e actualidade [Auditweb 2001], desde que seja feito com rigor e honestidade. Assim, desaconselhamos veementemente o uso de truques com a finalidade de iludir os utilizadores, colocando datas de actualização que não correspondem às reais, umas vezes directamente, outras pela incorporação de rotinas de programação que vão buscar ao computador do utilizador a data do dia da consulta, como se verificou no Portal *Web* da Universidade Nova de Lisboa³.

Para aferirmos a actualidade dos conteúdos analisámos, por observação directa, a página principal mais as páginas imediatamente abaixo, até ao terceiro nível de profundidade, verificando a existência de referências a datas da última actualização, registando a mais recente. Assim, verificámos que em 70% dos Portais *Web* não se encontravam quaisquer referências à data da última actualização de conteúdos, quer fosse na *Home-page* quer nas páginas de nível imediatamente abaixo, e apenas 17% tinham actualizações regulares, ou seja, num período de tempo até 15 dias, inclusive.

A categoria de instituições Outros Privados foi a que apresentou na indicação da data da última actualização de conteúdos piores resultados, seguido pelo Universitário Público. Acima da média aparecia o ensino Politécnico Público com o melhor resultado, seguido pelo Militar e Policial e pelas Universidades Privadas, respectivamente, como se pode verificar na síntese da qualidade apresentada na *Sub-secção* 4.3.

Por estarmos perante instituições em que novos conteúdos emergem ou mudam (ou deviam mudar) rapidamente, lamenta-se o facto de uma grande maioria das instituições ignorar a indicação preciosa das datas de actualização de conteúdos (70%), pois assim, pelo menos os utilizadores habituais dos Portais *Web* saberiam quando consultar/procurar conteúdos novos.

4.2.2. Idiomas

Apesar dos Portais *Web* das instituições portuguesas do ensino superior servirem e serem concebidos, sobretudo, para cidadãos cujo idioma nativo é o português, há um conjunto de imperativos

³ <http://www.unl.pt>

que justifica a disponibilização dos conteúdos noutros idiomas. O facto das nossas instituições de ensino superior fazerem parte da rede de instituições que participam em programas internacionais de intercâmbio de professores e alunos, tais como o Programa Erasmus e o Programa Sócrates, bem como o facto de sermos actual e simultaneamente um país de imigrantes e emigrantes, só por si são uma justificação para que isso deva acontecer.

Por conseguinte, são inúmeros os descendentes de portugueses interessados em conteúdos das instituições portuguesas de ensino superior, mas que não conhecem ou não dominam a nossa língua, acontecendo o mesmo aos imigrantes e aos seus filhos bem como aos professores e estudantes estrangeiros que queiram escolher Portugal em programas de intercâmbio internacional.

Assim, a divulgação dos conteúdos em vários idiomas aumentará significativamente o número de potenciais utilizadores dos Portais *Web* e, conseqüentemente, o número de potenciais professores e estudantes candidatos à frequência das instituições.

A contabilização dos idiomas utilizados na divulgação dos conteúdos foi feita por observação directa dos Portais *Web*, até ao terceiro nível de profundidade de páginas. Verificou-se, assim, que apenas 19,3% dos Portais apresentavam conteúdos noutros idiomas para além do Português. O Inglês predominava com uma presença em 19,3% dos Portais, seguido pelo Francês em 1,4% e o Alemão, o Espanhol e o Italiano em 0,7%. Uma análise por categoria de instituições permitiu verificar que a Militar e Policial não disponibilizava conteúdos em idiomas estrangeiros e que eram pouquíssimas as instituições privadas que o faziam. As instituições públicas foram as que alcançaram melhores resultados neste parâmetro.

Tendo Portugal aderido a Programas Europeus de intercâmbio de professores e estudantes do Ensino Superior e tendo as características que tem, designadamente no que respeita à emigração bem como à imigração, lamentamos que apenas 19% dos Portais *Web* do ensino superior apresentassem idiomas para além do português. Desta pequena parte destacamos exemplarmente o Portal do Instituto Politécnico de Beja⁴, que apresentava conteúdos em cinco idiomas estrangeiros.

4.2.3. Elementos Fundamentais da Home-Page

Das características fundamentais da página principal de um Portal *Web* de uma instituição de ensino superior, há um conjunto de informações que deve ser disponibilizado (normalmente em rodapé) aos utilizadores, nomeadamente: endereço de e-mail/link para contacto electrónico; data da última actualização do site; direitos de autor dos conteúdos e/ou da concepção do site; e, ainda, o endereço ou link para o endereço físico da instituição que representa.

Para aferir este parâmetro de qualidade recorreremos, mais uma vez, à observação directa dos Portais *Web*. Os resultados mostraram que na página principal dos *Web sites* das instituições portuguesas de ensino superior o endereço de e-mail (ou link) para contacto electrónico constava em 91% dos casos, a data da última actualização em 26%, informações sobre os direitos de autor e/ou desenvolvedores em 58% e o endereço ou link para endereço físico em 78%.

Dos resultados salientamos a despreocupação de 74% (100%-26%) das instituições com a indicação da data da última actualização dos seus sites, acrescido de que, tendo em conta os resultados conseguidos no parâmetro actualização de conteúdos, anteriormente analisado, verifica-se um pequeno desfasamento entre a percentagem obtida nesse parâmetro e o presente, indicando este um desempenho inferior. Isto demonstra que, de entre os Portais *Web* que apresentavam indicação da última actualização de conteúdos isso nem sempre se reflectia na *Home-Page*, o que não se coaduna com as normas de boas práticas de concepção e desenvolvimento de *Web sites*.

Salientamos ainda o facto de 42% (100%-58%) dos Portais não darem a conhecer o detentor dos direitos de autor e/ou responsáveis pelo seu desenvolvimento, bem como o facto de 22% (100%-78%) não possibilitarem a consulta do endereço físico da instituição que representam, a partir da *Home-Page*. E, finalmente, lamentamos o facto de 9% (100%-91%) dos Portais nem sequer apresentarem, na *Home-Page*, um endereço de e-mail e/ou link para contacto electrónico.

Uma análise pormenorizada permitiu concluir que os Portais *Web* das instituições Universitárias Públicas e Outros Privados eram os que menos davam atenção aos elementos considerados fundamentais numa *Home-Page* de instituições de ensino superior, encontrando-se abaixo do resultado médio global.

São exemplos de instituições que não disponibilizavam qualquer elemento fundamental na (ou a partir da) sua página principal, a Escola Superior de Enfermagem de Santa Maria⁵ e o Instituto Superior Bissaya Barreto⁶.

⁴ <http://www.ipbeja.pt>

⁵ <http://www.esenfsm.pt>

⁶ <http://www.isbb.pt>

4.2.4. Identificação/Meta-informação

Um bom Portal *Web* deve possuir uma identificação/meta-informação adequada, sendo o seu *título*, a sua *descrição* e as suas *palavras-chave* verdadeiros elementos de divulgação e comunicação [Siegel 1997, Auditweb 2001]. Estes são, normalmente, os elementos dos *sites* armazenados nas bases de dados dos motores de pesquisa, sendo usados quando de filtros decorrentes de buscas, devendo, portanto, ser o mais intuitivos e descritivos possíveis dos conteúdos dos Portais *Web*. Acresce ainda que o título é o elemento que dá designação à janela do *browser* quando uma página *Web* é consultada.

Para avaliarmos a identificação dos Portais *Web* usámos o serviço de *verificação de registo* do WebMasterPlan⁷. Este serviço mostra os conteúdos do *título*, da *descrição* e das *palavras-chave* de uma página *Web*. Sempre que não estava presente a informação destes elementos ou não se coadunava com o Portal *Web* em apreciação, considerou-se inexistente.

Os resultados mostram que somente 14% dos Portais apresentavam palavras-chave, 11% descrições e 61% títulos explicativos e descritivos das entidades que representavam. Os resultados acima da média foram os do ensino Militar e Policial, os das Universidades Privadas, os do Universitário Público e os do Politécnico Público. Os Outros Privados obtiveram aqui o pior resultado.

Os resultados levam-nos a concluir que muitos dos Portais *Web* das instituições portuguesas de ensino superior têm sido desenvolvidos sem as preocupações devidas respeitantes à sua identificação/meta-informação, o que poderá resultar em tentativas de pesquisa mal sucedidas, em motores de pesquisa, por parte de potenciais utilizadores, particularmente naqueles que fazem indexação automática por esses elementos de identificação (e.g., Altavista⁸, Google⁹ e NetIndex¹⁰). Como mostram os resultados, o insucesso verificar-se-á, sobretudo, quando os utilizadores fizerem pesquisas por potenciais palavras-chave e/ou descrições inexistentes, mas que deveriam constar da identificação/meta-informação dos *Portais*.

Exemplos esclarecedores do não uso (ou mau uso) de conteúdos relacionados com a identificação/meta-informação dos Portais *Web* podiam ser: o Instituto Politécnico de Santarém¹¹, o Instituto Português de Estudos Superiores¹², o Instituto Politécnico de Portalegre¹³ e o Instituto Superior de Gestão Bancária¹⁴.

4.2.5. Indexação em Motores de Pesquisa

Um Portal *Web* que não seja referenciado nos principais motores de pesquisa é quase como se não existisse. Com efeito, na *Web*, a divulgação mais eficaz ainda reside no referenciamento. Dados da AuditWeb (2001) mostram que mais de 65% dos utilizadores da Internet encontram os *sites* que lhes interessam por intermédio dos melhores e mais conhecidos motores de pesquisa.

Na avaliação deste parâmetro definimos um conjunto de oito motores de busca, cinco nacionais e três internacionais, onde verificámos a indexação dos *Portais* nas vinte primeiras posições, através de uma pesquisa pelo nome da entidade representada pelo *site*, como, por exemplo, “Universidade Fernando Pessoa”.

Assim, verificámos que 69% dos *Portais* eram referenciados no Sapo¹⁵, 86% no Clix¹⁶, 64% no AEIOU¹⁷, 88% no NetIndex¹⁸, 61% no Descobre¹⁹, 86% no Yahoo²⁰, 68% no Altavista²¹ e 88% no Google²², o que dá uma taxa média de referenciação de 76%. Os piores resultados encontravam-se nos Outros Privados e Militar e Policial. Os melhores encontravam-se no Superior Público, encontrando-se um pouco abaixo as Universidades Privadas.

Sendo o referenciamento nos mais conhecidos e importantes motores de pesquisa a principal forma de promoção dos *Portais*, constatamos que, em 100 tentativas de pesquisa havia ainda probabilidade de não se obter sucesso em 24 (100% - 76%). Isto mostra que os responsáveis dos *Portais* do

⁷ <http://www.webmasterplan.com>

⁸ <http://www.altavista.com>

⁹ <http://www.google.com>

¹⁰ <http://www.netindex.pt>

¹¹ <http://www.ipsantarem.pt>

¹² <http://www.ipes.online.pt>

¹³ <http://www.ipportalegre.pt>

¹⁴ <http://www.isg.pt>

¹⁵ <http://www.sapo.pt>

¹⁶ <http://www.clix.pt>

¹⁷ <http://www.aeiou.pt>

¹⁸ <http://www.netindex.pt>

¹⁹ <http://www.descobre.com>

²⁰ <http://www.yahoo.com>

²¹ <http://www.altavista.com>

²² <http://www.google.com>

ensino superior português ainda têm de aumentar a atenção na indexação para que possam elevar o número de potenciais utilizadores dos seus *sites*.

Um exemplo de taxa de indexação de 0%, pelo menos na altura em que os dados foram recolhidos, era o Instituto Superior de Educação e Trabalho²³.

4.2.6. *Interacção*

A interacção com os utilizadores é uma das formas de os fidelizar e de garantir que os *Portais* não são meramente informativos e unidireccionais, permitindo alguma forma de comunicação no sentido utilizador-entidades representadas [Santos e Amaral 2000, Vector21 2001].

Para avaliação da interacção foi verificada, por observação directa, até ao terceiro nível de profundidade de páginas, a disponibilidade de três elementos: *e-mail*/formulário para pedidos de informação; formulários de inscrição electrónica em cursos, eventos, etc.; e fórum: *mailing-list*, *chat* ou *newsletter*.

Os resultados mostraram que 89% dos Portais disponibilizavam *e-mail*/formulário para pedidos de informação, 13% formulários de inscrição electrónica em cursos ou eventos, e 6% possibilidades de fórum por *mailing-list*, *chat* ou *newsletter*.

Uma análise detalhada permitiu concluir que as Universidades Privadas se destacavam positivamente, contribuindo sobretudo para isso o resultado conseguido nos formulários de inscrição electrónica. Isto indicia que privilegiam mais a bi-direccionalidade no relacionamento com os utilizadores dos seus Portais *Web* do que as suas congéneres. Os resultados das outras categorias de instituições eram, entre elas, similares. Tendo em conta a frequência média, encontravam-se cerca de 20 pontos percentuais abaixo das Universidades Privadas.

Os resultados obtidos sugerem que ainda havia a fazer, sobretudo no que respeita à disponibilização de formulários de inscrição e fóruns. Mas instituições havia que, inexplicavelmente, nem um endereço de *e-mail* de contacto electrónico disponibilizavam, como, por exemplo, a Escola Superior de Educação Almeida Garret²⁴.

4.2.7. *Efectividade da Interacção*

No parâmetro anterior avaliámos a existência de elementos que indicam a qualidade dos Portais *Web* em termos de interactividade. Ora, a sua presença não nos garante a sua efectividade. Por exemplo, a existência de endereço de *e-mail* para contacto electrónico não garante necessariamente, à partida, a obtenção de uma resposta da entidade representada pelo *Portal* a uma questão que lhe possamos colocar por intermédio desse endereço de *e-mail*.

Para avaliarmos a efectividade da interacção, servimo-nos, precisamente, dos *e-mails* para pedidos de informação ou, em alternativa, dos formulários electrónicos das entidades representadas nos *sites*, para lhes fazermos um pedido de esclarecimento. Foi colocada a mesma questão em todos os Portais *Web* que disponibilizavam uma dessas possibilidades de contacto:

*“Exmos Senhores,
Tendo um familiar a frequentar o ensino superior em França, que pretende transferir-se para Portugal, pergunto-vos o que é que ele deve fazer para se poder candidatar à frequência da vossa instituição?
Agradecendo antecipadamente a vossa melhor atenção para este meu pedido, apresento os melhores cumprimentos.
Atentamente”*

A avaliação realizou-se em função da obtenção ou não de resposta e, em caso afirmativo, do tempo que demorou a resposta.

Não obtivemos resposta de 64% das instituições inquiridas e apenas 14% responderam até 3 dias, 10% entre 4 e 7 dias, 6% entre 8 e 15 dias e ainda 6% em mais de 15 dias. Se considerarmos que um tempo de demora aceitável não deve ultrapassar uma semana, o resultado obtido é decepcionante, pois teremos uma taxa de efectividade de interacção de apenas 24% (100% -64% -6% -6%). Globalmente os resultados não manifestaram diferenças significativas entre os diferentes tipos de instituições.

Os resultados mostravam que uma maioria significativa dos Portais *Web* (64%) tinha de receber, neste parâmetro, mais atenção das entidades que representavam. Se assim não for, como é que estas instituições de ensino superior podem queixar-se de que a procura dos seus cursos diminuiu, se presenteiam os utilizadores dos seus Portais *Web*, potenciais candidatos à frequência dos seus cursos, com “silêncio”, desatenção e desrespeito!?

²³ <http://www.iset.pt>

²⁴ <http://www.es eag.pt>

4.2.8. Túnel/Página de rosto

Um túnel/página de rosto consiste numa página de entrada num Portal *Web* com fim meramente decorativo, normalmente sem conteúdos e sem opções para além do *link* que permite aceder à página de nível imediatamente a seguir, obrigando o utilizador a entrar numa nova página, despendendo tempo e paciência desnecessariamente. Mesmo quando da existência de escolhas de idiomas e de publicidade devem-se evitar os túneis como primeiras páginas. Este tipo de páginas atrapalha a navegação e atrasa o acesso aos conteúdos [Auditweb 2001, Unicre e Vector21 2001] contribuindo para a diminuição da funcionalidade dos Portais *Web*.

A aferição foi realizada por observação directa dos *Portais*. Verificámos que 18% dos Portais *Web* das instituições portuguesas de ensino superior usavam um túnel como página de acolhimento/recepção dos utilizadores, com todos os inconvenientes que isso acarreta. Este tipo de páginas encontrava-se em quase ¼ (um quarto) do ensino Outros Privados, sendo o pior resultado entre as cinco categorias de instituições consideradas no estudo. O melhor resultado encontrou-se no ensino Militar e Policial, com nenhuma das suas instituições a optarem por esta política de concepção e entrada nos Portais *Web*.

Dois dos exemplos mais eloquentes de Portais *Web* com túnel de recepção puramente decorativo encontravam-se na Escola Superior de Tecnologias e Artes de Lisboa²⁵ e no Instituto Politécnico do Cávado e do Ave²⁶.

4.2.9. Facilidades de navegação

Por facilidades de navegação entende-se o conjunto de elementos que facilita a navegação e o acesso aos conteúdos, e apoia e catalisa a inter-relação com o utilizador do Portal *Web*. Os indicadores de qualidade considerados neste parâmetro são: motor de pesquisa interna, mapa do *Portal*, página de ajuda e página de *FAQs* (perguntas mais frequentes).

Recorremos uma vez mais à observação directa dos *Portais*, até ao terceiro nível de profundidade de páginas, para avaliarmos a existência de facilidades de navegação. No caso dos motores de pesquisa interna não nos limitámos a verificar a existência de um campo para introdução de uma cadeia de caracteres a pesquisar, tendo sido feitos, além disso, testes que provassem a sua efectividade. Isto levou a que se encontrassem mecanismos de pesquisa que pura e simplesmente não funcionavam, como acontecia, por exemplo, nos Portais *Web* do Instituto Politécnico de Gaya²⁷ e do Instituto Politécnico do Porto²⁸.

Os resultados indicavam que apenas 20% dos Portais *Web* possuíam motor de pesquisa, 21% Mapa, 2% Página(s) de ajuda e 6% Página(s) com *FAQs*. Uma análise mais detalhada permitiu verificar que o Ensino Universitário era aquele que conseguia melhores resultados, o Politécnico Público andava muito próximo da média geral, e os piores resultados encontravam-se nos Outros Privados e no Militar e Policial. Aliás, este último não apresentava nos seus Portais *Web* qualquer um dos quatro indicadores de qualidade considerados.

4.2.10. Tempo de Carregamento

O tempo de carregamento de um Portal *Web* tem vindo a ser considerado um critério determinante na sua apreciação, quer em estudos já realizados quer em conselhos encontrados junto de obras da especialidade [e.g., Siegel 1997, Santos e Amaral, 2000, Auditweb 2001, Geissler et al. 2001, Netscape 2001]. Há, inclusivamente, autores a considerá-lo como o critério mais importante na concepção de Portais *Web* [e.g., Nielsen 1999].

O tempo de carregamento depende, sobretudo, da dimensão das páginas (imagens, texto, som, etc.). Este nunca deve ultrapassar os 40Kbytes, no caso da página principal, e 30Kbytes, nas restantes [Auditweb 2001, Bit 2001, Netscape 2001]. Mas também depende da tecnologia usada (Java, Flash, etc.) e da velocidade do servidor e da linha (bem como do Modem, caso exista). Tempos de carregamento prolongados causam a perda de potenciais utilizadores.

Vários estudos indicam que a maioria dos visitantes desiste de entrar num *site* se tiver que esperar 20 ou mais segundos. Por exemplo: Um estudo da Compuware [Bit 2001] refere que 46% dos utilizadores abandonam o *site* perante tal demora e, de entre aqueles que a suportam a primeira vez, só 24% voltam a visitar esse *site* novamente. E um estudo da eMarketer [Auditweb 2001] concluiu que, mesmo que seja a primeira vez, 51% dos utilizadores *Web* não suporta uma demora superior a 15 segundos.

Para aferirmos o tempo de carregamento dos *sites* recorremos ao serviço do NetMechanic [NetMechanic 2002]. O NetMechanic determina o tempo médio de carregamento para diferentes *Modems* ou taxas de ligação. Os resultados referem-se apenas aos obtidos no carregamento da página principal

²⁵ <http://www.iee.pt>

²⁶ <http://www.ipca.pt>

²⁷ <http://www.ispgaya.pt>

²⁸ <http://www.ipp.pt>

(Home-Page) para ligações de 56Kbytes, por serem, respectiva e normalmente, a página “âncora” dos sites e o tipo de ligação mais comum em Portugal.

Deste modo, constatámos que os Portais Web das instituições portuguesas de ensino superior demoravam a carregar, em média, 15,34 segundos, para uma ligação/modem de 56Kbs. O melhor resultado encontrava-se no Politécnico Público e o pior nas Universidades Públicas.

Um Portal Web com tempo de carregamento para além do aceitável encontrava-se, por exemplo, no Instituto Politécnico de Portalegre²⁹.

4.3. Síntese da Qualidade dos Portais Web

A Tabela 2 sistematiza sumariamente a classificação média obtida em cada parâmetro apreciado, por categoria de instituições. Na última linha da tabela é apresentada a classificação final obtida em cada categoria de instituições. A negrito destacam-se os melhores resultados e a vermelho os piores. A coluna mais à direita apresenta a classificação média global, a qual foi calculada considerando o peso de cada categoria de instituições no total das instituições. É, portanto, uma média ponderada.

Tabela 2: Síntese dos resultados: classificações médias por categoria e global.

Parâmetros de Qualidade	Univ. Público (n=15)	Univ. Privadas (n=13)	Polit. Público (n=22)	Outros Privado (n=84)	Militar e Policial (n=6)	Global (n=140)
Actualização de conteúdos	0,80	1,08	1,68	0,67	1,17	0,90
Idiomas	1,47	0,31	1,09	0,10	0,00	0,40
Elementos fundamentais da HP	2,27	3,08	2,86	2,37	3,17	2,54
Identificação/Meta-informação	1,27	1,46	1,00	0,56	1,67	0,84
Indexação em motores de pesquisa	3,80	3,50	3,82	2,67	2,75	3,05
Interacção	1,07	1,69	1,05	1,00	1,00	1,07
Efectividade da Interacção	0,71	0,58	1,23	1,06	1,67	1,03
Túnel/Página de rosto	1,87	1,69	1,73	1,55	2,00	1,64
Facilidades de navegação	1,20	1,31	0,55	0,25	0,00	0,49
Tempo de carregamento	2,47	2,62	2,86	2,76	2,33	2,71
Classificação final	16,91	17,31	17,86	12,99	15,75	14,70

A classificação quantitativa máxima que cada Portal Web poderia obter era 36 pontos. A média final global conseguida foi **14,70**, mais de três pontos abaixo da positiva. Os resultados médios finais, por categoria de instituições, são todos negativos, pois estão todos abaixo dos 18 pontos, embora as classificações do Politécnico Público, das Universidades Privadas e do Universitário Público estejam muito próximas da positiva. O ensino Militar e Policial encontra-se um pouco mais de 2 pontos abaixo da positiva. A pior classificação é a de Outros Privados, com 5 pontos abaixo da positiva.

A avaliação quantitativa dos Portais Web permitiu ordená-los numa lista, desde o melhor até ao pior. A Tabela 3 apresenta os melhores. Os oito Portais Web listados são os que, numa escala qualitativa entre Mau e Muito Bom, obtiveram classificações de Muito Bom (1) ou de Bom (restantes 7).

Tabela 3: Os melhores Portais Web.

Instituição	Classificação	Qualidade
Instituto Superior Politécnico de Viseu	30	Muito Bom
Instituto Superior Politécnico de Beja	26,5	Bom
Instituto Superior Politécnico de Bragança	24	Bom
Universidade do Porto	24	Bom
Universidade Técnica de Lisboa	24	Bom
Universidade Fernando Pessoa	23	Bom
Instituto Superior Politécnico de Castelo Branco	22,5	Bom
Instituto Superior da Maia	22,5	Bom

Para fornecermos uma visão geral das classificações qualitativas de todos os Portais Web, no Gráfico 2 apresentamos as percentagens dos Muitos Bons, Bons, Razoáveis, Medíocres e Maus. Verificamos, assim, que nenhum dos Portais tem Má qualidade, 71,4% têm qualidade Medíocre, 22,9% têm qualidade Razoável, 5,0% têm Boa qualidade e apenas 0,7% têm Muito Boa qualidade.

²⁹ <http://www.ippportalegre.pt>

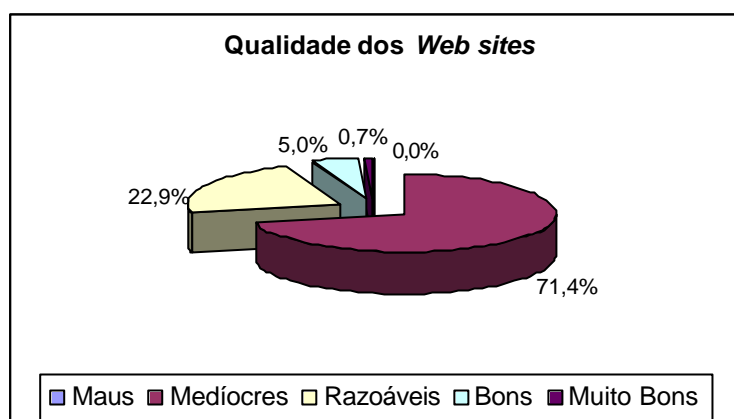


Gráfico 2. Qualidade dos Portais Web.

Os resultados do estudo indicavam que ainda havia muito a fazer na maioria dos Portais Web das instituições portuguesas de ensino superior, para atingirem um bom desempenho de qualidade nos parâmetros objectivos e funcionais considerados e avaliados. Os 71,4% que obtiveram nota negativa comprovam-no. Porém, convém referir que os maus resultados foram altamente influenciados pelos resultados das instituições Outros Privados, por existirem em maior número e serem aquelas cujos Portais Web tinham pior qualidade. Basta dizer que 74% das classificações negativas correspondem a Portais Web desta categoria de instituições.

5. Conclusões

No presente artigo apresentámos um estudo realizado entre Janeiro e Junho de 2002 com o objectivo de avaliar de forma inicial a qualidade dos Portais Web das instituições portuguesas de ensino superior com presença na Internet.

Pegando nas instituições de ensino superior, listadas em Janeiro de 2002 no Departamento do Ensino Superior do Ministério da Educação do 14º Governo Constitucional de Portugal, identificámos as que estavam presentes na Internet e classificámos a qualidade dos seus Portais Web para um conjunto de dez parâmetros de avaliação objectiva, considerados básicos na funcionalidade de Web sites de instituições de ensino superior.

De entre cento e setenta e uma (171) instituições de ensino superior existentes em Portugal, ainda havia 18%, ou seja, trinta e uma (31), sem presença na Internet.

Das instituições presentes na Internet, a maioria (71%) tinham de encetar processos de melhoria dos seus Portais Web para que estes atingissem um patamar de qualidade positivo. Num máximo de 36 pontos, a classificação média (ponderada) obtida foi 14,70. Para este mau resultado contribuiu sobretudo o fraco desempenho dos Portais Web das instituições Outros Privados, aquelas privadas que não tinham estatuto de universidade. Setenta e quatro por cento (74%) das avaliações negativas correspondem a Portais Web desta categoria de instituições. As classificações médias do Politécnico Público (17,86), das Universidades Privadas (17,31) e do Universitário Público (16,91), primeiros, segundos e terceiros classificados, respectivamente, andavam muito próximas da positiva. O Militar e Policial era o quarto classificado com uma média de 15,75. E Outros Privados era o quinto e último classificado com uma média de 12,99.

Apenas 8 Portais Web foram classificados como Bons ou Muito Bons. Ordenados desde o primeiro até ao oitavo classificado, temos: **Muito Bom:** Instituto Superior Politécnico de Viseu (30); e **Bom:** Instituto Superior Politécnico de Beja (26,5), Instituto Superior Politécnico de Bragança (24), Universidade do Porto (24), Universidade Técnica de Lisboa (24), Universidade Fernando Pessoa (23), Instituto Superior Politécnico de Castelo Branco (22,5) e Instituto Superior da Maia (22,5).

Conscientes das limitações do estudo apresentado e de que foi apenas um pequeno passo para tentar ajudar a diagnosticar e a melhorar a qualidade dos Portais web objecto de estudo, esperamos ter contribuído, com seriedade, para um debate sustentado, que justifique e permita, no futuro, a realização de novos estudos comprovativos de evoluções positivas na qualidade dos Portais Web das instituições portuguesas de ensino superior.

6. Agradecimentos

Expresso o meu agradecimento alguns dos meus alunos da disciplina Planeamento de Sistemas de Informação, das Licenciaturas Informática de Gestão e Engenharia da Comunicação (ramo Sistemas de Informação), da Universidade Fernando Pessoa, ano Lectivo 2001/02, pela colaboração valiosa na

terceira fase de cinco fases do estudo, designadamente: António Costa, Cristiano Fonseca, Ilídia Carvalho, Liliana Rocha, Nuno Fonseca, Nuno Moreira, Paulo Estêvão e Rui Machado.

Referências

- Andrade, M. (2001). Portais portugueses são lentos, *Caderno de Economia*, Jornal Expresso, 3 de Fevereiro de 2001, p. 15.
- Auditweb (2001). Les Fondamenteaux de la Qualité Web, <http://www.auditweb.net> (consultado na Internet em Janeiro de 2002)
- Bit (2001). A Passo de Caracol, *Bit*, 26 de Abril de 2001, p. 26.
- Geissler, G., Zinkhan, G. & Watson, R. (2001). Web Home Page Complexity and Communication Effectiveness, *Journal of the Association for Information Systems*, 2.
- Netscape (2001). Web Site Garage, <http://www.websitegarage.com> (consultado na Internet em Janeiro de 2002)
- NetMechanic Inc, (2002). NetMechanic, <http://www.netmechanic.com> (consultado na Internet em Maio de 2002)
- Nielsen, J. (1999). User Interface Directions for the Web, *Communications of the ACM*, 42(1), pp. 65-72.
- OCT (2001). *Inquérito de Utilização das Tecnologias da Informação e da Comunicação pela População Portuguesa*, Observatório das Ciências e das Tecnologias, Ministério da Ciência e Tecnologia.
- Rocha, A. (2002). *Resultados do Inquérito sobre o Perfil dos Alunos do 1º ano da Licenciatura em Engenharia Informática*, Documento de Trabalho, Universidade Fernando Pessoa.
- Santos, L. & Amaral, L. (2000). *A Presença das Câmaras Municipais Portuguesas na Internet*, Gávea, Departamento de Sistemas de Informação, Universidade do Minho.
- Siegel, D. (1997). *Creating Killer Web Sites*, Hayden Books.
- Smith, S. (1998). Design a Better Web Site, *Journal of Accountancy*, 186(2), p.18.
- Unicre & Vector21 (2001). *As lojas Electrónicas Portuguesas 2001*, Unicre e Vector 21.
- Vector21 (2001). *E-Government em Portugal: A Oferta Digital do Estado Português*, Vector 21.

Anexo I

Parâmetros e Indicadores de Qualidade

PARAMETROS	INDICADORES
Actualização de Conteúdos	[0-15] dias; [16-30] dias; [31-60] dias; [61 - ...] dias
Idiomas	Para além do Português
Elementos Fundamentais da Home Page	E-mail/link de contacto; data última actualização; copyright e/ou desenvolvedor; endereço físico
Identificação/Meta-informação	Título; descrição; palavras-chave
Indexação em Motores de Busca	Sapo; Clix; Aeiou; NetIndex; Descobre; Altavista; Google; Yahoo
Interacção	E-mail/formulário para pedidos de informação; Documentos para download: impressos, regulamentos, etc.; Fórum: mailing-list, chat, newsletter; Formulários de inscrição on-line em cursos, exames, conferências, etc.
Efectividade da Interacção	Resposta a um pedido de informação? S/N Se "S", quantos dias? [0-3]; [4-7]; [8-15]; [16-...]
Túnel/Folha de Rosto	Sim/Não
Facilidades de Navegação	Motor de pesquisa interna; mapa de navegação; página de ajuda; página de FAQs.
Tempo de Carregamento	[0-7] segundos; [8-14] segundos; [15-21] segundos; [22-...] segundos

BIBLIOTECA GRAPHICALSPRITEKERNEL (GSK): IMPLEMENTACIÓN DE UNA ARQUITECTURA DE TRES MODELOS PARA CREAR MULTIMEDIA EDUCATIVA

Vicente Arturo Romero Zaldivar

Facultad de Informática, Universidad de Cienfuegos, Cuba

vromero@ucfinfo.ucf.edu.cu

Resumen

En este trabajo se presenta una arquitectura de tres modelos para desarrollar multimedia educativa, a través de una implementación particular de ésta, la biblioteca GraphicalSpriteKernel. Esta arquitectura está constituida por tres modelos diferentes, a emplear en tres fases fundamentales del desarrollo de una aplicación multimedia: diseño, implementación y prueba. Esta especialización permite que cada modelo incluya sólo la lógica necesaria a la etapa para la cual fue diseñado, gracias a esto son más fáciles de implementar y menos propensos a errores. Se usa un modelo diferente para cada una de las etapas mencionadas, en el caso del modelo correspondiente a la etapa de pruebas, permite automatizar las pruebas que se hagan a la aplicación.

1. Introducción

En la actualidad la inmensa mayoría de las aplicaciones multimedia que se crean para todos los fines se desarrollan con herramientas de autor. Estas sin dudas facilitan y aceleran el proceso de creación de productos multimedia, pero al mismo tiempo hacen transparente la complejidad inherente a una aplicación de este tipo, ocultando la forma en que internamente se da solución a todas las problemáticas que imponen este tipo de aplicaciones y dando la idea de que crear una multimedia es una tarea fácil. Estas herramientas ofrecen pues muchas posibilidades pero no permiten investigar en todos sus aspectos el proceso de creación de aplicaciones multimedia.

Hace varios años se creó en la Facultad de Informática de la Universidad de Cienfuegos un grupo de investigación cuya función fundamental es hacer investigaciones en la rama de la informática educativa y desarrollar software educativo, fundamentalmente multimedia educativa. La creación de este grupo, compuesto por alumnos y profesores, responde a una necesidad real de la sociedad cubana de dotar a todos los niveles de enseñanza de aplicaciones educativas que ayuden a perfeccionar el sistema educacional, priorizando sobre todo los niveles primario y secundario.

Con el fin de crear las bases para futuras investigaciones y al mismo tiempo lograr un mayor desarrollo desde el punto de vista profesional para los estudiantes de nuestro grupo (Romero, 2003), nos dimos a la tarea de hacer un estudio del dominio de las aplicaciones que íbamos a abordar, en nuestro caso multimedia educativa. Hicimos un estudio de varios productos pertenecientes a este campo y creamos un modelo que nos permitiera representar la mayoría de los elementos que aparecen en este tipo de aplicaciones y al mismo tiempo diera solución a la mayoría de las problemáticas que surgen en este tipo de productos. Como resultado de este trabajo previo nació la primera versión de la biblioteca GSK.

A partir de este momento, nuestra biblioteca ha sido usada en el desarrollo de varias multimedias de un alto nivel de complejidad y nos ha dado un poder de creación prácticamente ilimitado. Ya que no tenemos la limitación de trabajar con una herramienta cuya definición e implementación es desconocida para nosotros.

Luego de un período relativamente corto pero muy intenso en que hemos usado la biblioteca GSK para la creación de varias multimedias, esta se ha generalizado y extendido considerablemente. Aunque su núcleo básico puede permanecer constante, se le pueden agregar de forma fácil nuevas clases y componentes según necesite el programador para afrontar los requerimientos de una determinada aplicación.

Nos inspiramos para crear los algoritmos fundamentales, en los que emplean los sistemas gráficos como XWindows entre otros. La biblioteca ha sido programada con Object Pascal usando la versión 6 del producto líder de Borland, Delphi, esto se debe principalmente a que este es el lenguaje que se enseña en nuestra facultad a los estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería Informática y por tanto es el lenguaje común entre todos y el que más conocen.

En primer lugar debemos decir que la intención de nuestro trabajo no es que la biblioteca GSK se convierta en un futuro en una herramienta de autor. Al menos no sería lo que en nuestro criterio debe usar como herramienta de desarrollo un programador. En el caso de que se trabaje con grupos de estudiantes pensamos que la mejor opción para desarrollar multimedia educativa no es usar una herramienta de autor, sobre todo si su código fuente no es conocido. Pensamos que uno de los grandes aciertos que ha tenido este trabajo es que ha permitido a nuestros estudiantes conocer a fondo todos los algoritmos, ideas, etc.,

necesarios para desarrollar una aplicación multimedia y para que esta funcione como esperamos. Decimos esto último porque hemos aprovechado los proyectos para lograr de paso un mayor conocimiento y experiencia en nuestros estudiantes. Pensamos que se debe exponer la complejidad del proceso al estudiante, creando un ambiente en que se estimule la creación individual y colectiva y en el cual el estudiante pueda hacer aportes significativos que contribuirán a aumentar su conocimiento y la confianza en sí mismo, (Romero, 2003).

Además de las razones antes expuestas debemos agregar el hecho de que cuando se trabaja con una herramienta de autor, el programador debe emplear una forma de pensar diferente a la que asume para la creación de aplicaciones con un lenguaje de propósito general. Es decir que el uso de una herramienta de autor requiere primero aprender a usarla, que no es más que aprender a pensar usando la filosofía de trabajo de la herramienta en cuestión. Sin embargo si usted cuenta con una herramienta hecha para que pueda crear multimedias con el lenguaje de propósito general que usted está acostumbrado a usar, el tiempo que necesitará para aprender a usar esta herramienta será mucho menor y su productividad será mucho mayor, además que esta herramienta puede evolucionar según evolucione el lenguaje en que haya sido escrita. Esto en nuestro caso tenía más importancia aún dado el hecho que nuestros programadores son estudiantes y por tanto estábamos convencidos de que lograríamos mayor calidad y rapidez en la ejecución de los proyectos si les brindábamos una herramienta que aprendieran a usar rápidamente.

Nuestros objetivos actuales son hacer la biblioteca más fácil de usar, más comprensible y sencilla sin dejar de ser poderosa y crear clases y componentes que se puedan usar en las diferentes etapas del desarrollo de una aplicación multimedia. Nos referimos a las etapas de análisis y diseño, implementación y pruebas.

1.1. Causas que motivaron la aparición de los tres modelos

Inicialmente biblioteca GSK se compuso de un conjunto de clases y componentes que nos permitieron la programación de multimedias. Estas clases constituyen un modelo que nos proporciona la posibilidad de implementar una amplia gama de aplicaciones. Pero con el tiempo se demostró que era un tanto difícil de usar, puesto que no se podía visualizar cómo iba a quedar la interfaz de cierta ventana hasta que se corría la aplicación y se mostraba esa ventana. Esto generaba varios errores y hacía el trabajo un tanto engorroso. Por otra parte no era tan fácil la creación de un prototipo que permitiera a los miembros del grupo, tener una idea general de la aplicación a desarrollar.

Además se producían errores, tanto cuando se desarrollaban módulos de forma independiente, como una vez que se iban terminando las diferentes partes y se integraban.

Esto se produce, entre otras razones, por la naturaleza orientada a eventos de una multimedia y la enorme cantidad de posibilidades que tiene el usuario de ejecutar acciones y a veces los programadores no llegaban a probar todos los caminos posibles o no probaban ciertas combinaciones de acciones que luego generaban errores. El análisis de estos problemas nos llevó a la idea de crear otros dos modelos que formaran parte también de la biblioteca y que nos facilitarían dos tareas:

1. La creación de prototipos, a partir del momento en que se obtuvieran los primeros resultados del diseño gráfico de la aplicación, y la interfaz de cada ventana de ésta, a este lo denominamos modelo de diseño. Este modelo, al permitir la creación de prototipos de manera rápida, permite dar una idea general de la aplicación a los desarrolladores. Además el prototipo puede ser mostrado a futuros usuarios y obtener retroalimentación de ellos en etapas tempranas del desarrollo de la aplicación.
2. La posibilidad de hacer pruebas automáticas a las aplicaciones creadas con la biblioteca, de aquí surgió el que denominamos: modelo de pruebas. Con el objetivo de detectar múltiples errores de forma automática, permitiéndonos ahorrar tiempo en la etapa de pruebas y aumentar la calidad del producto final.

El modelo de diseño es un conjunto de componentes que podemos usar desde las etapas finales del análisis y diseño de la aplicación, cuando ya se definió la forma final que va a tener cada ventana de la aplicación, su mapa de navegación, etc. Además en el posterior desarrollo de la aplicación ya que facilita la ubicación de los objetos y la definición de los eventos a los que va a responder cada uno, las relaciones entre ellos, etc.

El modelo que inicialmente constituyó la biblioteca fue denominado modelo de implementación y sus funciones una vez que aparecieron los otros modelos no cambiaron mucho, pero sí sufrieron algunas modificaciones para adaptarlo a la presencia de los otros dos modelos.

Estos modelos se usan de forma cíclica, se desarrolla un primer prototipo, se implementan ciertas funcionalidades, se prueba, se analizan los errores, con estos resultados se proponen modificaciones en el prototipo original, se implementan, se prueban, así hasta que como resultados de esta espiral de desarrollo

continuo, obtengamos la aplicación final. Este es el proceso de desarrollo que se sigue con la mayoría de las aplicaciones y nuestros modelos encajan perfectamente en este.

El porqué de la separación entre estos modelos se comprenderá a continuación cuando se discutan las características de cada uno. Pero una razón general fue buscar la simplicidad y a la vez especialización de las clases que componen cada modelo, de manera tal que el todo fuera más comprensible y a la vez más fácil de desarrollar. Porque de esta forma no hay necesidad de incluir en el modelo de implementación, por ejemplo, código que tiene que ver con el diseño de la interfaz de determinada ventana. Por su parte el modelo de diseño es mucho más sencillo y especializado y no tiene porqué incluir ningún código que no tenga que ver única y exclusivamente con el diseño de la interfaz. Porque ningún componente perteneciente a él tendrá que procesar eventos de usuario ni hacer llamadas al sistema operativo. Esa tarea es exclusiva del modelo de implementación.

Esta estrategia nos ha permitido eliminar gran número de errores que pueden aparecer por las múltiples variantes que se pueden dar dado que un mismo objeto se esté usando en tiempo de diseño, en tiempo de implementación o en tiempo de pruebas.

2. El modelo de diseño

El modelo de diseño surge como decíamos, para facilitar el diseño de la interfaz de las aplicaciones y la creación de prototipos. Es por todos conocidos que los RAD (Rapid Application Development), el Delphi es uno de ellos, permiten que se definan y se agreguen a sus paletas de componentes, nuevos componentes definidos por el usuario con un fin específico. En este punto cabría preguntarse porqué simplemente no creamos componentes que fueran instalables en la paleta de componentes del Delphi y los pudiéramos usar después tanto para el diseño de la interfaz como para la posterior implementación de cada aplicación.

La respuesta es simple: la manera en que los RAD implementan la forma en que sus componentes responden a los eventos, entre otras cosas, no satisfacía a nuestras necesidades.

De hecho estos ambientes son para crear aplicaciones de propósito general, no presentan facilidades para desarrollar multimedias. Con todo preferimos usar este ambiente de desarrollo para implementar nuestra biblioteca y también las aplicaciones que se han hecho con ella, pero no usamos ningún componente ya predefinido en la fase de implementación.

Así pues no podíamos usar componentes que se comportaran como los componentes del Delphi. Pero sin embargo sería más fácil para nuestros programadores poder crear aplicaciones con la biblioteca de forma parecida a como lo hacen cuando crean una aplicación usando el Delphi. En este punto decidimos que la base de la jerarquía de clases del modelo de diseño, podía ser perfectamente una clase que heredara de un componente del Delphi pero que cuando llegara el momento de ejecutar la aplicación en lugar de usar estos componentes, se usaran los componentes que ya habíamos creado. Estos últimos como ya hemos dicho constituyeron el modelo de implementación. En la Figura 1 se muestra un diagrama con algunas de las clases que constituyen este modelo.

La primera ventaja que tuvo esta idea fue que fue muy fácil definir el modelo de diseño y no sólo porque se heredara de un componente ya presente en la biblioteca de componentes del Delphi. Sino porque estos no tenían que incluir ninguna lógica relacionada con el tratamiento de mensajes, por ejemplo. En lugar de eso, se limitan a definir los mismos eventos y propiedades que tienen los componentes del modelo de implementación. De forma tal que sea fácil para el usuario sintonizar las propiedades y definir qué eventos va a tratar cada componente. De hecho el usuario puede implementar cómo quiere que se trate un evento determinado, pero en realidad en el momento de la ejecución, el evento será tratado por un componente del modelo de implementación, representado por el componente de diseño al que se le definió el evento. Es decir que los componentes de diseño son sólo representantes de los componentes del modelo de implementación.

Antes de explicar la forma en que se logró esto revisemos rápidamente lo que ocurre cuando se agrega un componente visual a un formulario y después se ejecuta la aplicación. Cuando colocamos un botón, por ejemplo, en un formulario estamos cambiando propiedades del componente tales como posición, tamaño, etc., es decir estamos personalizando el componente. Esta información se guarda en cierto fichero y luego cuando corremos la aplicación esta información se recupera, se crea un componente del mismo tipo que el que agregamos anteriormente, en lo que se denomina tiempo de ejecución y se nos muestra con las mismas propiedades que le colocamos previamente, en tiempo de diseño.

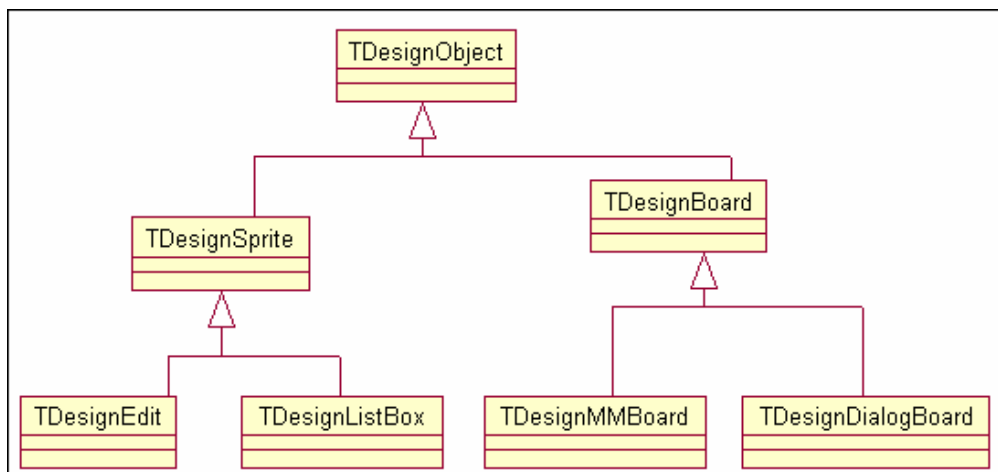


Figura 1. Diagrama con algunas de las clases que componen el modelo de diseño.

Como en nuestro caso no empleamos los mismos componentes para tiempo de diseño y para tiempo de ejecución, el modelo de implementación es el que se encarga de tomar el fichero generado por el propio Delphi, con la información de la configuración de cada componente de diseño y crear para cada caso el homólogo de tiempo de ejecución. Asignándole las propiedades y eventos que el usuario definió en tiempo de diseño.

Esta solución presenta como problema que se debe crear un componente de diseño para cada componente de implementación. Pero en realidad como ya explicamos el componente de diseño no es difícil de crear, y además es mucho más complicado y menos claro crear un componente que tenga que tener en cuenta aspectos de diseño y aspectos de implementación. Además por lo general demora más crear este tipo de componentes con múltiples funcionalidades y son más propensos a errores.

3. El modelo de implementación

Como ya mencionamos anteriormente este fue el primer modelo creado, (Romero, 2002). Actualmente su función sigue siendo básicamente la misma que en un principio: brindar al programador clases, tipos y componentes de software, útiles en la creación de aplicaciones multimedia. Este modelo conforma un framework que permite el desarrollo de aplicaciones multimedia profesionales con un lenguaje de propósito general, en nuestro caso Object Pascal. También se puede usar este modelo así como los otros como una opción en las asignaturas en las que se enseña a programar multimedias. De esta forma no se impone al estudiante un cambio de mentalidad y este puede aplicar todas las técnicas aprendidas en otras asignaturas al desarrollo de multimedias.

Este modelo cuenta con una jerarquía de clases básica que define los componentes que se emplean para modelar las multimedias. Existen otras jerarquías auxiliares para el trabajo con bases de datos por ejemplo, pero centraremos la discusión en la primera.

Esta jerarquía define la estructura básica del modelo y tiene como superclase a una clase denominada TRasterObject. Esta define la funcionalidad básica a todas las clases que heredan de ella, así como los campos comunes tales como: posición y dimensiones del objeto, si es visible o no, objeto que lo contiene, etc. En esta clase se definen los métodos que permiten el tratamiento de mensajes, el repaintado cada vez que se produce un cambio visual, etc. Todos estos métodos están definidos de forma general de manera que prácticamente no hay necesidad de redefinirlos. No obstante la mayoría de los métodos son virtuales para el caso que haya que hacer un procesamiento muy específico.

Esta clase puede contener objetos de su misma clase, esto simplifica mucho los algoritmos. De esta forma no hay que chequear el tipo de un objeto para estar seguros de que podemos hacer cierta operación con él, cumpliendo así con varios principios de la programación orientada a objetos, (Martin , 1996).

La forma en que se hace el tratamiento de mensajes es muy similar a como se hace en las interfaces gráficas de la mayoría de los sistemas operativos actuales. Los eventos de teclado se envían al objeto que haya sido seleccionado por el usuario. En el caso de los eventos de ratón se determina primero sobre qué objeto se encuentra el cursor y después si ese objeto trata el mensaje en cuestión se le envía. Todo esto está definido de forma íntegra en el modelo y se podría adaptar con pocos cambios a cualquier plataforma.

Los objetos visuales son entidades con identidad propia que deciden si, por ejemplo, el cursor del ratón está encima de ellos o no. Esto depende de si la imagen que está mostrando el objeto en un momento determinado tiene zonas transparentes o no. También deciden cuando seguir pasando un

mensaje a los objetos contenidos por él y en este caso hacen el papel del sistema operativo, enviando los mensajes en su contexto. De esta forma el mecanismo de tratamiento de mensajes es recursivo, cada objeto se ocupa de pasar los mensajes a los contenidos por él, en caso de que ningún objeto trate el mensaje, éste será tratado por el objeto contenedor, quizás ignorándolo.

Esta forma de definir este proceso, no sólo es simple sino que también es general y por eso fue implementado en la clase base de la jerarquía. Otro tanto ocurre con el repintado, el cual trabaja en conjunto con el tratamiento de mensajes. Si como resultado de la respuesta a un evento determinado se produce un cambio visual, inmediatamente se repinta la zona afectada. Es posible que sea toda la ventana que se esté mostrando en ese momento, pero puede ser que sólo sea una pequeña zona. De esta forma se puede repintar toda la ventana o una zona rectangular con las dimensiones y ubicación que precise en un momento dado el programador.

Por ejemplo en caso que se esté arrastrando con el ratón un objeto, que en el caso general tiene forma rectangular, cada vez que se desplace de su posición actual, el rectángulo que lo circunscribe va a pasar a ocupar una nueva posición. Pues bien sólo es necesario repintar una zona rectangular que contenga a estas dos. Esta forma de trabajar permite que los cambios visuales se produzcan de forma muy rápida y en la mayoría de los casos se obtengan desempeños mucho mejores en cuanto a tiempo y a efecto visual que los que se pueden obtener usando herramientas de autor, esto por pruebas que hemos hecho con algunas de las más conocidas. Faltaría decir que cada vez que se repinta, todos los cambios se hacen primero en un buffer en memoria y después este se vuelca de una sola vez sobre la pantalla.

3.1. Otras clases fundamentales que forman parte del modelo de implementación

A partir de la clase TRasterObject heredan dos clases fundamentales: TBoard y TSprite. Los objetos de la clase TBoard representan las pantallas o ventanas que se muestran a lo largo de una aplicación multimedia al usuario y cada una tiene su lugar en el mapa de navegación de la aplicación. Constituyen los principales componentes contenedores y espacio de trabajo que se brinda al usuario.

De esta última clase heredan las clases TDialogBoard y TMainMenuBoard, ver Figura 2, la primera se emplea para pantallas o ventanas que serán mostradas al usuario por corto tiempo y la segunda se usa en el caso de que exista en la aplicación un menú principal que deba aparecer en varias pantallas o ventanas.

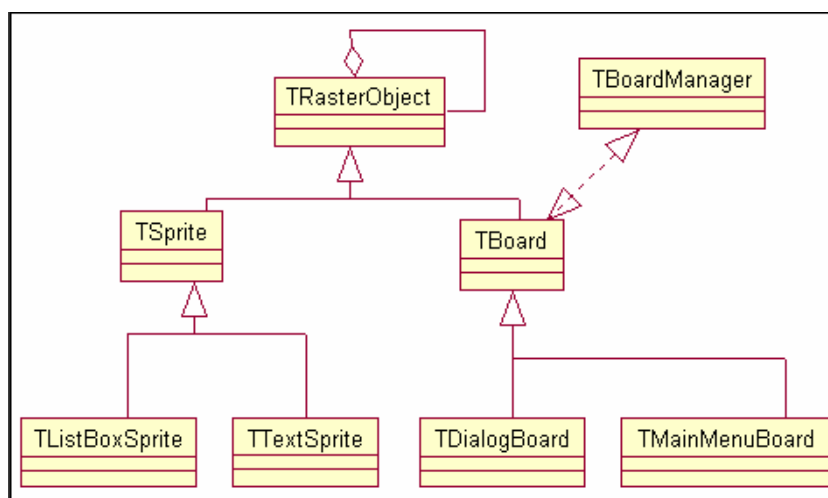


Figura 2. Diagrama de las clases fundamentales del modelo de implementación

Debemos decir que cuando hablamos de ventanas que se muestran al usuario tenemos que tener en cuenta que esto es lo que él percibe, es decir una serie de ventanas que se suceden una a la otra. Pero en realidad todas las pantallas pueden compartir una sola ventana que se crea al principio de la aplicación, de esta forma el paso de una pantalla a otra es muy rápido y además se ahorra mucha memoria. Es decir que la misma ventana de la aplicación se comparte por todas las pantallas y es responsabilidad del modelo el buen funcionamiento de esto, como veremos más adelante.

Es deseable dado que las aplicaciones a desarrollar con esta herramienta pueden ser creadas por un grupo de personas, que éstas puedan trabajar de forma paralela en partes independientes de la aplicación, generalmente ventanas diferentes. Esto sin que exista gran dependencia entre las partes, para que luego a la hora de integrar los módulos el tiempo empleado en esta integración sea mínimo. Para lograr esto se hizo lo siguiente: cuando es necesario mostrar una pantalla se hace algo similar a lo que ocurre cuando un

sistema operativo quita la CPU a un proceso y se la da a otro para que se ejecute, lo que se denomina cambio de contexto. En nuestro caso el principal recurso compartido es la ventana de la aplicación.

Inspirados en esta idea, cuando se va a mostrar una pantalla todas las acciones que se estuvieran ejecutando en la pantalla anterior se detienen. Estas acciones pueden ser conteo del tiempo transcurrido desde que se está mostrando la pantalla entre otras, y a partir de ese momento todos los eventos que se generen son tratados por la pantalla recién mostrada. De esta forma ninguna acción que se esté ejecutando en una pantalla puede interferir en el desempeño de otra que se quiera mostrar en un momento dado. Para lograr esto y como sólo el programador de cada pantalla conoce qué acciones se están ejecutando en ella, en el momento en que se va a mostrar otra pantalla o ventana, se llama un método que tiene la clase TBoard, que es un mandato a detener toda acción porque se va a pasar el control a otra pantalla. Es decir es responsabilidad del programador que este proceso fluya, pero para nada necesita conocer de qué tipo es la próxima pantalla ni qué acciones va a ejecutar esta.

Como decíamos la clase TMainMenuBoard que hereda de TBoard, se usa para todas las pantallas que en una aplicación comparten un mismo conjunto de objetos. Este conjunto de objetos constituye generalmente el menú principal de la aplicación. Con el fin de que no tengamos que crear un menú para cada una de las pantallas que lo van a usar, se emplea esta clase. Cuando se muestra una pantalla de esta clase se le incluye este grupo de objetos, que pertenecen a un objeto que hace las veces de almacén, y de esta forma estos objetos se comparten entre varias pantallas.

Es posible liberar la memoria asociada a una pantalla que acaba de ser mostrada, salvando su estado en caso de ser necesario. Esto último, para si es usada nuevamente en una misma corrida de la aplicación se muestre tal y como estaba la última vez que se usó. De esta forma se puede tener en memoria de trabajo sólo la pantalla activa en un momento dado. Esto hace que las multimedias hechas con este modelo ocupen muy poco espacio, lo cual es una virtud que no siempre se puede desdeñar máxime cuando esta política no influye en la rapidez de respuesta de la aplicación. Lo más importante de todo esto es que este proceso de liberación de memoria es totalmente transparente para el programador.

Únicamente en caso que se muestre un objeto de la clase TDialogBoard no se destruye la pantalla anterior porque se supone que la nueva pantalla se muestre por poco tiempo. Pero en caso de ser necesario se podría destruir la pantalla anterior y para el programador sólo repercutiría en el cambio de un campo lógico a verdadero.

Otra clase importante en el modelo es la clase TSprite, ésta sirve de base a una gran cantidad de componentes visuales que son necesarios en cualquier multimedia como cajas de texto y de lista, botones, etc. La misma clase TSprite es muy funcional y puede ser usada en caso de necesidad.

Esta clase contiene una lista de imágenes para incluirle todas las imágenes que se deban mostrar en cada estado diferente que defina el programador o como respuesta a diferentes eventos. Estas imágenes permiten darle cualquier forma a los objetos gráficos que usemos en la multimedia. Se puede especificar para cada imagen: color transparente y otra imagen que denominamos mapa de dureza, no visible para el usuario, que permite tener información adicional relativa a la imagen que éste está viendo, como zonas activas o calientes por ejemplo.

La otra clase importante que nos faltaría por analizar es TBoardManager, de esta clase se crea un único objeto, que es público a toda aplicación que se implemente con la biblioteca GSK y se denomina BoardManager. Es una clase controladora encargada de crear, destruir y mostrar las pantallas. El hecho de que esta clase sea la que se encargue de mostrar las pantallas permite definir políticas no dependientes de éstas y en interés de acelerar este proceso. El cual puede consumir tiempo en dependencia de la cantidad de objetos que contenga la pantalla a mostrar. Si las pantallas tuvieran que encargarse de mostrarse a sí mismas tendrían que tener información previa de qué pantalla se estaba mostrando anteriormente. Además esta responsabilidad caería sobre el programador, haciéndolo consciente de este proceso y tal vez convirtiéndose en fuente de errores.

3.2. Otras clases que forman parte del modelo de implementación

Además de las clases arriba mencionadas, en el modelo de implementación están presentes clases como TButtonSprite, para cuando se necesita emplear un botón, TEditSprite, para las cajas de texto, TListBoxSprite, para las cajas de lista, TAnimatedSprite, para en caso que se necesite un objeto que ante un evento provocado por el usuario muestre una secuencia de imágenes, por ejemplo cuando el ratón le pase por encima. TMemSprite, para mostrar varias líneas de texto, TTextSprite, para mostrar hipertexto, entre otras. Todas estas clases, y otras que se van añadiendo al modelo constantemente permiten representar las interfaces gráficas de diferentes aplicaciones multimedia. Una de las ventajas más importante de estos componentes es que se pueden personalizar de forma fácil según sean las necesidades del programador.

3.3. Eventos de tiempo y eventos latentes

Ahora que hemos hecho una breve descripción de las clases más importantes que componen el modelo de implementación, veamos algunos aspectos referentes a ciertos eventos a los cuales hemos dado un tratamiento especial.

En primer lugar mencionemos los eventos de tiempo, nos referimos a eventos que ocurren con una regularidad determinada, cada cierto intervalo de tiempo. Por ejemplo si queremos contar el tiempo que consume un usuario en cierta pantalla de la aplicación debemos cada cierto intervalo, por ejemplo de un segundo, incrementar una variable que almacene el tiempo consumido. Usualmente para resolver este problema se usa un temporizador el cual se ajusta a un intervalo de tiempo determinado. Pero qué pasa si en una misma pantalla se necesitan varios eventos o acciones que deben ocurrir a partir de un momento determinado con cierta regularidad. Usar un temporizador para cada uno pudiera ser una solución, pero si en un momento dado hay que mostrar otra pantalla entonces hay que asegurar que todos estos temporizadores se detengan. Además se puede sobrecargar la aplicación con demasiados temporizadores. Para evitar estos problemas decidimos proveer este servicio de forma centralizada.

Para esto la clase TBoard cuenta con un temporizador y todo objeto que pertenezca a una pantalla determinada y necesite ejecutar una acción cada cierto intervalo de tiempo se registra mediante un método de esta clase. También existe un método para indicar que ya no se quiere seguir ejecutando esta acción. A partir de que se registre el primer objeto se hace una simulación orientada a eventos determinando siempre el menor intervalo de tiempo que resta para que algún objeto registrado sea notificado de que debe ejecutar su acción. Esta estrategia permite centralizar todas estas acciones que han de ocurrir con cierta regularidad y evitar el caos de los temporizadores, evitando la ocurrencia de múltiples errores.

Por otra parte, usamos la denominación de evento latente para una acción que se quiera ejecutar a condición de que ocurra un evento determinado luego de la ocurrencia de uno o más eventos. Esto pudiera usarse para en caso que, por ejemplo, el usuario tenga que enlazar una pregunta con su respuesta, y se le van a dar al menos dos oportunidades de equivocarse. Supongamos que las respuestas aparecen en objetos que representan tarjetas. Creamos un evento latente y lo registramos por medio de un método que define la clase TBoard, se realizará la acción de estimular al usuario si da clic con el ratón en la respuesta, aún si selecciona hasta dos tarjetas con la respuesta equivocada antes de que se produzca el clic sobre la tarjeta correcta. En caso de que la acción no se pueda realizar, luego de un número determinado de intentos, se puede hacer otra que en este caso pudiera ser señalar la respuesta correcta.

Es posible filtrar los eventos que estamos esperando de forma tal que si el usuario, en el caso que ponemos por ejemplo, hiciera una entrada por teclado o hiciera clic en algún objeto que no sea una tarjeta, esto no influya en el evento latente. Esta posibilidad que ofrece el modelo permite resolver de forma sencilla y bien definida muchas problemáticas.

4. El modelo de pruebas

Es conocido que por lo general se emplea de un 30 a un 40 por ciento del tiempo de desarrollo de cualquier aplicación en la etapa de pruebas. Las multimedias no son una excepción de esta regla práctica. Por esto es para nosotros de vital importancia poder automatizar las pruebas para disminuir en lo posible este tiempo y poder generar casos de prueba que podían ser olvidados, dadas las muchas posibilidades, por el probador humano.

El modelo de pruebas permite hacer pruebas de caja negra a toda la aplicación o módulos de esta de forma automática. Es conocido que por varias razones es difícil hacer pruebas a las multimedias. Entre otras causas de esta dificultad que también aparecen cuando se prueban GUI, ver además (Gerrard, 1997), están las siguientes:

1. La orientación a eventos de las multimedias. Esto representa la primera dificultad a la hora de hacer las pruebas. Los usuarios pueden hacer clic en cualquier píxel de la pantalla y tienen muchas posibilidades de ejecutar acciones, haciendo que el número de eventos sea prácticamente infinito.
2. La ocurrencia de eventos no solicitados. Estos eventos pueden causar problemas tanto para los programadores como para los que han de probar el software. Por ejemplo si tratáramos de comunicarnos con un servidor y se produce un error de conexión, entonces el sistema muestra un diálogo con un mensaje de error.
3. La orientación a objetos de estas aplicaciones, las multimedias son generalmente aplicaciones orientadas a objetos. Generalmente los elementos gráficos están organizados en una jerarquía y se ocupan de tratar los eventos. Cada objeto tiene sus propios métodos y atributos. El número de atributos puede ser bastante grande y aunque muchos de estos atributos son estáticos, otros se adaptan a los requerimientos del usuario y muchas veces cuando cambian se generan eventos.

Pero a pesar de estas desventajas hay una ventaja y es que prácticamente todas las entradas que recibe una multimedia son eventos de usuario, la generación de los cuales en general se puede automatizar. Por tanto generando eventos de usuario de forma automática se ejecuta prácticamente todo el código de la aplicación, haciendo que este tipo de pruebas sea muy efectiva para detectar todo tipo de errores. Además como no hace falta un conocimiento muy profundo de la aplicación para conducir las pruebas, por ser pruebas de caja negra, esto facilita que estas puedan ser hechas por personal no ligado de forma directa al proyecto, lo cual es deseable una vez que se comienzan a hacer las pruebas.

Ante las dificultades antes mencionadas, nuestro modelo permite:

1. Concentrarse en ciertos tipos de errores para reducir el número de casos de prueba. Se deben categorizar los errores en tipos y diseñar diferentes casos de prueba para detectar cada tipo de error. Gracias a esto podemos separar problemas complejos en varios más simples.
2. Probar módulos y componentes de forma separada, de manera tal que se pueden probar partes más complejas sobre la base de partes confiables.
3. Finalmente es fácil de emplear. No menos importante, porque el personal encargado de hacer las pruebas, tiende a no usar una herramienta de prueba si esta es muy difícil de emplear y continúa haciendo las pruebas de forma manual, (Rice, 2002).

El encargado de las pruebas puede mediante una selección adecuada de los objetos a probar y sus respectivos eventos crear casos de prueba para hacer de forma separada o conjunta:

1. Pruebas de navegación. Es decir probar para cada ventana todas las llamadas que esta hace a otras de la aplicación. Probar las llamadas reversibles y las irreversibles.
2. Pruebas constantes de forma tal que la aplicación corra durante mucho tiempo, para probar si se producen fallos por falta de memoria o de algún otro recurso.
3. Otros casos de pruebas según las necesidades, que permitan por ejemplo probar un componente específico, los accesos a la base de datos, etc.

Se deben guardar además los resultados de estas pruebas para después repetirla en el futuro y hacer pruebas de regresión.

Usando el modelo de pruebas, los casos de prueba se pueden crear de forma sencilla, seleccionando para cada objeto qué evento se quiere probar. Según sea la selección que se haga en cada pantalla de los objetos y los eventos se pueden generar los distintos tipos de casos de prueba.

No fue nuestra intención con la creación de este modelo sustituir las pruebas unitarias, pruebas de caja blanca, etc., sino complementarlas. De hecho se supone que el modelo de pruebas se comience a emplear una vez que se hallan hecho las pruebas unitarias a las funciones y módulos de la aplicación. La idea es diseñar las pruebas buscando ciertos objetivos y después decidir si hacerlas de forma manual o empleando el modelo. Se puede asumir de hecho una variante mixta y hacer pruebas manuales y al mismo tiempo pruebas automáticas.

4.1. Reportes de error

Puede ser que contemos con un grupo de usuarios que prueben el software ya sea para hacer pruebas alfa o beta. Para facilitar que los errores que se van produciendo se puedan reproducir de forma exacta por los desarrolladores, el modelo de pruebas, permite crear reportes de error. Esta posibilidad se puede mantener durante un tiempo determinado e incluso una vez que se distribuya la aplicación para facilitar la comunicación con el usuario y la retroalimentación. Los reportes se guardan en un fichero con un formato que facilita la reproducción de las acciones que generaron el error de forma automática. Este fichero puede ser enviado por los usuarios vía correo electrónico a los desarrolladores.

Para crearlo cada vez que se inicia una nueva sesión por parte del usuario se van guardando todas las acciones que éste genera en un fichero, en caso que no se produzca ningún error se elimina el fichero, para no ocupar memoria innecesariamente. Pero en caso que se produzca un error se guarda en el fichero el tipo de error y se invita al usuario a enviarlo por correo a los desarrolladores.

4.2. Validación mediante pruebas estadísticas

Usualmente se prueba un software para descubrir errores, empleando para esto diferentes casos de prueba. Pero también es útil determinar la confiabilidad de la aplicación, hasta qué punto hace lo que se espera de ella sin errores, demostrando que una muestra estadística de los casos de uso han sido ejecutados con éxito.

Primero debemos determinar, a partir del uso que un grupo de usuarios le da a la aplicación las probabilidades de todas las acciones, o de un subconjunto de éstas. Esto se hace de forma parecida a como se generan los reportes de error, con una muestra de los futuros usuarios, contando el número de

veces que se genera cada acción o evento. Los reportes así creados son almacenados y luego permiten calcular la probabilidad para cada evento.

Por ejemplo se puede asumir en el caso de una multimedia, que la suma de las probabilidades de todos los eventos para cada ventana es 1. Para facilitar la generación de los eventos de forma aleatoria se hace corresponder cada uno con un subintervalo en el intervalo entre 0 y 99. Luego se generan números aleatorios en este intervalo. El número que se genere implica la generación de forma automática del evento a cuyo subintervalo pertenezca el número generado. De esta forma aunque la secuencia de eventos se genera de forma aleatoria ésta corresponde a la probabilidad de ocurrencia de los eventos, (Pressman, 1997).

Esta estrategia de pruebas es un tanto diferente a la convencional aquí se trata de probar que la aplicación funciona bien y se corrigen los errores que aparecen en el proceso.

4.3. Estrategias para conducir las pruebas

Por lo visto hasta aquí se ha mostrado que el modelo de pruebas puede ser empleado para seguir dos estrategias diferentes para conducir las pruebas. Una es la estrategia clásica, es decir diseñar casos de prueba para tratar de encontrar defectos o errores en la aplicación. La otra es tratar de probar la confiabilidad de la aplicación, es decir que una muestra estadística de los casos de uso ha sido ejecutada sin problemas. El modelo permite emplear una de estas estrategias o ambas de forma combinada. El empleo de cada una de estas estrategias permite la detección de errores desde puntos de vista diferentes y su uso combinado permite detectar de forma más rápida errores en la aplicación y de esta forma obtener aplicaciones de mayor calidad en menos tiempo.

4.4. Características del modelo de pruebas

El modelo de pruebas define dos clases fundamentales. La clase TUser, que simula las acciones del usuario, y se encarga de explorar los posibles eventos a generar, generarlos y almacenar las incidencias en una base de datos. La otra clase fundamental es TTestingObject que es la base de una jerarquía, cada objeto de esta clase se asocia al objeto real a probar. Esta define métodos que permiten registrar de su objeto asociado los eventos que se desean probar y los posibles valores para los parámetros. Estos posibles valores pueden estar dados por un intervalo, un conjunto de valores puntuales o una combinación de estos. Esto evita que se generen eventos no válidos.

De esta clase heredan clases como TTestingListBox y TTestingText, para hacer pruebas específicas a componentes tales como cajas de lista y componentes que muestran hipertexto, ver Figura 3. Esto por el hecho de que estos componentes presentan muchas posibles interacciones que dependen de la cantidad de elementos en lista y de hipervínculos respectivamente.

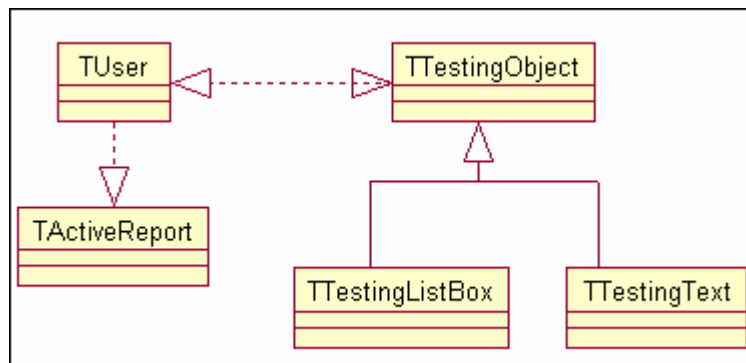


Figura 3. Diagrama de las clases fundamentales del modelo de pruebas.

Es decir que los objetos que pertenecen al modelo de pruebas son una especie de proyección de los objetos que forman parte del modelo de implementación, puesto que en un momento dado presentan un subconjunto de las acciones del objeto asociado. Esto permite crear casos de prueba según la necesidad del programador o del desarrollo actual de la aplicación, evitando la generación de eventos no deseados y que la prueba pueda caer en un ciclo infinito.

Los objetos del modelo de pruebas publican los eventos de los objetos del modelo de implementación, que se quieren probar en cada sesión de pruebas, la selección de estos eventos conforma un caso de prueba.

Existe además en el modelo la clase TActiveReport que permite crear los reportes de error y también reportes para determinar luego las probabilidades de cada caso de uso.

5. Forma de trabajo del modelo de pruebas

Cuando se necesita generar un nuevo evento, el objeto de la clase TUser selecciona un evento, no generado aún, de la lista que publica cada objeto de la clase TTestingObject y lo manda a ejecutarlo. Este por su parte se encarga de crear un conjunto de valores para los parámetros del método que trata ese evento en el objeto del modelo de implementación y hace la llamada. El tiempo de respuesta se puede medir y en caso que se produzca un error se pasa esta información al objeto User que registra esta incidencia en una base de datos.

Es posible que un objeto que se está probando necesite de la ocurrencia de un mismo evento más de una vez, esto puede estar dado por un requerimiento del probador o por las características del objeto, por ejemplo en caso que sea una caja de lista con varias opciones. Cuando se prueban todas las posibilidades se le informa al objeto User para que dé por terminadas la generación de este evento para el objeto dado.

6. Interrelaciones entre los tres modelos

Veamos la forma en que se relacionan los tres modelos. En primer lugar como se ha expuesto, los modelos se usan en el siguiente orden:

1. Se diseña la interfaz de la aplicación o de un prototipo de ésta con el modelo de diseño. Podemos seleccionar para cada objeto a qué eventos va a responder y sintonizar sus propiedades.
2. En la fase de implementación se emplean las clases del modelo de implementación que se encargan del manejo de eventos de usuario, entre otras funcionalidades necesarias al desarrollador.
3. Finalmente a la hora de hacer pruebas se emplea el modelo de pruebas, que genera de forma automática los casos de prueba y los ejecuta, ahorrando tiempo a los desarrolladores y permitiendo crear aplicaciones de mayor calidad.

Por lo visto hasta aquí se puede ver que existe para cada objeto que aparece en la multimedia, una proyección en cada uno de los modelos. En el caso del modelo de implementación esta proyección es una copia fiel del objeto, con todas sus características. En el caso del modelo de diseño la proyección del objeto sólo contiene los eventos y propiedades de éste. Finalmente la proyección perteneciente al modelo de pruebas contiene los eventos que se han de probar para el objeto en una sesión de pruebas determinada.

7. Conclusiones

La biblioteca GSK, implementación de una arquitectura de tres modelos, ha sido creada para facilitar la creación aplicaciones multimedia profesionales usando lenguajes de propósito general. Resulta una variante ante el empleo de herramientas de autor para la producción de multimedia educativa. Sobre todo en entornos académicos, porque estas herramientas hacen transparentes muchas de las técnicas empleadas en el desarrollo de multimedias. Esta biblioteca está constituida por tres modelos que la hacen poderosa y fácil de emplear. En el trabajo se exponen las ventajas que trae el hecho de emplear modelos diferentes para diferentes etapas del desarrollo de una aplicación multimedia. De esta forma se puede lograr una mayor simplicidad en cada uno de los modelos y limitar los posibles errores, ya que se limitan los posibles usos que se le pueden dar a cualquier objeto en un momento dado. La existencia de un modelo para pruebas permite la creación de forma fácil de diferentes tipos de casos de prueba y concentrar las pruebas en la búsqueda de un tipo de terminado de error.

Bibliografía

- Gerrard, Paul (1997). Testing GUI Applications. <http://www.evolutif.co.uk/GUI/TestGui.html> (consultado en Internet el 5 de abril de 2003).
- Humphrey, Watts S. (1998). Three Dimensions of Process Improvement Part I: Process Maturity. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/frames.asp?uri=1998/02/processimp.asp> (consultado en Internet el 15 de marzo de 2003).
- Humphrey, Watts S. (1998). Three Dimensions of Process Improvement Part II: The Personal Process. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/frames.asp?uri=1998/03/dimensions.asp> (consultado en Internet el 15 de marzo de 2003).
- Humphrey, Watts S. (1998). Three Dimensions of Process Improvement Part III: The Team Process. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/frames.asp?uri=1998/04/dimensions.asp> (consultado en Internet el 15 de marzo de 2003).
- Martin, Robert C. (1996). The Open-Closed Principle. <http://www.objectmentor.com/resources/articles/ocp.pdf> (consultado en Internet el 30 de marzo de 2003).
- Pressman, Roger (1997). Software Engineering: A practitioner's approach. McGraw-Hill, Inc.

- Rice, Randall W. (2002). Surviving the Top 10 Challenges of Software Test Automation. <http://www.stsc.hill.af.mil/crosstalk/2002/05/rice.pdf> (consultado en Internet el 20 de marzo de 2003).
- Romero Zaldívar, V. A. (2002). SpriteKernel: Herramienta para el desarrollo de multimedia. En Caridad Anías Calderón & Yoel Ledo Mezquita (Editores), La telemática y su aplicación en la educación a distancia y en la informatización de la sociedad. Tomo I. La Habana: Editorial Félix Varela, (pp. 49-53).
- Romero Zaldívar, V. A. (2003). Experiencias sobre la creación de multimedia con grupos de estudiantes en la Casa del Software de la Universidad de Cienfuegos. Aceptado para su publicación en Revista Cubana de Educación Superior.

*Concepção e Avaliação de
Software Educativo*

AN ON-LINE MULTI-SUBJECT EDUCATIONAL PLATFORM

Ainhoa Álvarez, Isabel Fernández-Castro & Maite Urretavizcaya

University of the Basque Country, Spain

jipalara@sc.ehu.es, isabelfc@sc.ehu.es, maite@sc.ehu.es

Abstract

The use of on-line education to give answer to the traditional learning drawbacks (space and time dependence, special needs from some students and so on) is being increased and so many course management systems have been adopted, especially in universities. These systems solve some of the existing problems but in a non-adaptive way. However, it has been shown that adaptivity is a crucial issue when a correct learning is pursued. This problem has already been tackled in the Intelligent Tutoring systems area, but dramatically increasing the development costs. In this paper, this problem is considered by proposing an adaptive on-line learning system capable of teaching different subjects on several levels without incrementing the generation costs.

Introduction

The Internet is more and more used as a basis for educational systems implying new opportunities and challenges that originate new study areas, and force existing ones to evolve.

When using the Internet as a medium for educational systems, or when talking about e-learning, two elements have to be addressed (Sampson, Karagiannidis, & Kinshuk, 2002b): on the one hand the elimination of time and distance barriers and, on the other hand the personalisation of the students' experience. Many studies have been developed in the area of elimination of time and place barriers or, in other words, on the anywhere and anytime access to information and education. Several results have been obtained, for example in the field of course management systems that are used for educational purposes on the web. Once this area has reached certain maturity level, the study has shifted to the issue of personalisation, what implies tailoring the study environment to the students' needs.

When the personalisation or adaptation of the system is done on execution time some authors speak of intelligent learning environments (Sampson et al., 2002b): "*An intelligent learning environment is capable of automatically, dynamically, and continuously adapting to the learning context, which is defined by the learner characteristics, the type of the educational material being exchanged etc.*". According to this definition, the system we propose in this paper is an ILE that eliminates place and time barriers; this is, a system that can be used from any place any time and that adapts itself to the student characteristics during the session development. The adaptation on execution time is done following a set of plans and rules that determine the instructional plan to be followed on the session. These elements that provide adaptation capabilities can differ among sessions or students.

Trying to introduce adaptation on educational systems a problem arises: the increment of the workload of the teacher. One of our objectives is to decrease the teacher or instructional designer workload even when including adaptability on the system.

However, although adaptation is an important element on educational software, flexibility and maintenance (Pahl, 2003) aspects must not be neglected. Therefore, we have chosen a multi-agent structure for the system as this kind of architecture allows easily extending and maintaining it.

The environment is formed by three different but interrelated subsystems: learning, authoring and management. Each related with the tasks of one type of user identified: student, teacher and instructional designer.

This paper, which is centred on the learning subsystem, begins with the description of some related works or background –introducing the multi-agent systems-. Then we describe the proposed system on the basis of the foreseen types of users and their possible tasks: the agent architecture of the system and the interaction among agents are here included. We finish standing out the different system adaptation capabilities followed by some conclusions and future works.

Background

As it has been mentioned, when talking about e-learning or on-line educational systems, two elements have to be taken into account: anytime and anywhere learning and personalisation. The first issue has been already addressed on many studies and the educational market offers several systems, for example the field of on-line Course Management Systems (CMS) used for educational purposes on the Web. These systems (Blackboard(Blackboard), WebCT (WebCT)and others) provide the student with many communication resources as well as aid the teacher to generate deliverable material. For these

purposes, they exploit the technical possibilities of the Internet to break time and space barriers. However, courses created with these systems usually are not more than a static group of learning materials with a teacher predefined learning order. The predefined sequence of learning elements does not vary according to the student characteristics, i.e. the courses are not adaptive and therefore do not provide personalisation. Those systems have reached a maturity level and there exist many commercial systems that are already used on distance education universities.

This lack is very similar to that motivating the emergence of the intelligent tutoring systems (ITS) area; therefore, the technical results of the ITS field provides a sound basis to approach the new educational use of the Web, as it has already been shown in other research works. Web-based courses are used by a growing number of students of different types, with varied objectives and background (Brusilovsky & Nijhavan, 2002), therefore, the necessity of adaptability on web environments has increased originating the area of adaptive web-based educational systems.

Some of the previous results on intelligent tutoring systems obtained by our research group set the basis of this proposal. In (Fernández-Castro, A., & Felisa, 1993), the core aspects of the pedagogical component of an intelligent tutor are described. A modular architecture based on the different tasks the pedagogical element must carry out – e.g., selection of contents and skills, pedagogic planning, delivery of instruction, supervision and diagnosis – together with a dynamic and domain independent planning approach are described. A generic tutor architecture respecting the classical separation of domain, student and pedagogical knowledge was its main result. As a next step, (Arruarte & et.al., 1997) describes the IRIS shell; its objective is to help human instructors to develop ITSs. It is able to generate a new tutor customizing the generic predefined architecture according to some teacher's criteria describing the domain structure

A direct proposal could be to take the tutors generated by IRIS and transfer them to the web by distributing the elements on a client and server approach, similar to that done in other works (Tsiriga & Virvou, 2002). However, the generated environment would not take advantage of all the possibilities of the Web. We have therefore taken this idea as a basis and introduced new elements in order to benefit from the options of this technology.

In the classical approach the pedagogical characteristics must be defined when developing the tutor, in such a way that improvements on the pedagogical knowledge must be addressed by new developments. In our proposal, the learning subsystem can select the pedagogical knowledge for guided sessions on execution time, what makes possible to change the tutoring characteristics of the student session without incrementing the designer's workload. This extends our previous systems as it allows automatically re-creating a different tutor for each part-session of a learning domain. Moreover, this permits to have a general student model applicable to several domains (e.g. the whole set of subjects in high school) benefiting from their interrelations.

Our environment architecture takes its roots in the area of multi-agent systems (Jennings, 2001). A multi-agent system is a set of autonomous agents that interact on an environment to collectively solve a task. The software developments on the last years frequently use this type of architecture as it offers an easily comprehensive metaphor that is very appropriate for web environments. Among these works we can find several educational software developed using this architecture (Bergia, 2001; Lin, Holt, Korba, & Shih, 2001; Payr, 2003; Vassileva, 2001).

Taking all the previously mentioned elements, we have defined a multi-agent architecture, that is capable of providing learning support in several domains by automatically adapting itself to multi-domain student features. This adaptation is done in such a way that the teachers' workload decrease. The system can be used on-line and it is completed with synchronous and asynchronous communication resources among users.

The current stage of the system meets the characteristics of tutors defined on IRIS. However, next system refinements will extend it to include learning objects following the actual standards (Brusilovsky & Nijhavan, 2002; Karagiannidis, Sampson, & Cardinali, 2001; Sampson, Karagiannidis, & Cardinali, 2002).

Environment design

The environment is oriented to the three types of typical users identified. Therefore, three interrelated subsystems with different sets of external functionalities can be differentiated: learning, authoring and management. This interrelationship makes possible to improve the behaviour of one of them according to information obtained from any of the others. For example, the authoring subsystem can profit from the information obtained from the preferences of the students on the learning subsystem to help the authoring person.

Our proposal is formed by a complete and distributed environment for supporting contextualised learning and teaching. It allows the learning of several domains by automatically adapting itself to their characteristics and user preferences.

This section describes the design of the proposed environment. First the identified use phases and users are outlined, next the learning subsystem's architecture is traced by distinguishing the participant agents, how they interact and their common internal architecture.

Phases

The life-cycle of any educational tool can be divided into different use phases. We can distinguish among tool and material generation, learning and improvement.

On the generation phase the required educational material and pedagogical knowledge are defined, the use phase concerns the students learning and the improvement is linked to the introduction of new elements in order to enrich the system.

Often teachers or instructional designers are involved on the generation phase and the student only on the learning phase. Moreover, once the system has been defined frequently the teacher can not improve it. However, all the phases or possible tasks are tightly linked and it should be reflected on the tool design.

Users of the environment

It is necessary to provide a different workspace for each kind of user, reflecting the three described use phases. Next the characteristics of each identified user and the subsystem requirements are defined.

Student

A good students' education is the result of the growing knowledge and skills obtained from the study of several interrelated subjects. Knowledge and learning strategies acquired in one of them can be, and should be, used whilst studying or learning the others. For instance, we all are aware of the use of good mathematical skills while solving physic problems. Therefore, a system covering the general aspects of learning has to comprise several subjects as well as relationships among them. In the proposal here presented, this idea is included. There are several available domains, and the system is capable of adapting itself in an opportunistic way to the teaching of any of them. The student can decide which subject she wants to work on, but the possibility of the system to help the student to select the best one to work on has also been included. The system does not only support the learning of a concrete subject but it is able to guide the student on her global learning process.

Once the domain to work on has been decided either by the student or by the system, our system allows the student to have different types of learning experiences. Firstly the student can decide whether to follow a guided session or to do free-exploring. The free-exploring allows two possibilities, the student can decide to search through all available domain knowledge or only through the previously studied material and the new material situated on her level restricting and guiding the student. For this it is also important to include strategies and behaviours on the system to guide the student not to get lost or bored when using it.

The interventions of the students can be related to the control of the session (sleep, follow, type of session, domain to work on and so on), to the session development (ask for explanations or exercises, agree, disagree...) and to the communication with other users.

They have been classed into the following performance planes:

- Plane of individual learning with a tutor: on this level the student can have two kinds of learning experiences. She can either do a guided session where the tutor decides the main instructional events of the session -taking into account the student's goals-, or she can do a mixture of free exploring over the studied material and guided learning.
- Plane of individual study with external help: on this level the system capabilities are increased to add interventions from a human teacher or a student. Thus, the student can ask help from a teacher or another student that can be selected either by herself or by the system.
- Plane of collaborative work: On it the behaviour of the system is extended with some collective development tasks, such as solving exercises or carrying out group assignments. Groups can be formed (Bergia, 2001) either by the system or by the teacher.

Teacher

Distance learning has many good characteristics but also has some drawbacks comparing to traditional classroom educational environments. So, the teacher workspace must include facilities to reduce these drawbacks. On traditional learning, teachers can easily follow the progress of the students and can also deduce the student's effort or her learning style. For this, in our system the teacher takes an

active paper which is not only reduced to the development of the domain material. We propose to include in the environment tools that help the teacher developing habitual tasks such as: preparation of exams and exercises, definition of group tasks, evaluation of exercises, the making up of system beliefs about students by explicitly updating the student model.

In order to cope with these tasks, the environment must include a teacher model. Some works related with this view have been developed. For example, in (Virvou & Mondridou, 2001) the classical architecture of ITS is extended with the inclusion of an instructor model and it is divided into two interrelated subsystems (instruction, authoring). This extension allows the system guiding not only the learners' instruction but also the authoring process. In our system we also include a teacher model but his possible tasks are not reduced to the authoring aspect.

Instructional designer

For the instructional designer that can be either a teacher or a domain expert, tools for generating domain elements and instructional information must be provided. There exist many authoring tools that include these capabilities, REDEEM(Williams, Grimshaw, & Ainsworth, 2001), IRIS(Arruarte & et.al., 1997). We will use the interfaces and functionalities defined in IRIS(Arruarte & et.al., 1997). A similar approach is found in (Virvou & Mondridou, 2001) as it provides some of them and besides includes an instructor model to learn about the preferences of the instructional designer.

Instructional designers must define both the available domain elements and the needed pedagogical knowledge. In our system his work can be reduced to the first point as the system is capable of automatically determining the needed pedagogical knowledge.

Environment architecture

Taking as a basis the previous work of our group, we have defined an adaptive, open and multi-subject web-based learning environment supported by a multi-agent architecture (Jennings, 2001) (Müller, 1996), as we want a distributed system easily scalable and modifiable. A multi-agent system is a set of autonomous agents that interact on an environment to collectively solve a task. The environment is divided into different subsystems related to the corresponding workspaces, this paper is centred on the learning one which is here described.

Each agent shows different functionalities according to its tasks and belonging workspaces. Some of them realise coordination tasks whilst the others are agents that collaborate to collectively solve a task like in the Retsina framework(Sycara, 2003). These agents can be classed into three categories: information, task and interface; the system is completed with a set of knowledge sources.

The defined set of agents has a great influence from the area of intelligent tutoring systems. So the main elements of the ITSs' (domain, student and pedagogical modules) have been introduced on the proposed architecture.

The student's workspace, is supported by a dynamically generated agent network with the structure of figure1. Next, each component is described.

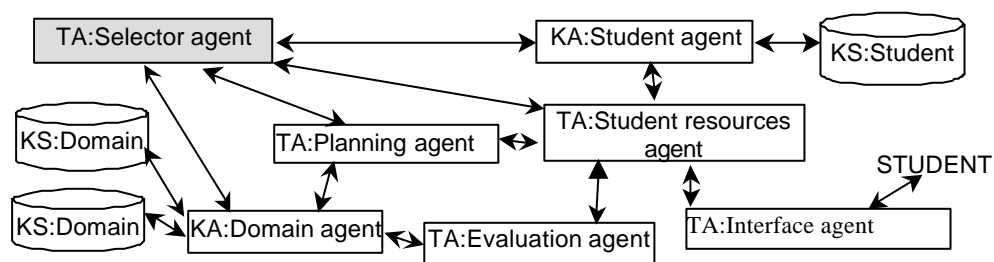


Figure 1: Architecture of the system

Knowledge Sources (KS)

Their goal is to provide the learning subsystem with the needed knowledge about students and domains.

Domain KSs

They contain all the information about the subject matters. A set of knowledge elements of different complexity and a meta-knowledge level-for structuring it- inspired in that of IRIS(Arruarte & et.al., 1997) describe each subject. The meta-knowledge level is used to select the instructional information required to teach a subject in general or a topic in particular. Each knowledge element is defined on two planes: conceptual and pedagogical.

The conceptual plane defines the element and the pedagogical plane specifies the relationships among components (requisites, pre-requisites, difficulty level etc.). The pedagogical plane permits the Planning Agent (see below) to select new elements to work on.

Currently the knowledge elements' description is based on that of IRIS but it expected to define them using the actual standards for the generation of learning objects.

Student KS

It contains the information about the student. For each student we have both general information, and information related to each of the studied domains. On the general level the name, age, description and other data valid for every domain are introduced. On the part related to each subject, the student model stores the beliefs about the acquired knowledge (extended overlay model) as well as information about the motivation, type of student and other domain dependent information.

Knowledge Agents (KA)

Knowledge agents provide access to the mentioned KSs. There is a KA for each KS type and therefore, two knowledge agents are needed: Domain and Student. They are able to intelligently solve requests about their related KSs; concretely, they identify and extract the required information from the sources and then analyse and reason about it to produce an answer. Some possible requests are: to select an exercise, to obtain a concept, its requisites or the student knowledge level for it.

The Domain Agent can also solve requests about related information belonging to other domains. This important function allows the system to increase the quality of the learning process, taking advantage of the concepts and skills shared among different subjects.

Separating the domain from the other elements and introducing a knowledge agent for it allows the learning subsystem to cope with many domains, in different languages and with different presentation forms.

Interface Agents (IA)

The agents on this class allow the communication among the users and the system.

As this paper is centred on the student workspace, there is a unique type of IA: the student one. The function of this agent is double; it can show to the student the learning material and can also interpret the student's goals from her interventions so that the Student Resources Agent can decide what to do next (see next section).

We have extended the set of possible goals of the student identified in (Arruarte & et.al., 1997) and classified them into three performance planes. The selection of tasks of one or another level, or the change of performance plane can be done both by the Planning Agent (see next section) and by the student.

Task Agents (TA)

These agents receive the student's goals, and make plans in order to solve them adequately. Students' goals are classed according to their performance plane and some of them are: communication with other students or with the subject teacher, revision or introduction to a new topic and solving exercises. We identify two levels among task agents: abstract (grey on figure 1) and concrete or execution (white).

The **concrete level** is in charge of carrying out actions during the development of a learning session. For the guided learning style, an agent for planning the session is needed; it is the task of the abstract level to generate the needed planning agent at the beginning of a guided session according to the student and domain characteristics. This automatization allows teaching different domains, with different learning styles and levels without increasing the teachers' workload.

The agents on the concrete level carry out different kinds of action to develop a learning session – control, instruct or communicate-. Among the possible actions there are: to select a new topic or to review a studied one, to open a communication channel, to request new exercises and their evaluation processes, to demand an explanation or to repeat one with different complexity level, and to ask for the background of an element.

In the guided learning style, the development of the session follows a pedagogical plan that is dynamically generated by means of a set of generic plans and rules to select them. Diverse plans and rules exist and the agents in the abstract level select the correct set to be used on each guided session according to some instructional criteria based on the student and domain features. That is, the abstract level does not carry out actions during a session but selects the needed pedagogical knowledge at the beginning of a guided session.

The agents in the execution level are: Student Resources Agent, Planning agent, and Evaluation agent.

Student Resources Agent (SRA)

It is in charge of fulfilling the student's learning goals by coordinating the rest of the agents. Modifications on this agent will allow to easily include more capabilities into the system without modifying the other agents. Therefore, as the changes are centralised the improvement of the system is facilitated to a great extent.

Planning Agent (PA)

It is the didactic instructor (Arruarte & et.al., 1997) and generates an instructional plan composed of a sequence of activities by means of a set of skeletal plans and rules derived from a cognitive theory of instruction.

It sends to the SRA, who is in charge of developing the instructional plan, the characteristics of the planned activities –which content has to be communicated, how, when, etc.

The dynamic instancing of this agent on the system is determined on execution time at the beginning of each guided session so that the system has the capability of teaching different domains. With this separation it is also possible to include different teaching styles on the same system.

Evaluation Agent:

It is capable of diagnosing and evaluating the exercises proposed to the student. Its results are used for informing the student, updating the student model and modifying the current instructional plan. The evaluation agent will be defined on the basis of Detective (Ferrero, Fernández-Castro, & Urretavizcaya, 1999), a system capable of proposing exercises and then evaluating and assessing them which has been developed on our research group.

The **abstract level** is formed by the Selector Agent.

Selector Agent

This agent is in charge of selecting the pedagogical knowledge to be used on each guided session. The PA needs a set of skeletal plans and rules in order to generate an instructional plan. The plans and rules selected for a particular session depend on the current domain of learning, on the student adapting characteristics and on the possible tutor delivery actions. On IRIS, the selection of pedagogical knowledge is done according to the tutor behaviour features selected by the teacher-author. In our proposal the selection is automatically accomplished by the Selector Agent; thus, as there is no external interaction, the teacher's workload is reduced. The pedagogical knowledge to be used on each session is not determined at generation time but dynamically on execution time, at the beginning of each guided session according to the characteristics of the current domain and student. This makes possible to teach different changing subjects with several complexity levels.

It uses the meta-knowledge about the subject matter and the characteristics of the student (type of student, her motivation, preferred learning method) to determine the set of rules to be used for each of the domains. The domain meta-knowledge and the student characteristics can vary and therefore the planning agent has not to be the same for different sessions.

The inclusion of a learning mechanism in this agent, will produce an improvement along time in the selection of plans and rules.

Learning environment: agents in use

The student has an interface to communicate with the learning subsystem. This interface shows the student all the possibilities of interaction and translates and communicates the student interactions to the SRA. Learning sessions are supported by a different set of agents that depend on the type of learning session selected (guided or not guided).

Guided session

When beginning a guided session, the SRA asks the related selector agent to select the correct set of plans and rules to be used and then to generate a planning agent that will be in charge of deciding the instructional plan during the session.

If the student is developing a guided session and decides to change the domain, the knowledge on the planning agent will have to change, as the development of the session must be different according to the domain or the student knowledge about that domain.

Once the planning agent has been generated, this agent must interact with the student and domain agents to decide what must be taught to the student on each moment. Once the next step has been decided it informs about this selection to the SRA that will be in charge of teaching it to the student. It is the SRA who is in charge of providing the answers to the student requests by coordinating the other agents of the system.

Not-guided session

The set of agents for this type of session is similar to the previous one but no planning agent is needed as the instructional plan is not determined by the system but it is the student who selects what to work on.

Therefore, the SRA coordinates the other agents and determines which actions the student can develop and how the student requests must be achieved. Once the subject domain has been selected, the SRA will display either all the material about that domain or only a subset of it depending on the student characteristics.

System adaptation capabilities

The designing characteristics of the proposed system allows it to provide several non-exclusive perspectives of adaptation. These different views are described below.

Adaptation to the student: The system adapts dynamically itself to different students providing appropriate help (e.g.: examples, analogies, different levels of explanation, hints), instruction (e.g.: show new contents or examples, simulate resolution process, propose exercises) and communication tools (with the teacher, other students, group workspace) when needed. This is, the learning sequence is not determined statically when designing the system but dynamically when the student interacts with the system.

Adaptation to the teacher and instructional designer: The system can not only adapt itself to the student preferences but also to the teacher and instructional designer ones, as it comprises teacher and instructional designer models. This facilitates to a great extent their work. Regarding the instructional designer tasks, the system can help him defining the domain elements giving information about the results of the students when interacting with previously defined elements. Related to the teacher, the system can help him with repetitive tasks such as sending messages to students that have some special characteristics (long-time since the last session, bad results on exercises etc.) or analysing the student results and participation.

Adaptation to the current context (domain & student): Previous to the development of the learning session, the system automatically adapts itself to the domain characteristics, by means of the selector agent. It selects an appropriate set of generic plans and rules to be used according to the characteristics of the actual subject matter (i.e. pedagogical and structural relationships among contents, pedagogical attributes) as well as the attributes defining the student model (i.e. the student characteristics).

Adaptation to the type of learning session: Different learning session types can be developed: guided session, not guided session, evaluating session (exam), simulation session and so on. For each of them, different menus are shown to the student providing the admitted learning objectives.

Adaptation to the environment: One of the advantages of the on-line education is the possibility of the users to have remote access to the educational system. This implies that the user may use computers with different features (e.g.: with or without sound, different central processor, and so on). These features are taken into account by the Student Resources Agent in order to adapt the selected contents to the physical characteristics of the interface and connection.

Conclusions and future work

Adaptive teaching on the Web is an important area of study as the communication channel is becoming more and more important on any learning or teaching activity. Many universities and schools are using the Internet as the medium for providing on-demand teaching. The problem of accessing from any place is being studied, but the adaptability is still an open study area.

On this paper, we have proposed an adaptive educational platform that can be used on the web providing the anywhere and anyplace capability. Its foundation background is taken from an ITS which provides the system with the pedagogical knowledge needed to generate adaptation or personalisation functionalities. Due to the used multi-agent architecture, the system can be easily extended.

Acknowledgments

This work is partly supported by the Ministry of Science and Education CICYT (TIC2002-03141) and by the University of the Basque Country (1/UPV 00141.226-T-13995/2001)

Bibliography

- Arruarte, A., & et.al. (1997). The IRIS Shell: "How to Build ITSs from Pedagogical and Design Requisites". *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 8, 341-381.
- Bellifemine, F., & et.al. (1999). JADE - A FIPA-compliant agent framework: CSELT.
- Bergia, L. (2001). Conception et réalisation d'une plate-forme multi-agents pour l'apprentissage et l'enseignement à distance (20). Grenoble: Laboratoire Leibniz-IMAG.
- Blackboard. Available: <http://www.blackboard.com>.
- Brusilovsky, P., & Nijhavan, H. (2002). A Framework for Adaptive E-Learning Based on Distributed Re-usable Learning Activities. Paper presented at the World Conference on E-Learning, E-Learn, Montreal, Canada.
- Fernández-Castro, I., A., D.-I., & Felisa, V. (1993). Architectural and Planning Issues in Intelligent Tutoring Systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 4(4), 357-395.
- Ferrero, B., Fernández-Castro, I., & Urretavizcaya, M. (1999). Diagnostic et évaluation dans les systèmes de training industriel. *Simulation et formation professionnelle dans l'industrie*, 6(1), 189-217.
- FIPA. <http://www.fipa.org>.
- JADE. Available: <http://sharon.cselt.it/projects/jade/> (2003).
- Jennings. (2001). An Agent-Based Approach for Building Complex Software Systems. *Communications of the ACM*, 44(4), 35-41.
- Karagiannidis, C., Sampson, D., & Cardinali, F. (2001). Integrating Adaptive Educational Content into Different Courses and Curricula. *Educational Technology & Society*, 4(3), 37-44.
- Lin, F., Holt, P., Korba, L., & Shih, T. (2001). A framework for Developing Online Learning Systems. Paper presented at the SSRR.
- Müller, J. P. (1996). The design of intelligent agents: a layered approach (Vol. 1177). Berlin: Springer-Verlag.
- Pahl, C. (2003). Managing evolution and change in Web-based teaching and learning environments. *Computers & Education*, 40, 99-114.
- Payr, S. (2003). The virtual University's Faculty: an Overview of Educational Agents. *Applied Artificial Intelligence*, 17, 1-19.
- Poggi, A., Rimassa, G., & Turci, P. (2002). What Agent Middleware can (and should) do for you. *Applied Artificial Intelligence*, 16, 677-698.
- Sampson, D., Karagiannidis, C., & Cardinali, F. (2002). An Architecture for Web-based e-Learning Promoting Re-usable Adaptive Educational e-Content. *Educational Technology & Society*, 5(4), 27-36.
- Sampson, D., Karagiannidis, C., & Kinshuk. (2002b). Personalised Learning: Educational, Technological and Standardisation Perspective. *Interactive Educational Multimedia*, 4, 24-39.
- Sycara, K. P., M., van Velsen, M. & Giampapa, J. (2003). The Retsina MAS Infrastructure. the special joint issue of *Autonomous Agents and MAS*, 7(1,2).
- Tsiriga, V., & Virvou, M. (2002). Transferring a Standalone Intelligent Algebra Tutor over the WWW. Paper presented at the CSIT, Patras, Greece.
- Vassileva, J. e. a. (2001). Lesson from deploying I-Help. *International conference on AI and Education. Multi-agent architectures for Distributed Learning Environments workshop* (pp. 3-11). San Antonio, Texas.
- Virvou, M., & Mondridou, M. (2001). Adding an Instructor Modelling Component to the Architecture of ITS Authoring Tools. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12, 185-211.
- WebCT. Available: <http://www.webct.com>.
- Williams, B., Grimshaw, S., & Ainsworth, S. (2001). REDEEM: Reusable Educational Design and Engineering Methodology. (Technical report 73). Nottingham: ESRC Centre for Research in Development, Instruction and Training.

JÁ ESTÁ – AVALIAÇÃO DE UMA FERRAMENTA EDUCATIVA¹

Inês Cardoso, Teresa Pessoa J. Mendes, Carlos Barreira, Secundino Correia

Universidade de Coimbra

ines@cnotinfor.pt, tpesso@netcabo.pt, carlos.barreira.2@netvisão.pt, secundino@cnotinfor.pt

Resumo

O *Já Está* é um *software* desenvolvido pela *CNOTINFOR* (Coimbra) em parceria com a *LOGOTRON* (Londres) durante os últimos três anos. É uma ferramenta que crianças entre os 4 e os 8 anos poderão utilizar em contexto de ensino formal. Durante cinco meses (entre Janeiro e Maio de 2003) realizámos (*CNOTINFOR* e Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra) observações regulares em duas escolas do 1º Ciclo do distrito de Coimbra e num Jardim-de-Infância do distrito de Leiria. As observações incidiram sobre a utilização que as crianças fizeram desta ferramenta em contextos diversos como será documentado e comentado. Não se pretende avaliar apenas tecnicamente o *software* mas também as suas potencialidades pedagógicas. Os objectivos principais do estudo consistem em, por um lado, melhorar este ambiente de aprendizagem tendo em conta as necessidades do ensino formal em Portugal e, por outro lado, compreender e rentabilizar esta ferramenta no desenvolvimento global da criança. Pretendemos que o *software* possa responder a necessidades pedagógicas de crianças e de professores/educadores de infância portugueses. Trata-se de um estudo importante e inovador em Portugal na medida em que considera essencialmente as *voces* dos utilizadores finais (as crianças) relativamente aos programas que utilizam, mas que gostaríamos fosse o primeiro de muitos outros que poderão vir no futuro.

Introdução

Hoje em Portugal proliferam produtos informáticos rotulados de *software* educativo. Mas como se pode rotular algo de *software* educativo quando não existe em Portugal uma instância com esse poder?

Em Portugal estão a decorrer alguns estudos nesta área mas a população utilizada é, na maioria das vezes, constituída apenas por professores. Existem, porém, referências a estudos com os utilizadores finais (as crianças). As razões para este facto podem ser várias, mas não anulam o facto de que são as crianças que devem ter uma palavra a dizer quando se avalia algo que é destinado a elas.

Um *software* pode estar excepcional, em termos pedagógicos, aos olhos do professor, mas as crianças podem achar o programa ‘chato’ em muitos aspectos! De facto foi possível observar e verificar a utilização regular pelas crianças de um *software* considerado excepcional pela educadora. No entanto não estava preparado para a impaciência das crianças, ou seja, usava e abusava de discursos directos que a criança não podia nem tinha possibilidade de anular apesar de o ter memorizado e ironizar enquanto esperava pela tarefa seguinte!

Assim sendo, o material informático desenvolvido para crianças deverá ser avaliado e testado com elas porque, principalmente, são elas que o utilizam! Esta foi a razão que nos levou a desenvolver um projecto de avaliação de um *software* considerado educativo em que a população maioritária foi constituída por crianças dentro da faixa etária para que se destina o programa.

Por outro lado, o *Já Está* foi desenvolvido com o intuito de poder ser utilizado por crianças e por professores na sala de aula. É uma ferramenta, ou seja, pretende-se que este programa possa ser utilizado como se fosse uma caneta que as crianças têm sempre disponível para a realização das suas tarefas escolares. Como foi desenvolvido para ser utilizado em contexto de ensino formal só faria sentido a sua avaliação neste mesmo contexto. Assim sendo, fazem parte do nosso estudo duas escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico e um Jardim-de-Infância.

Já Está – descrição do software

O *Já Está* é uma ferramenta. Foi desenvolvido com o intuito de possibilitar às crianças a utilização de um *Office* pensado para elas. Desta forma, este programa apresenta ecrãs simples e coloridos, onde não existem menus escondidos e onde as ferramentas disponíveis estão sempre visíveis. Funciona e relembra a mesa onde as crianças trabalham na sala de aula: as crianças têm as ferramentas que necessitam disponíveis e basta pegar nelas e realizar aquilo que pretende ou que lhe foi indicado para realizar a tarefa proposta.

O *Já Está* apresenta um colorido e atractivo *interface*:

¹ Este estudo estará disponível pela Internet a partir de www.cnotinfor.pt ou www.fpce.uc.pt.



Fig. 1 – Menu principal onde se apresentam os cinco programas disponíveis.

Este *software* apresenta cinco programas diferentes: Escrever, Tartaruga, Contar, Desenhar e Gráficos. Em cada programa o utilizador encontra apenas as ferramentas necessárias: diferentes cores, diferentes ferramentas de desenho e de texto. Cada programa apresenta também ferramentas específicas, por exemplo, o programa Gráficos apresenta ferramentas para mudar o tipo de gráfico que surge no ecrã. Estas podem ser utilizadas de uma forma muito simples: a criança pega na ferramenta e usa-a como quer!

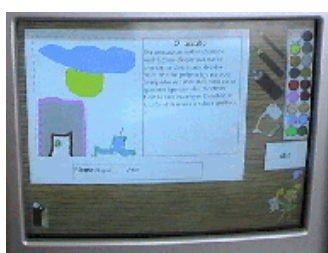


Fig. 2 – Menu do programa Escrever: realização de um texto de tema livre em grupo



Fig. 3 – Menu do programa Tartaruga: exploração e realização de um desenho livre pelos alunos

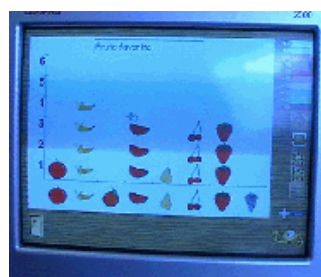


Fig. 4 – Menu do programa Contar: registo dos frutos favoritos da turma



Fig. 5 – Menu do programa Desenhar: exploração do programa e desenho livre



Fig. 6 – Menu do programa Gráficos: realização de um gráfico com as alturas dos vários alunos da turma

É um *software* muito simples: o controlo é realizado através do rato ou outro dispositivo com as mesmas funções. Com um simples toque com o rato a criança pode seleccionar uma qualquer ferramenta disponível e trabalhar com ela.

Se a criança ainda não aprendeu a ler, pode aceder, no programa de Escrever, a uma lista de palavras (contem várias palavras relacionadas com um determinado tema) onde pode seleccionar uma, ouvir essa palavra e aceitar a que pretende para construir um texto ou frase simples. Se a criança desejar realizar um cartão para o dia da mãe, por exemplo, mas não souber escrever, esta pode ser uma forma de o conseguir!

No programa da Tartaruga encontramos três níveis de dificuldade. É um excelente programa para desenvolver competências como: a lateralidade, estimativa de distâncias e rotações, planear caminhos e direcções. Apresenta vários cenários onde a tartaruga ou outro objecto se pode mover a partir de um ponto inicial para um ponto final. Estas tarefas devem ser orientadas pelo professor.

Com o programa Contar as crianças podem aprender a representar dados em pictogramas. Podem ser dados recolhidos dentro da própria sala de aula!

No Desenhar as crianças podem escolher uma actividade a partir de uma grande variedade de propostas: completar sequências, simetrias, colorir desenhos de forma semelhante ou realizar desenhos livres.

O Gráficos é uma ferramenta importante para introduzir as crianças nos diversos tipos de gráficos: barras verticais e horizontais, tipo queijo e o gráfico linear. Com esta ferramenta a criança pode recolher dados e representá-los.

Associado ao *Já Está* os professores têm disponível um programa de configuração que lhe permite adaptar o programa às tarefas que pretende que os alunos realizem. Este programa de configuração deve ser utilizado apenas pelo professor. Aqui podem-se alterar as ferramentas disponíveis, adaptar o programa às especificações da actividade que pretende que as crianças realizem, activar ou não o som, e muitas outras.



Fig. 7 – Programa de Configuração do Professor: menu Comum

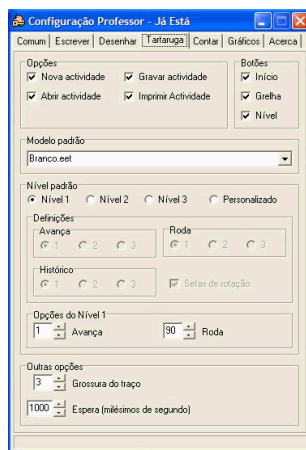


Fig. 8 – Programa de Configuração do Professor: menu Tartaruga

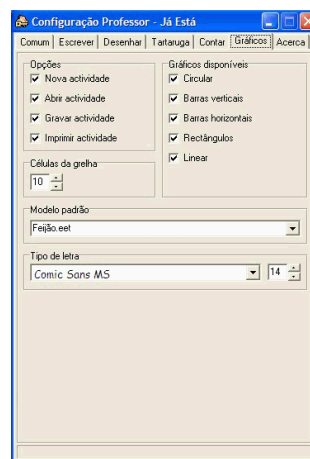


Fig. 9 – Programa de Configuração do Professor: menu Gráficos

Já Está – projecto de avaliação

O *software* existe e agora? Permite alcançar os objectivos para os quais foi desenvolvido?

O *Já Está* é uma ferramenta que pode ser usada como uma caneta que qualquer um pode pegar e usar como bem entender. Não é um *software* interactivo que responde às acções do utilizador! É uma ferramenta flexível onde as respostas são dadas pelo professor e não pela máquina.

Por isto, o papel do professor é muito importante: é ele que pede e desafia a criança para a realização de uma determinada tarefa, que a ajuda na utilização do programa sempre que solicitado e que no final corrige a tarefa realizada.

Desta forma, para realizar a avaliação deste *software* nós não podemos testar apenas a parte técnica. Nós precisamos de observar como esta ferramenta realmente funciona em contexto de ensino formal, dentro da própria sala!

O projecto de investigação que realizámos tem um *design* semelhante a um estudo de caso, mas apresenta no início e no final uma entrevista qualitativa. Com esta entrevista nós iremos procurar descobrir que competências, referentes ao 1º ciclo, as crianças adquiriram durante a utilização do programa. Estes dados poderão ajudar a avaliar a diferença no início e no final do estudo ao nível da aprendizagem.

A avaliação dada pelo professor é também importante. É ele que conhece a criança, sabendo onde esta apresenta mais dificuldades na aprendizagem. Será ele que poderá indicar se o programa auxiliou as crianças ou se foi o seu desenvolvimento natural que fez a diferença.

A população deste estudo é constituída por: uma turma do 2º ano da EB1 Quinta das Flores (Coimbra); duas turmas, uma do 1º e outra do 2º ano da EB1 Bairro Norton de Matos (Coimbra) e duas turmas do Jardim-de-Infância Gândara dos Olivais (Leiria). São perto de cem crianças dos 4 aos 8 anos! Fazem também parte as respectivas professoras e educadoras: três professoras do 1º Ciclo, duas Educadoras de Infância e quatro estagiárias de Educação de Infância da Escola Superior de Educação de Leiria.

Na EB1 Quinta das Flores os computadores estão fora da sala de aula, as crianças têm que se deslocar para a mediateca para aí utilizar os computadores, esta sala apenas está disponível algumas horas por dia. Nos outros locais os computadores estão dentro da sala de aula, mas existe apenas um computador para uma turma de 14 a 25 alunos. Estas são duas realidades que caracterizam as escolas nacionais. Temos, por isso, a felicidade de testar este ambiente de aprendizagem em duas situações bem reais das escolas portuguesas.

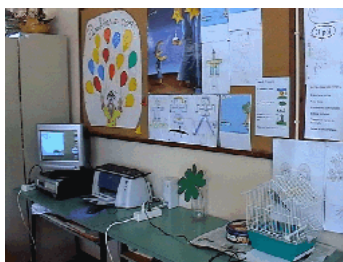


Fig. 10 – Local onde se encontra o computador na sala do 1º ano da EB1 Bairro Norton de Matos. No placar estão trabalhos realizados pelos alunos utilizando o *Já Está*.

O suporte técnico é fornecido pela equipa de investigação, visto que estas escolas não têm as possibilidades de suportar muitas das necessidades técnicas. Apenas na EB1 Bairro Norton de Matos os computadores são novos, a escola recebeu-os no passado mês de Janeiro. Nas outras os computadores têm mais de cinco anos!

Uma vez por semana são realizadas observações a cada turma relativas à utilização do *Já Está* pelas crianças. Estas observações têm sido também realizadas com o auxílio de uma câmara de vídeo o que possibilita uma análise mais cuidada e que poderá ser devidamente comentada e ilustrada.

Foi possível verificar também o entusiasmo das crianças, assim como analisar se para o professor a tarefa se torna mais fácil ou não e se as tarefas são mais agradáveis ou não. Em simultâneo nós analisamos a *performance* técnica do *software*.

Os professores e alguns pais estão entusiasmados com este estudo. Chegaram a felicitar-nos por esta iniciativa!

Já Está – desenvolvimento do projecto de avaliação

Iniciámos o nosso estudo em Janeiro de 2003. Nesta altura começaram as negociações com as escolas e encarregados de educação. O estudo iniciou efectivamente no dia 7 de Março na EB1 Quinta das Flores, no dia 26 de Março na EB1 Bairro Norton de Matos e no dia 30 de Abril no Jardim-de-Infância Gândara dos Olivais.

Realizámos, inicialmente, testes em oito crianças por escola. Estes pretendem avaliar quais as competências adquiridas por cada um no início da investigação e a motivação relativamente à escola e à tarefa de aprender. No final voltaremos a realizar estes testes, para que assim possamos comparar estas duas fases.

Todas as crianças do 1º ciclo preencheram um questionário sobre a utilização do computador: se têm computador em casa, se o usam sozinhos ou acompanhados por um adulto ou familiar, o que gostam de fazer no computador, e outras perguntas relacionadas.

Finalizadas as entrevistas e questionários iniciou-se a realização de observações semanais com cada turma. Estas finalizaram na última semana de Maio. No início de Junho pretendemos realizar os questionários finais e proceder à análise global dos resultados.

Alguns resultados

As crianças deliram por utilizar o computador. O dia em que o investigador surge na escola é dia de festa! É sinal inconfundível de que nesse dia irão utilizar o computador!

As crianças adoram utilizar o computador, mas tradicionalmente este é visto pelos adultos como uma recompensa dada pelo bom comportamento. Isto ocorre porque o *software* existente nas escolas e em casa é maioritariamente lúdico, ou seja, são jogos! Na forma tradicional de ensinar não existe espaço para a utilização de *software* com o intuito de promover a tarefa de aprender, pois significa brincadeira e distúrbios!

Com o *Já Está* é um pouco diferente. Este *software* é aceite como uma ferramenta, como um programa simples que auxilia o ensinar e o aprender. Com esta ferramenta já não existe a necessidade de serem utilizados os programas do *Office* desenvolvidos para adultos: como o *Word*, *Paint* ou *Excell*.

O *Já Está* foi especialmente desenvolvido para funções semelhantes e para utilizadores dos 4 aos 8 anos, mesmo que ainda não saibam ler! As crianças apresentam uma grande facilidade de utilização do programa.

Mas esta utilização é intuitiva! Por exemplo, numa actividade proposta para a Tartaruga em que as crianças têm que realizar um percurso determinado por comandos específicos, as dificuldades que apresentam são inúmeras, pois não distinguem facilmente a esquerda da direita nem o avança e o recua. Mas quando lhes é indicado que devem conduzir a tartaruga de um ponto a outro sem indicações de percurso as dificuldades são nulas! Daí considerarmos esta utilização intuitiva que com o tempo será assimilada conscientemente.

Em termos de competências, este programa permite desenvolver algumas entre as quais podemos assinalar a lateralidade, a motricidade fina e outras ao nível da compreensão da construção e leitura dos gráficos e pictogramas².

Encontrámos alguns problemas técnicos ao nível do *software* que apenas surgiram após alguma utilização por parte das crianças. Alguns são provocados pelo *hardware* disponível, mas a maior parte é intrínseca ao *software*. São problemas técnicos que serão resolvidos na segunda versão do programa.



Fig 11 – Realização de uma actividade de simetria utilizando um novo modelo da Tartaruga



Fig 12 – Realização de um texto colectivo utilizando um novo modelo do Escrever

Até ao momento já construímos vários modelos novos por sugestão dos professores. É nossa preocupação que mais possam ser construídos para que a utilização não seja limitada. Serão construídos modelos tendo em conta a preferência das crianças bem como as necessidades pedagógicas dos professores. Esta necessidade reside fundamentalmente na construção de exercícios que promovam a lateralidade e noções de espaço: simetrias, continuação de padrões, frisos e realização de percursos determinados.

O programa que as crianças mais gostam é a Tartaruga. É divertido e não tem uma relação directa com o trabalho realizado na sala de aula. Para as crianças é um jogo onde não se apercebem da relação que tem com malfadada matemática. Elas podem gostar de matemática! As crianças gostam também muito de desenhar e realizar as actividades propostas neste programa.

Todas as crianças gostam de ouvir os sons produzidos pelo programa. Os sons são similares às ferramentas que eles usam no mundo real. Ou seja, o lápis, o spray, a borracha, quando utilizadas no programa produzem um som similar à ferramenta real a que correspondem!

Verificamos que as condições disponíveis numa escola limitam em muito a utilização do computador e, por conseguinte, do *Já Está*. O facto de o computador, apesar de ser apenas um, se encontrar na sala possibilita que seja utilizado regularmente para vários fins, até para colocar uma música de fundo! Quando o computador está fora da sala, isto já não ocorre! O facto de uma turma ter de se deslocar de uma ponta para a outra da escola faz com que esta não seja uma actividade regular.

Ao contrário do que muitos professores pensam, o facto de existir apenas um computador na sala não é só por si negativo. As crianças facilmente percebem que enquanto uma ou um grupo está no computador elas estão a realizar outra tarefa, já que não podem estar todos no computador. Percebem também que todos vão ao computador, mesmo que não seja no mesmo dia. Respeitam, por outro lado, o facto de que só podem ir alguns ao computador de cada vez.

No pré-escolar verifica-se uma maior interacção entre as crianças que estão no computador. Esta interacção é feita pelo auxílio ao colega, sugestões e críticas negativas e positivas. Existe sempre um outro que tenta manipular o computador. Já no 1º ciclo a interacção não é tão grande, primeiro um faz uma coisa e depois faz o outro. Por vezes aparentam algum individualismo não funcionando muito bem em grupo. Chegam por vezes a entrar em conflito. No pré-escolar as crianças funcionam aparentemente melhor em grupo. Fica a interrogação relativamente à diferença ocorrida. Isto é, resta saber se o conflito ocorre devido às diferenças nas práticas educativas entre o pré-escolar e o 1º ciclo, pois um é direccionado para o lúdico e o outro para a obtenção de uma classificação, onde a pressão deste facto pode deixar as crianças mais cautelosas e mais individualistas! Mas isto seria uma questão a estudar futuramente. Pois o passado em termos de experiências em trabalhos de grupo pode ter também influenciado estes resultados!

Dificuldades ao logo do estudo

As dificuldades com que nos temos deparado, até ao momento, prendem-se com as deficiências do *hardware* disponível.

Na EB1 Quinta das Flores as crianças têm que se deslocar para uma outra sala para utilizar os computadores:

² Estes dados ainda não estão comprovados visto que as entrevistas finais ainda não foram realizadas.



Fig 13 – Mediateca da EB1 Quinta das Flores.

Os computadores disponíveis nesta sala são utilizados pelas crianças em contexto de actividades dos tempos livres. Estes já têm mais de cinco anos. Quando se iniciou o estudo estes foram todos verificados pelo pessoal técnico da Associação de Pais que coordena os tempos livres. Alguns não têm som. O computador no centro da figura 13 não está ligado em rede. Os ratos são limpos pelo investigador ou pela professora antes do início de uma observação. Um dos ratos está inutilizado: tínhamos sete computadores no início actualmente apenas podemos utilizar seis! A maior parte dos outros ratos está em mau estado dificultando a utilização por parte das crianças.

Estas são dificuldades que afectam tanto a investigação como a professora e as crianças. As crianças consideram que os computadores são lentos. Seleccionam demasiadas vezes aquilo que pretendem, pois a resposta é lenta e depois o computador bloqueia! A professora desanima muitas vezes e as crianças também, porque não se pode utilizar os computadores, já que eles não se encontram num estado aceitável.

Por outro lado as crianças associam a mediateca aos tempos livres e querem jogar e brincar, não estão com muita atenção nas tarefas que lhe são dadas pelo professor. É difícil dissociar a mediateca dos tempos livres. As crianças têm dificuldade em perceber que estão a realizar uma tarefa.

Só que estas dificuldades existem em muitos locais do nosso país. Assim não podemos condenar um professor por desistir de utilizar os recursos que tem disponíveis, pois estes não se encontram nas melhores condições. São necessários técnicos nas escolas encarregados da manutenção destes equipamentos, disso não pode existir dúvidas!

Conclusão

“Much has been written about how technology will revolutionize education. Our experience suggest that technology will indeed revolutionize education but that the principal agents of change will and should be teachers, as long as they are given effective programs for development and support.” (Taylor & Ward, 1998)

O sucesso da implementação do uso das TIC nas escolas em Portugal está nas mãos dos professores. A este facto deve ser dada a importância devida.

Com este estudo nós pretendemos transmitir esta ideia. Nós queremos que os professores se sintam importantes no uso das TIC. Estas não os poderão substituir! Podem, no entanto, ser uma ferramenta essencial para o desempenho das suas funções.

Mas, para que isto ocorra, os professores têm de perder o medo de utilizar o computador.

Nós pensamos que, com a divulgação desta experiência, mais professores poderão recorrer ao uso das TIC nas suas actividades curriculares habituais, mesmo que apenas tenham um computador para 20 alunos!

O nosso objectivo fundamental é melhorar o *Já Está* e adaptar este *software* às necessidades de professores e de alunos. Este é um objectivo que pensamos estar a alcançar com a construção de novos modelos e a reformulação de alguns aspectos do *software*.

Este tem sido um estudo agradável que nós gostaríamos que não fosse único. Consideramos que para que a qualidade das TIC disponíveis nas nossas escolas aumente teremos que avaliá-las, aprender com o utilizador final aquilo que resulta ou não! Assim, consideramos este estudo mais um passo para o alcance da qualidade da educação em Portugal!

Referências

Taylor & Ward (1998). *Literacy theory in the Age of the Internet*, Columbia University Press.

Logotron education software (2003). *Early Essentials*. <http://www.logo.com/cat/view/early-essentials.html> (consultado na Internet em 30 de Maio de 2003).

Cnotinfor (2003). *Já Está*. <http://www.cnotinfor.pt/produtos> (consultado na Internet em 30 de Maio de 2003).

AVALIAR SOFTWARE “EDUCATIVO”

Carlos Nogueira Fino
Universidade da Madeira
cfino@uma.pt

1. Introdução

Periodicamente, os professores dos estabelecimentos onde decorre a escolaridade obrigatória são chamados a escolher os manuais escolares que adoptarão para os anos seguintes. Em Portugal, esse procedimento é imposto pelo Estado, que se encarrega de fazer publicar um conjunto de normas destinadas a garantir que o processo decorra dentro de determinados parâmetros, bem como o período durante o qual os manuais escolhidos não poderão ser substituídos por outros, visando compatibilizar os interesses, nem sempre coincidentes, das famílias, que não querem ter que comprar novos manuais todos os anos, e das editoras, cujo objectivo prioritário é escoar os *stocks*. Prova do cuidado com que o Estado encara esta questão é a divulgação, através da Internet, da documentação relacionada com a escolha dos materiais. Os exemplos que se seguem foram recolhidos num dos *sites* do ministério da Educação ([http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais Escolares.asp](http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais_escolares/manuais Escolares.asp)):

“O manual escolar constitui um material curricular de grande importância, a utilizar a par e em articulação com outros meios/recursos igualmente importantes como, por exemplo, as tecnologias (material multimédia, software didáctico, Internet, ...) e materiais manipuláveis.

O manual escolar deve:

- *ser adequado ao desenvolvimento das competências definidas no Currículo Nacional do Ensino Básico;*
- *respeitar os objectivos e conteúdos dos Programas/Orientações Curriculares em vigor;*
- *possuir qualidade científica e pedagógica;*
- *ser adequado ao nível etário dos alunos;*
- *ser utilizado pelos alunos e pelo professor.*

O processo de selecção dos manuais pelas escolas assenta em propostas dos professores e a decisão sobre a adopção é da competência do Conselho Pedagógico, ouvidos os Conselhos de Docentes/Conselho Escolar, no 1º ciclo, e os Departamentos Curriculares, nos 2º e 3º ciclos.

O Departamento da Educação Básica apoia os professores naquela tarefa, facultando-lhes critérios de apreciação dos manuais escolares.

Não são permitidas quaisquer alterações de manuais nos períodos de vigência legalmente estabelecidos. Estes são determinados pelos períodos de vigência dos Programas/Orientações Curriculares que são, no mínimo, de 4 anos no 1º e 2º ciclos e de 3 anos no 3º ciclo”.

O cuidado com a escolha do manuais pelas escolas chega ao ponto de ser o próprio Ministério da Educação a avançar com os critérios de apreciação dos manuais ([http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais Escolares/adopcao manuais.asp](http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais_escolares/adopcao manuais.asp)):

“1. Organização e Método

- *Apresenta uma organização coerente e funcional, estruturada na perspectiva do aluno.*
- *Desenvolve uma metodologia facilitadora e enriquecedora das aprendizagens.*
- *Estimula a autonomia e a criatividade.*
- *Motiva para o saber e estimula o recurso a outras fontes de conhecimento e a outros materiais didácticos.*
- *Permite percursos pedagógicos diversificados.*
- *Contempla sugestões de experiências de aprendizagem diversificadas, nomeadamente de actividades de carácter prático/experimental.*
- *Propõe actividades adequadas ao desenvolvimento de projectos interdisciplinares.*

2. Informação

- *Adequa-se ao desenvolvimento das competências definidas no Currículo do respectivo ano e/ou nível de escolaridade.*
- *Responde aos objectivos e conteúdos do Programa/Orientações Curriculares.*
- *Fornece informação correcta, actualizada, relevante e adequada aos alunos a que se destina.*
- *Explicita as aprendizagens essenciais.*
- *Promove a educação para a cidadania.*
- *Não apresenta discriminações relativas a sexos, etnias, religiões, deficiências, ...*

3. Comunicação

- A concepção e a organização gráfica (Caracteres tipográficos, cores, destaques, espaços, títulos e subtítulos, etc.) do manual facilitam a sua utilização e motivam o aluno para a aprendizagem.
- Os textos são claros, rigorosos e adequados ao nível de ensino e à diversidade dos alunos a que se destinam.
- Os diferentes tipos de ilustrações (Fotografias, desenhos, mapas, gráficos, esquemas, etc.) são correctos, pertinentes e relacionam-se adequadamente com o texto.

4. Características materiais

- Apresenta robustez suficiente para resistir à normal utilização.
- O formato, as dimensões e o peso do manual (ou de cada um dos seus volumes) são adequados ao nível etário do aluno.
- Permite a reutilização.”

Como facilmente se pode constatar, os exemplos referidos contêm doutrina e instrumentos para a avaliação dos manuais escolares oriundos das várias editoras que disputam o mercado. Aos professores chamados a decidir compete ajuizar, de acordo com ambos, e fazer escolhas.

Posto isto, o que me parece importante mostrar é que, independentemente do resultado final da avaliação dos manuais escolares, em justeza e fiabilidade, os professores estão habituados a formular juízos de valor sobre esses produtos, e nenhuma escola os adopta sem se ter debruçado um pouco sobre o seu conteúdo. Nessa matéria, os professores estão, com certeza, rotinados e sentem-se, porventura, seguros.

Acontece, no entanto, que há pelo menos duas décadas que as escolas portuguesas se têm constituído em alvo da oferta de outro tipo de materiais, digamos que “educacional”. Refiro-me ao chamado “*software* educativo”, cuja proliferação no mercado e, conseqüentemente, no interior das escolas, é cada vez mais abundante. Para esse tipo de produtos ainda o ministério da Educação não resolveu organizar nenhum caderno de encargos disponível na Internet, nem deu instruções aos professores para se sentarem calmamente a analisar, do ponto de vista “educacional”, o *software* que lhes chega já rotulado de origem, segundo critérios que são, seguramente, do fabricante, mas que talvez nem sempre sejam condicentes com o critério de um grupo de professores que parou para pensar. Por outro lado, uma grande parte dos professores em serviço nas escolas não superiores, fez a sua formação inicial sem ter tido qualquer espécie de formação relacionada com o uso de *software*, independentemente do rótulo com que se apresente, e tem anos a fio de serviço em escolas onde essas matérias têm ficado a cargo de um pequeno grupo de docentes mais pioneiros ou, na pior das hipóteses, onde pura e simplesmente não tem havido máquinas disponíveis para correr *software*. Talvez até seja possível que, alguns deles, se tenham tornado fluentes na utilização de computadores como utilizadores, por terem também aderido à tendência geral e tenham adquirido um para uso doméstico, quem sabe, talvez até com ligação à Internet.

Como é que essas pessoas são capazes de avaliar, com independência e com precisão, o velho e o novíssimo *software* “educativo”?

2. Primeira questão: devem utilizar uma grelha de avaliação? E nesse caso, qual?

Um dos problemas mais conhecidos relacionados com a avaliação é o que decorre do facto de tendermos a avaliar apenas o que somos capazes de ver. Ou para onde estamos deliberadamente a olhar. Ou do facto de sermos levados a avaliar o que nos é significativo, deixando de parte o que não é. Este conjunto de constatações simples são suficientes para esclarecermos o que é isso de objectividade da avaliação. A resposta lógica é que escolhemos alvos objectivos segundo critérios flagrantemente subjectivos. Ou seja, o avaliador parte para a actividade de avaliar com a objectividade já ferida mortalmente.

Pior ainda se resolve deitar mão de uma grelha, construída ou não por si, para olhar a realidade através dela. Como é evidente, nenhuma realidade, por mais simples que se nos afigure, cabe no espartilho de uma grelha: há sempre categorias possíveis de análise que não são formuladas, por não caberem no seu alinhamento, ou porque, pura e simplesmente, não nos lembrámos delas. E as restantes, por muito bem imaginadas que sejam, podem não ser suficientes, sequer, para nos darem uma pálida representação do que imagináramos ver através delas. É claro que sempre podemos acrescentar novas categorias, e reajustar as que já estão, mantendo-se o problema inicial: as grelhas são o que são, espartilhos rígidos do olhar, e não há nada a fazer quanto a isso. Também poderemos, como se disse, utilizar uma grelha já testada por outros para fazer as nossas análises. Mas então ficaremos reféns de uma outra objecção insanável: subjacente a cada grelha de avaliação está toda uma arquitectura teórica e conceptual, tão única como o seu autor, sendo a probabilidade de a abarcarmos completamente provavelmente muito reduzida. É como usar a roupa de alguém: pode ser que uma outra peça nos sirva à perfeição, mais difícil é que todas as restantes sejam também do nosso número. Podemos, inclusivamente,

começar a perguntar a nós próprios como é que o autor da grelha imaginou um instrumento tão grosseiro para colocar ao serviço de uma teoria tão sedutora?

Quando, há três anos, reiniciei, na Universidade da Madeira, uma disciplina intitulada “Novas Tecnologias e Inovação na Educação”, destinada a alunos das licenciaturas em Educação de Infância e Primeiro Ciclo, para abordar o capítulo da avaliação de *software*, cometi o erro de mostrar uma ficha de avaliação da autoria de Fábía Magali Santos Vieira¹. A minha ideia era mostrar que essas coisas estavam disponíveis na Internet (que, por sua vez, era um excelente local para encontrar imensa informação, alguma com utilidade) e que não faria mal darmos uma olhadela para o que os outros andavam a fazer antes de repetirmos os mesmos erros que eles. Também era minha ideia mostrar-lhes que, se outros eram capazes de materializar numa ficha de avaliação o respectivo pensamento, talvez também eles fossem capazes de, deitando mão a critérios próprios, fazer o mesmo. Em suma, o repto era levá-los a aceitar construir as próprias grelhas de avaliação para serem aplicadas em programas “educacionais” *freeware* e *shareware* retirados da Internet. Devo confessar que o resultado foi catastrófico: ou não consegui explicar bem a minha ideia, ou a esmagadora maioria dos alunos resolveu adoptar a grelha de Fábía Magali Vieira como uma espécie de verdade revelada, perdendo-se assim o exercício dos critérios próprios, sem os quais não se pode, pura e simplesmente, avaliar autonomamente seja o que for.

A ficha de avaliação proposta por Fábía Magali Vieira, ou grelha de observação, como lhe prefiro chamar, é um extenso documento (quatro páginas A4), que parte do registo do nome, fabricante e forma de armazenamento do produto, e acaba com as conclusões da equipa avaliadora. Embora acompanhada por uma fundamentação alegadamente “construtivista” e procurando uma análise exaustiva do seu alvo, a grelha não consegue libertar-se dos condicionalismos que são inerentes a todas as grelhas, caindo, inclusivamente, na armadilha de dividir, logo à partida, as concepções teóricas de aprendizagem que estarão subjacentes a todo o *software* educacional, em construtivistas ou behaviouristas. O resto é pouco importante: depois do tropeção inicial numa espécie de maniqueísmo óbvio demais, a grelha enreda-se numa tentativa de contrastar o *software* em análise com uma espécie de marca indelével que deve estar presente em todo o *software* educativo construtivista, e que é, segundo a autora, o ciclo descrição – execução – reflexão – depuração, para, passando por um intuito de verificar o “tipo” do *software* (tutorial, exercícios e prática, programação, aplicativo, multimídia-Internet, simulação, modelagem e jogo), entrar decididamente na discussão de aspectos técnicos (se as instruções são claras, se funciona em rede, se dispõe de *help-desk*, etc.) que têm menos que ver, creio, com a sua eventual utilidade educativa.

Esta ficha, pelo contraste vivo que estabelece com a teoria de que se diz seguidora, é paradigmática. Como é que uma ficha tão esotérica e tão fechada pode reclamar-se de construtivista? Ou, para irmos um pouco mais longe, para que é que servirá esta ficha? Se é para mostrar aos outros como exemplo a seguir, talvez fosse mais construtivista expor apenas princípios gerais e deixar a cargo de cada um o trabalho da construção dos próprios instrumentos de avaliação. Ou tratar-se-á de um mero exercício académico, destinado a mostrar que deve haver uma relação de causalidade entre o acto de avaliar e o conjunto de convicções de onde se estriba quem avalia?

Em todo o caso, o objectivo essencial deste texto não é o de criticar grelhas de avaliação de *software* que por aí andem em circulação. Aliás, independentemente das fragilidades incontestáveis de que padece o exemplo referido, ele tem, ao menos, o mérito de colocar a questão da necessidade de se emitir um juízo sobre o *software* que tem sido criado para ser utilizado na esfera da educação, e o de avançar uma estrutura conceptual na qual procura enraizar, ainda que, do meu ponto de vista, sem êxito, um instrumento de avaliação.

E para tornar claro que nada me move, em particular, contra a proposta de Fábía Magali Vieira, atentemos neste outro exemplo, recolhido da Internet. Trata-se de uma proposta assinada por Michael Golebiewski, e intitulada “*Evaluating software for Educators*”². Como o exemplo anterior, este também apresentava³ um texto onde as categorias de análise são evidentes, e contém uma hiperligação para uma ficha *on line* (desactivado no momento em que revejo este texto) de avaliação de *software*⁴.

Logo a abrir, o autor apresenta as razões pelas quais os professores devem ser capazes de avaliar *software* educacional:

“As the amount and variety of educational software grows, there is a need for it to be assessed for the suitability for its intended purposes. Teachers need to be able to properly evaluate that a software program

¹ A referida ficha faz parte de um documento intitulado “Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Crítica”, disponível em <http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm> (acedido em 5 de Junho de 2003).

² Em www.buffalographics.com/Assignment/softwareevaldoc.html (acedido em 6 de Junho de 2002).

³ Escrevo “apresentava” porque a página *web* onde estava não está acessível, ainda que se possam encontrar ainda muitos *links* para ela.

⁴ Em www.buffalographics.com/Assignment/evalform2.html (acedido em 6 de Junho de 2002).

will meet their curriculum objectives, as well as, evaluate how software can impact the learning experience. The results from using computer assisted instruction in our classrooms and learning labs will only be as good as the software chosen to be available to our students. [...] In essence, a teacher who is unable to evaluate a software program as 'good' or 'bad' is not going to be able to integrate the computer as a viable resource in the classroom".

E avança, depois, com a descrição de tipos de *software* (*drill & practice, tutorial, simulations, problem solving, instructional & educational games*) seguida de categorias de avaliação (*educational value, entertainment value, ease of use, design features, value, package integrity*). A grelha operacionaliza cada uma daquelas categorias em vários itens, pedindo a atribuição de uma pontuação de 1 a 5 para cada um deles. No final, o item *Educational value* pode atingir um máximo de 150 pontos, o *Ease in use* 165, o *Value* 50, o *Entertainment value* 60, o *Design* 100 e o *Package Integrity* 30. Pontuações globais entre 444 e 555 são consideradas excelentes, boas, entre 333 e 443, médias, entre 222 e 332, abaixo da média, entre 111 e 221, e inaceitáveis, entre 0 e 110.

Como se pode constatar, ambos os exemplos partilham de um ponto de vista quase idêntico no que se refere aos vários tipos de *software* educacional existentes, divergindo no que entenderão por bom *software*, que, no primeiro caso será o *software* “construtivista”, enquanto que, no segundo, o “bom” *software* é o que “*will meet the curriculum objectives*” dos professores. Por estranho que possa parecer, o segundo caso, apesar da aparente brutalidade da sua visão, quando comparada com a visão mais “humanista” do primeiro, e apesar da arbitrariedade da escolha dos intervalos que delimitam as classificações, acaba por poder permitir um olhar para a realidade mais aberto, uma vez que, ao não tentar definir em termos de teoria da aprendizagem o que é bom *software*, deixa essa decisão a cargo de quem quiser utilizar a sua grelha. O que, diga-se de passagem, não será, só por si, suficiente para validar um instrumento que apenas servirá para ver para onde está apontado.

Esta comparação ajuda a perceber que não são as teorias sobre o papel do professor, que cada um possa defender, nem sobre a maneira como os alunos aprendem, ou são ensinados, que validam ou invalidam as grelhas de avaliação de *software* educacional. Por outras palavras, uma boa teoria não torna uma grelha de avaliação necessariamente eficaz, sobretudo quando a crença que depositamos nela é tão forte que nem nos apercebemos que se pode imaginar para além dela. E a falta de imaginação, como já vimos, pode também ser um obstáculo à nossa percepção da totalidade dos fenómenos.

3. Segunda questão: devem construir uma grelha de avaliação? E nesse caso, como?

Talvez esta pergunta possa parecer despropositada face ao que foi sendo afirmado anteriormente. Então as grelhas de avaliação não são apenas maneiras limitadas e míopes de olhar sobre os fenómenos? Precisamente. Por isso mesmo devem ser utilizadas com perfeita consciência da sua limitação como ferramentas de recolha de informação. Mas é bom termos consciência de que a circunstância de apenas mostrarem o que está para onde olhamos, ajuda-nos a manter o olhar focado onde queremos. O que é preciso é que se saiba que a realidade é, geralmente, mais vasta, e que pode sempre acontecer estarmos a perder alguma coisa muito importante apenas por não sermos capazes de dar por isso. Admitamos, portanto, como ideia aceitável, a de cada um criar os próprios instrumentos, que é como quem diz, os próprios critérios para avaliar *software* educativo.

E aqui começa outro problema. O que é *software* educativo? Do ponto de vista das editoras que o vendem, todos os seus produtos são fantasticamente educativos. Alguns são mesmo tão educativos que curto-circuitam imediatamente o professor, e desatam, uma vez postos a correr, a ensinar a torto e a direito. Mas, do ponto de vista do professor que terá de formular um juízo, o que será? Eu não pretendo criar nenhuma grelha de avaliação de *software*, mas, se tivesse de o fazer, essa seria a primeira questão que teria de resolver na minha cabeça: enquanto essa questão não for clara, não vale a pena avançar.

Como é óbvio, do ponto de vista do computador, todo o *software* é apenas *software*: se tiver sido concebido para correr numa determinada plataforma, correrá nessa plataforma. As distinções são feitas pelos humanos. E, muitas vezes, a linha que delimita o que é e o que não é, é tão ténue, que nós, os humanos, não nos conseguimos pôr de acordo. Se não aceitarmos como definitivo o rótulo das empresas que vendem *software* “educativo”, estamos, a partir daí entregues a nós próprios, que é como quem diz, muito melhor entregues. Ao menos, caímos nos nossos próprios equívocos, em vez de aceitarmos candidamente os ditames do marketing, que olha para a educação como um mercado em crescimento, onde ainda há, infelizmente, muitos cidadãos incautos, potenciais candidatos a consumidores.

Para já, podemos acordar neste ponto: quem decide que um *software* é “educativo” é, digamos, o professor. Muito bem. E com que base?

Como é do conhecimento geral, as primeiras ideias de utilizar computadores na educação foi fortemente condicionada por experiências anteriores de ensino através de máquinas, de que os exemplos mais conhecidos são os de Pressey, em 1924, e de Skinner, em 1950, baseado no conceito de instrução programada que, por sua vez, se inspirava no condicionamento operante.

“Com o advento do computador, tornou-se claro que os módulos do material de instrução poderiam passar a ser apresentados com grande flexibilidade. Assim, durante o início dos anos sessenta, foram criados diversos programas informáticos de instrução programada e começou a popularizar-se a expressão “ensino assistido por computador” (EAC) ou “computer-aided instruction” (CAI).

Aliás, os primeiros anos do processo de integração dos computadores nas escolas ficaram muito marcados pela tentativa da sua utilização de modo a melhorar a eficácia do acto de ensinar” (Sousa & Fino, 2001, p. 376)

Acontece, porém que, ao mesmo tempo em que se iam dando os primeiros passos na exploração dos computadores como máquinas de ensinar, houve quem considerasse (Seymour Papert, por exemplo) que, em vez de potenciadores da capacidade de *ensinar*, os computadores deveria ser entregues aos aprendizes e utilizados para potenciarem as suas possibilidades de *aprender*.

“Vejo as salas de aula como um ambiente de aprendizado artificial e ineficiente que a sociedade foi forçada a inventar porque os seus ambientes informais de aprendizado mostravam-se inadequados para a aprendizagem de domínios importantes do conhecimento, como a escrita, a gramática ou matemática escolar. Acredito que a presença do computador nos permitirá mudar o ambiente de aprendizagem fora das salas de aula de tal forma que todo o programa que as escolas tentam atualmente ensinar com grandes dificuldades, despesas e limitado sucesso, será aprendido como a criança aprende a falar, menos dolorosamente, com êxito e sem instrução organizada” (Papert, 1980, p. 23).

“Na maioria das situações educacionais contemporâneas em que as crianças são postas em contacto com computadores, o computador é usado para fornecer-lhes informações respeitando-se ritmo e características individuais de cada criança, e para prover actividades dentro de um nível apropriado de dificuldade. É o computador programando a criança. No ambiente Logo a relação é inversa: a criança, mesmo em idade pré-escolar, está no controle - a criança programa o computador. E ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram” (Papert, 1980, p.35).

Estas duas perspectivas, que considero irreconciliáveis, seriam, em qualquer dos casos, o meu o ponto de entrada na avaliação do *software* “educativo”. De facto, considero essencial saber-se quem conduzirá as operações, uma vez posto o programa a correr: o computador ou o aprendiz?

Depois, interessa-me, sobretudo, saber que contextos de aprendizagem podem ser criados com a exploração do *software*, uma vez que não me interessam particularmente os contextos de instrução assistida por computador. Esses contextos, para estarem de acordo com a minha concepção de professor, e com a utilidade que me parece desejável que os computadores tenham em contextos educativos, devem permitir uma actividade:

- a) Situada e significativa;
- b) que estimule o desenvolvimento cognitivo, permitindo a aplicação, com a ajuda de um outro mais capaz (par ou professor), de um conhecimento mais elevado do que aquele que cada aprendiz poderia aplicar sem assistência (zona de desenvolvimento proximal, segundo Vygotsky);
- c) que permita a colaboração, igualmente significativa em termos de desenvolvimento cognitivo, entre aprendizes empenhados em realizar a mesma tarefa ou desenvolver o mesmo projecto;
- d) que estimule transacções de informação em que os outros possam funcionar como recursos;
- e) que estimule a intervenção do aprendiz como agente metacognitivo, o que acontece com maior intensidade quando o aprendiz actua como tutor;
- f) que permita a criação de artefactos que sejam externos e partilháveis com os outros;
- g) que favoreça a *negociação social do conhecimento* (que é o processo pelo qual os aprendizes formam e testam as suas construções em diálogo com outros indivíduos e com a sociedade em geral);
- h) que estimule a *colaboração* com os outros (elemento indispensável para que o conhecimento possa ser negociado e testado).

Qualquer tipo de *software*, “educativo” ou não, que me ajude a criar contextos segundo aquelas especificações é bom *software*. Para se conseguirem estes contextos, nem sempre são necessários produtos muito sofisticados, desses que só correm em computadores que representam o *state of the art*. Às vezes, coisas simples com o simples *Paint* de qualquer versão do *Windows* (passe a publicidade), ou qualquer programa de tratamento de texto de uso comum a correr numa máquina considerada obsoleta, para não mencionar os programas de navegação, que ligam os seus utilizadores a todo o mundo, podem dar-nos a felicidade de nos ajudarem a criar contextos muito estimulantes e proveitosos para os aprendizes.

Mais uma vez, a questão não está no *software* mas nos critérios da sua utilização, incluindo nesta

afirmação mesmo os melhores exemplos de *software* construtivista, como a linguagem Logo ou o *ToonTalk*⁵, por exemplo. A responsabilidade pela definição desses critérios pertence, em ambiente escolar, ao professor, que decidirá de acordo com a maneira que interpreta o seu papel. Pelo menos enquanto ninguém do Ministério da Educação se meter no assunto, impondo critérios e grelhas de avaliação, pela via oficial.

4. Bibliografia

- Bruner J. (1985). "Vygotsky: a historical and conceptual perspective". In James W. Wertsch (Ed.), *Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives* (pp. 21-34). Cambridge USA: Cambridge University Press.
- Fino, C. N. (1998). "Um software educativo que suporte uma construção de conhecimento em interação (com pares e professor)". *Actas do 3º Simpósio de Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo* (edição em cd-rom). Évora, Universidade de Évora (disponível em http://www.minerva.uevora.pt/simpósio/comunicacoes/Carlos_Fino.html)
- Forman E. e Cazden C. (1985). "Exploring Vygotskian perspectives in education: the cognitive value of peer interaction". In James Wertsch (Ed.), *Culture, communication and cognition: Vygotskian perspectives* (pp. 323-347). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Forman E. e McPhail J. (1993). "Vygotskian Perspectives on Children's Collaborative Problem Solving Activities". In Ellice Forman, Norris Minick e C. Addison Stone (Ed.), *Contexts for Learning* (pp. 213-229). New York: Oxford University Press.
- Gartner A. e Riessman F. (1993). "Peer Tutoring: Toward a New Model". In *ERIC Digest - August 1993: Clearinghouse on Teaching and Teacher Education*.
- Hatano G. (1993). "Time to Merge Vygotskian and Constructivist Conceptions of Knowledge Acquisition". In Ellice A. Forman, Norris Minick e C. Addison Stone (Ed.), *Contexts for Learning - Sociocultural Dynamics in Children's Development* (pp. 153-166). New York: Oxford University Press.
- King A. (1997). "Ask to THINK-TEL WHY: A Model of Transactive Peer Tutoring for Scaffolding Higher Level Complex Learning". *Educational Psychologist*, 32, 4, 221-235.
- Lave J. (1988). *Cognition in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave J. (1993). "The practice of learning". In Seth Chaiklin and Jean Lave (Ed.), *Understanding practice: Perspectives on activity and context* (pp. 3-32). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Papert S. (1990). "Introduction". In Idit Harel (Ed.), *Constructionist Learning*. Cambridge, MA: MIT Media Laboratory.
- Papert S. (1991). "Situating Constructionism". In I. Harel e S. Papert (Ed.), *Constructionism* (pp. 1-12). Norwood, NJ: Ablex Publishing.
- Papert S. (1993). *The children's machine: Rethinking schools in the age of computer*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e Educação*. S. Paulo: Brasiliense. (tradução brasileira de Papert, S. (1980). *Mindstorms - Children, Computers and Powerful Ideas*)
- Piaget J. (1937). *La construction du réel chez l'enfant*. Paris e Neuchatêl: Delachaux et Niestlé, 2ª Edição, 1950.
- Saxe G., Gearhart M., Note M. e Paduano P. (1993). "Peer interaction and the development of mathematical understandings: a new framework for research and educational practice". In Harry Daniels (Ed.), *Charting the agenda - Educational activity after Vygotsky* (pp. 107-144). London: Routledge.
- Shaw A. (1994). "Social Constructionism and the Inner City: Designing Environments for Social Development and Urban Renewal". In Y. Kafay e M. Resnick (Ed.), *Constructionism in Practice: Rethinking the Roles of Technology in Learning* (pp. 108-130). Cambridge MA: MIT Media Laboratory.
- Sousa, J. & Fino, C. (2001). "As TIC abrindo caminho a um novo paradigma educacional", in *Actas do VI Congresso galaico-português de Psicopedagogia*, I Volume (pp 371 – 381). Braga: Universidade do Minho.
- Tudge J. (1990). "Vygotsky, the zone of proximal development, and peer collaboration: Implications for classroom practice". In Luis C. Moll (Ed.), *Vygotsky and Education - Instructional Implications and Applications of Sociocultural Psychology* (pp. 155-174). Cambridge MA: Cambridge University Press.
- Vygotsky L. S. (1978). *Mind in Society - The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Golebiewski, M. (2003). www.buffalographics.com/Assignment/evalform2.html (consultado na Internet em 6 de Junho de 2002).
- Golebiewski, M. (2003). Evaluating software for Educators. www.buffalographics.com/Assignment/softwareevaldoc.html (consultado na Internet em 6 de Junho de 2002).
- Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica (2003). Manuais Escolares. http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais_escolares/manuaisescolares.asp (consultado na Internet em 5 de Junho de 2003).
- Ministério da Educação – Departamento de Educação Básica (2003). Adopção de Manuais. http://www.deb.min-edu.pt/curriculo/Manuais_escolares/adopcao/manuais.asp (consultado na Internet em 5 de Junho de 2003)
- Vieira, F. (2002). <http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm> (consultado na Internet em 5 de Junho de 2003).

⁵ Informação disponível sobre o *ToonTalk*, em português, em <http://www.toontalk.com/pt/toontalk.htm>.

AVALIAÇÃO DO PROGRAMA WLABEL

Maria João Loureiro
Universidade de Aveiro
mjoao@dte.ua.pt

Christian Depover
Université de Mons-Hainaut
christian.depover@umh.ac.be

Resumo

Os trabalhos sobre as concepções alternativas (CAs) dos alunos e suas implicações ao nível do ensino-aprendizagem das Ciências ocuparam um grande número de investigadores de Didáctica das Ciências nas últimas décadas. Neste trabalho apresentamos as estratégias de avaliação do programa WLABEL (“Windows LABoratory of ELectricity”), cujos objectivos são diagnosticar CAs dos alunos em Electricidade e facilitar a respectiva promoção de mudança conceptual. Referimos também, de uma forma sucinta, as fases do projecto em que se insere o seu desenvolvimento e as funcionalidades didácticas e a interface do programa WLABEL. Daremos especial relevância à avaliação do impacto do programa WLABEL ao nível da aprendizagem dos alunos, descrevendo os resultados globais dessa experiência. Dado terem sido realizadas no decurso do desenvolvimento do programa, as estratégias de avaliação que implementámos tiveram um carácter formativo ou regulador, utilizando a terminologia de Depover *et al.* (1998). No entanto, visto a avaliação do impacto do programa WLABEL ao nível da aprendizagem dos alunos ter sido realizada no contexto da abordagem ao ensino da Electricidade que preconizamos, pensamos que a avaliação levada a cabo permitiu também identificar em que medida o programa WLABEL se integra nas estratégias desenvolvidas (avaliação integradora ou ecológica).

1. Introdução

Os trabalhos sobre as concepções alternativas (CAs) dos alunos e suas implicações ao nível do ensino-aprendizagem das Ciências ocuparam um grande número de investigadores de Didáctica das Ciências nas últimas décadas. Como referem Finley *et al.* (1992) e Pfundt et Duit (1998), em revisões bibliográficas, estes trabalhos tinham por finalidade, entre outros, identificar e compreender as CAs dos alunos e desenvolver novas abordagens ao processo de ensino/aprendizagem que as tivessem em conta.

Apesar de na literatura da especialidade aparecerem outras designações (Abimbola, 1988), chamamos concepções alternativas aos conhecimentos informais que os alunos constroem sobre o mundo que os rodeia a partir da sua experiência. As CAs são construções mentais que os alunos utilizam para interpretar novas experiências e informações, designadamente no decurso do ensino formal, que diferem das aceites cientificamente; são muito estáveis e, por consequência, vezes muito resistentes ao ensino (Driver et Easley, 1978, Gilbert et Watts, 1983, Depover, 1987).

Os objectivos do programa WLABEL (“Windows LABoratory of ELectricity”) são, por um lado, diagnosticar CAs dos alunos em Electricidade e, por outro, facilitar a respectiva promoção de mudança conceptual. O seu desenvolvimento insere-se num projecto de investigação cujo objectivo era o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem informatizado integrando os resultados de estudos sobre CAs. A partir de um estudo que visou a identificação de concepções alternativas de alunos em Electricidade (Loureiro, 1987) e do desenvolvimento de uma abordagem original ao seu ensino (Loureiro, 1991, 1992), concebemos, implementámos e avaliámos um suporte ao processo de ensino/aprendizagem de circuitos eléctricos, o programa WLABEL (Loureiro, 1994, 1996, 1999).

Neste trabalho apresentamos as estratégias avaliação do programa WLABEL dando especial relevo à avaliação do impacto do programa ao nível da aprendizagem dos alunos. Por forma a contextualizá-las, descrevemos também, de uma forma sucinta, as fases do acima referido projecto e as funcionalidade didácticas e a interface do programa WLABEL.

2. Descrição do projecto

Nas sessões seguintes faremos a contextualização dos estudos que visaram a avaliação do programa WLABEL no projecto de investigação que acima citámos e apresentaremos as funcionalidade didácticas e a interface do programa WLABEL.

2.1. Fases do projecto

Seguidamente, para além de enunciaremos as etapas do projecto do qual fez parte a especificação e implementação do programa WLABEL, poremos em evidência a importância das etapas de investigação de carácter didáctico/pedagógico para o desenvolvimento do programa. As etapas do projecto foram:

- *fase 1* – identificação, descrição e compreensão das CAs em Electricidade de alunos portugueses e belgas, de idades compreendidas entre os 12 e os 17 anos;
- *fase 2* – desenvolvimento e experimentação de uma abordagem ao ensino da Electricidade cujo objectivo é promover mudança conceptual;
- *fase 3* – concepção e implementação do programa WLABEL apoiada, entre outros, nos dados recolhidos nas fases anteriores;
- *fase 4* – avaliação do programa WLABEL, em particular, no que respeita à evolução conceptual dos alunos da amostra.

Com vista à consecução dos objectivos da primeira fase, desenvolvemos um questionário de diagnóstico de CAs, com questões de escolha múltipla, que aplicámos a quatro grupos de alunos dos 12 aos 17 anos, portugueses e belgas, com um nível de formação formal em Electricidade variável (Loureiro, 1987). Uma segunda investigação complementar possibilitou-nos precisar as concepções dos alunos no que respeita ao conceito de diferença de potencial (ou tensão) e determinar o grau de familiarização de alunos da mesma faixa etária com os diferentes conceitos da Electricidade (Loureiro *et al.*, 1994). Estes estudos e a revisão da literatura da especialidade, permitiram-nos definir, por um lado, a organização dos conteúdos e as estratégias de ensino a explorar e, por outro, especificar alguns aspectos da base de conhecimentos do programa WLABEL, sublinhamos os modelos de funcionamento de circuitos eléctricos que hipoteticamente os alunos exploram e as suas probabilidades de ocorrência em função dos dados pessoais dos alunos (ano de escolaridade, por exemplo), sob a forma de regras de produção.

Na segunda fase do projecto desenvolvemos e avaliamos, em sala de aula, estratégias de ensino à introdução aos circuitos eléctricos, que passaram, entre outros, (Loureiro, 1991 et 1992) :

- pelo diagnóstico e consciencialização dos alunos sobre as suas próprias CAs;
- pela confrontação dos alunos com os resultados da aplicação das suas CAs, por exemplo, através da manipulação de circuitos eléctricos simples;
- pela reestruturação das concepções dos alunos não conformes às aceites pela comunidade científica;
- pela aplicação das concepções desenvolvidas a novos contextos;
- pela reflexão sobre a evolução conceptual promovida.

A organização de conteúdos que preconizamos parte do princípio de que o circuito eléctrico é um sistema cuja utilidade é a transferência de energia e que existe uma interdependência entre as diferentes partes do sistema, bem como entre os conceitos, que permitem explicar o seu funcionamento. Por forma a evitar a introdução de relações de causa-efeito, incorrectas do ponto de vista científico, o conceito de diferença de potencial é introduzido antes do conceito de corrente eléctrica.

Foi a partir da fase 2 do projecto que definimos a interface do programa WLABEL, bem como as suas potencialidades didácticas. O programa permite a simulação de actividades que podem ser desenvolvidas num laboratório de Electricidade, utilizando circuitos eléctricos simples (com lâmpadas, fios e pilhas). No programa, o aluno tem disponíveis ferramentas que lhe permitem desenhar circuitos eléctricos simples e proceder à simulação do seu funcionamento, fornecendo o programa *feedback* imediato e diferenciado. Este *feedback* depende das “montagens” efectuadas pelos alunos e das suas CAs (como descreveremos na sessão sobre os modos de funcionamento do programa). Foi também com base na segunda fase do projecto que definimos as tarefas previstas no programa (tabela 1), que decorrem da organização de conteúdos adoptada, as respostas previsíveis e os comentários e ajudas que potencialmente podem contribuir para uma progressão conceptual dos alunos.

Tabela 1: Tarefas previstas no programa WLABEL

Tarefas	Descrição
1	Desenhar um circuito eléctrico para acender uma lâmpada

2	Desenhar um circuito eléctrico que permita acender e apagar uma lâmpada
3	A partir de um circuito eléctrico simples (tarefa 1) mudar o brilho da lâmpada sem a modificar
4	A partir de um circuito eléctrico simples (tarefa 1) mudar o brilho da lâmpada sem modificar a fonte
5	Desenhar um circuito eléctrico com duas lâmpadas com brilhos iguais
6	Desenhar um circuito eléctrico com duas lâmpadas com brilhos diferentes
7	Desenhar um circuito com um funcionamento semelhante ao de uma gâmbiana controlado por um interruptor
8	Desenhar um circuito de iluminação de uma casa com três pontos de luz controláveis independentemente

2.2. Descrição das funcionalidades didácticas e da interface do programa WLABEL

O programa que concebemos visa a promoção de mudança conceptual em Electricidade e diferencia-se dos programas descritos na literatura com objectivos semelhantes (ver, por exemplo Brna, 1988 e 1990, Boohan, 1992 e 1993, Grob *et al.*, 1993, Chang *et al.*, 1998) dado contemplar de forma integrada o diagnóstico das CAs dos alunos, a consciencialização por estes das suas CAs, o teste destas e, ainda, as ajudas que facilitem a sua modificação. Seguidamente descreve-se os seus modos de funcionamento e a sua interface


2.2.1. Modos de funcionamento do programa WLABEL


Para que o programa oferecesse as potencialidades atrás enunciadas, optou-se por desenvolvê-lo com diferentes modos de utilização que apresentamos, a saber:

- *Utilitário de desenho de circuitos*: neste modo os alunos podem desenhar circuitos eléctricos numa interface gráfica, desenvolvida em ambiente Windows, e guardá-los em disquete. O professor poderá também ter acesso a esses desenhos e a partir deles inferir (com a ajuda da aplicação) as concepções que os seus alunos têm sobre o funcionamento de circuitos;
- *Simulador de circuitos eléctricos*: neste modo o programa simula o funcionamento dos circuitos desenhados pelos alunos, com dois tipos de retroacção: fazer ou não funcionar o circuito desenhado, de acordo com a sua montagem, correcta ou não, e/ou comentar o circuito desenhado em termos gerais, isto é, se existem curto-circuitos, se o circuito está fechado, se alguma das características dos elementos do circuito não foi respeitada (por exemplo, se a potência máxima duma lâmpada foi ultrapassada o programa indica que esta rebentou, dando uma mensagem e modificando o desenho da lâmpada, mostrando que o filamento fundiu), ... Se o aluno indicar a tarefa que pretendia realizar o programa diz-lhe se o circuito desenhado corresponde ou não à tarefa;
- *Ambiente reactivo*: quando utilizado neste modo os alunos escolhem as tarefas a realizar (que tipo de circuitos pretendem desenhar e simular). O programa reage às manipulações dos alunos de acordo com as CAs subjacentes, indicando-lhe as CAs que inferiu, comentando-as, colocando-lhes questões e propondo-lhe actividades que os ajudem a modificá-las. Por exemplo, indica-lhe as concepções que têm relativamente ao número de terminais dos elementos de circuito eléctrico, as concepções sobre a função dos diferentes elementos de circuitos, etc..

Na tabela 2 mostramos os comentários gerais e as ajudas que um aluno receberia se desenhasse os circuitos eléctricos que aí apresentamos. No segundo exemplo o programa já teria inferido quais as ideias do aluno relativamente às funções das fontes e dos fios no circuito eléctrico. A ajuda fornecida ao aluno além de lhe indicar que o circuito está bem montado e o encorajar a procurar outras soluções, dá-lhe *feedback* no que respeita a essas ideias.

Tabela 2 : Circuitos eléctricos desenhados pelos alunos (tarefa 1) e comentários gerais e ajudas correspondentes

Circuito eléctrico	Comentários gerais e ajudas
	<i>Comentário geral</i> – O circuito eléctrico desenhado está aberto! Não existe nenhum percurso condutor entre os dois terminais da pilha. <i>Ajuda</i> (nível 1) – O circuito desenhado tem problemas relativamente ao número de terminais dos elementos de circuitos eléctricos, porque os elementos de circuito foram ligados só por um terminal! A maneira como foram feitas as ligações pode ser consequência de se verem aparelhos eléctricos ligados só por um cabo. Acontece que esse cabo tem dois fios. Porque será? Onde estarão ligados esses fios?
	<i>Comentário geral</i> – Parabéns! O circuito corresponde à tarefa escolhida.

	<p><i>Ajuda</i> (nível 2)</p> <p>Desenho – A montagem efectuada indica conhecimento da forma como devem ser ligados os elementos de circuito eléctrico, assim como que o circuito tem de estar fechado e ter uma fonte de energia para funcionar. Haverá outros circuitos que permitam realizar a tarefa escolhida?</p> <p>Função da fonte – Estamos de acordo no que respeita à função das fontes (pilhas) - uma fonte armazena e fornece energia eléctrica. Como se pode saber se uma fonte pode ou não fornecer energia? O que indicam os volt?</p> <p>Função dos fios – Para utilizar um vocabulário mais científico é mais correcto dizer que a energia eléctrica é transferida nos fios, em vez de transportada.</p>
---	--

2.2.2. Descrição resumida da interface do programa WLABEL

A interface do programa é do tipo Windows e foi desenhada por forma a permitir ao aluno fazer o desenho de circuitos eléctricos, testá-los e pedir comentários e ajudas sobre os circuitos desenhados. Estes comentários podem ser gerais ou referentes às ideias subjacentes, as CAs que o programa infere que o aluno tem.

Entre outras, as razões que nos levaram à escolha deste tipo de interface foram: i) o programa ter sido desenvolvido numa perspectiva construtivista da aprendizagem, sendo portanto fundamental permitir ao aluno a expressão das suas concepções, assim como o controlo das suas actividades; ii) a população visada, principalmente alunos do ensino básico, dar muita importância à aparência e à "amigabilidade" das interfaces (Burton, 1988). Pareceu-nos, portanto, importante que esta fosse simples e intuitiva; iii) o programa dever simular um laboratório de Electricidade, optando, por consequência, pelo desenho de uma interface com uma fidelidade elevada; iv) as interfaces gráficas possibilitarem ultrapassar muitas das dificuldades levantadas pelo desenho de interfaces em linguagem natural (Singer, 1990); v) o programa dever permitir ao aluno o desenho de circuitos dos mais simples aos mais complicados, assim como a ligação a circuitos do dia a dia.



Figura 1 - Interface do programa WLABEL com os elementos que os alunos podem utilizar

Os menus da interface a que o utilizador tem acesso são semelhantes aos menus dum programa de desenho (figura 1), a saber: Ficheiros, Edição, Janelas, Elementos, Opções; Simula, Tarefas, Info, Pergunta e Ajuda. As opções do menu Ficheiros e do menu Edição são semelhantes às apresentadas noutros programas, como fechar e abrir documentos, guardar documentos, limpar, copiar e colar um elemento ou circuito. O menu Janelas tem como finalidade definir a posição das diferentes janelas (documentos) abertas(os), ao lado umas das outras ou sobrepostas. O menu Elementos permite que o aluno escolha os elementos de circuitos a utilizar. Depois de escolhido o elemento aparece uma janela de diálogo que dá a possibilidade de instanciar os valores do elemento, por exemplo as características de uma lâmpada (tensão máxima aplicável e potência máxima). O menu Opções possibilita, entre outras, a inversão da polaridade dos elementos, a utilização de uma lupa, a modificação dos valores dos elementos de circuito, a abertura da janela dos elementos (também representada na figura 1), ... A opção Simula permite simular os circuitos desenhados sendo definido o modo de funcionamento (simulação com comentários gerais ou com

inferência de ideias) numa janela de diálogo. A opção Tarefas apresenta ao aluno tarefas a realizar (ver tabela 1). Como referido, previram-se dois tipos de ajuda que após a simulação de um circuito são afixadas numa janela e que podem ser consultadas *a posteriori* no menu Ajuda. No menu Info, o aluno poderá obter informações sobre o programa (versão, autores, objectivos, etc.), sobre o circuito, opção informações sobre o circuito, que lhe dará informações sobre os valores da intensidade da corrente eléctrica que circula no circuito ou nos seus ramos, da tensão aplicada ao circuito e aos seus elementos, ..., e sobre o estado do modelo do aluno, ou seja o histórico das interações do aluno com o programa. Neste histórico o aluno tem acesso à data e hora em que efectuou simulações de circuitos. Se a simulação tiver sido pedida com comentários gerais, o comentário fornecido pelo programa também é visível. Se tiver sido feita com inferência de ideias, o aluno pode ver o circuito eléctrico que desenhou, as concepções que o programa inferiu que o aluno tinha, bem como as ajudas que lhe foram apresentadas.

3. Avaliação do programa WLABEL

Como indicam Arruabarrena *et al.* (2001), numa perspectiva investigativa, muitos dos recursos informáticos disponíveis foram sujeitos a avaliações pontuais. Tendo em conta os conceitos de validação e avaliação que esses autores, entre outros (por exemplo Depover *et al.*, 1998), apresentam, as estratégias exploradas têm sido mais de validação dos materiais desenvolvidos, visto visarem determinar se os objectivos do programa eram ou não atingidos. No entanto, Sanchez (2000, pág. 195) refere que «la proliferación de estos materiales educativos digitales lleva consigo la necesidad de evaluar su calidad pedagógica y su pertinencia con metodologías activas que permean la educación moderna». Por seu lado, Selwyn (2000) adianta que a discussão sobre o impacto da exploração das tecnologia da informação e da comunicação ao nível da aprendizagem dos alunos e dos seus processos continua aberta. Selwyn apela à realização de estudos quantitativos, como o publicado por Pelgrum (2001), e de estudos de índole qualitativa, com vista à compreensão dos dados evidenciados nos estudos quantitativos.

O interesse e relevância da integração em projectos de desenvolvimento de recursos educativos informatizados de questões relacionadas com a avaliação desses recursos parece ter surgido só nos finais da década de oitenta. Foi nessa altura que, segundo Preston (1989), a avaliação passou a fazer parte integral dos processos de desenvolvimento de *software* educativo (embora centrada na validação do produto, sendo as discussões em torno da eficácia da exploração deste tipo de material em contexto educativo). No mesmo período começaram a aparecer livros sobre avaliação de *software*, como OCDE (1989). Recentemente tem aparecido na bibliografia da especialidade vários artigos sobre processos de avaliação de ambientes de aprendizagem adaptativos (VanLehn e Martin, 1997, Murray *et al.*, 2000, Scanlon *et al.*, 2000, Taylor *et al.*, 2000, Carvalho, 2001).

Recorrendo a classificações de estudos de avaliação apresentadas por Draper *et al.* (1996), Harley (1999) e Arruabarrena *et al.* (2001) e, dado terem sido realizadas no decurso do desenvolvimento do programa, tendo em vista a identificação de eventuais deficiências e sua correcção, as estratégias de avaliação que implementámos tiveram um carácter formativo ou regulador, utilizando a terminologia de Depover *et al.*, (1998). No entanto, dado a avaliação do impacto do programa WLABEL ao nível da aprendizagem dos alunos ter sido realizada no contexto da abordagem ao ensino da Electricidade que preconizamos, pensamos que a avaliação levada a cabo permitiu também identificar em que medida o programa WLABEL se integra nas estratégias exploradas (avaliação integradora ou ecológica).

Tendo em conta o referido nos parágrafos precedentes e a abordagem iterativa adoptada no desenvolvimento do programa WLABEL (Loureiro, 2002), uma das fases do projecto descrito no ponto 2 tinha por objectivo a avaliação do programa WLABEL. As estratégias de avaliação exploradas reportaram-se a quatro aspectos: a fiabilidade técnica do programa, a usabilidade do programa (a sua facilidade de utilização), a opinião de peritos (professores e investigadores na área das tecnologias da informação e da comunicação na educação) e o impacto da sua exploração ao nível da aprendizagem dos alunos. O quadro em anexo apresenta os objectivos, a amostra e os instrumentos de recolha de dados explorados em cada uma das experiências de avaliação do programa WLABEL. Uma primeira descrição de algumas destas experiências, bem como dos seus resultados, é feita em Loureiro (1996).

3.1. Avaliação por peritos

Foram efectuados dois estudos no decorrer de oficinas de trabalho que dinamizámos em encontros científicos no intuito de auscultar a opinião de peritos sobre o programa. No primeiro trabalhou-se com oito professores de Física e Química, do ensino básico e secundário. Destes professores, pelo menos seis deles tinham vários anos de experiência de ensino (mais de cinco) e estavam a frequentar ou já tinham concluído cursos de pós-graduação. No segundo participaram dez investigadores da área do

desenvolvimento e investigação de *software* educativo (<http://ism.dei.uc.pt/simposio/simposio.htm#Workshops>).

O tema dessas oficinas de trabalho era a análise comparativa de instrumentos de diagnóstico de concepções alternativas e de promoção de mudança conceptual, nomeadamente os informatizados. Nos dois *workshops*, num primeiro tempo os dinamizadores fizeram a apresentação da problemática a discutir, incluindo as várias técnicas de diagnóstico de CAs dos alunos em Electricidade (Loureiro e Costa, 1995). Seguidamente pediu-se aos presentes que respondessem a uma ficha de trabalho.

A ficha de trabalho que o painel de professores preencheu tinha questões abertas e visava identificar as suas perspectivas relativamente à forma como poderiam explorar os diferentes meios de diagnóstico de CA e às vantagens e desvantagens de cada um desses meios. Ao grupo de investigadores em informática educativa pedimos que respondessem a um questionário com onze afirmações relativamente às quais deveriam indicar (numa escala de Likert de quatro valores) se estavam de acordo e quatro questões abertas. As afirmações pretendiam determinar a opinião dos presentes relativamente à qualidade pedagógica dos instrumentos informáticos previamente apresentados e aos seus objectivos. Os critérios retidos na sua construção foram: a interactividade dos programas; a “usabilidade” da interface no que respeita à facilidade com que se pode desenhar e simular circuitos eléctricos; a adaptabilidade dos programas a vários contextos de exploração; e a sua utilidade tanto para professores como para os alunos. As questões abertas tinham por objectivo avaliar a possibilidade de integração dos recursos e recolher outra informação que nos permitisse melhorar o programa WLABEL.

Como indicámos acima, o programa foi analisado por um grupo de oito professores de Física e Química. Em Loureiro (1996 e 2002) descrevemos as opiniões que recolhemos e que nos permitiram concluir que das três técnicas informatizadas apresentadas, o programa WLABEL é o que apresenta maiores potencialidades didácticas.

3.2. Avaliação da usabilidade

Com este estudo empírico pretendia determinar-se se a interface é adequada à população alvo (ou seja, a sua “usabilidade”) e se funcionava como especificado. Determinou-se também se os circuitos eléctricos desenhados pelos alunos são simulados correctamente e se o diagnóstico das concepções dos alunos para a primeira tarefa era realizado de acordo com o estipulado. Este estudo passou pela exploração do programa e resposta a um questionário desenvolvido para o efeito (ver Loureiro, 1996 e 2002), por uma amostra de 16 alunos voluntários, oito antes do ensino formal da Electricidade, ao nível do 8º ano de escolaridade, e oito depois deste. Os alunos tinham idades compreendidas entre 10 e 16 anos, sete eram do sexo feminino e nove do sexo masculino.

O questionário desenvolvido tem quatro partes: a primeira pede os dados pessoais do aluno; a segunda visa identificar a familiaridade dos alunos com os meios informáticos e com o ambiente Windows; a terceira pretende determinar as atitudes dos alunos face aos meios informáticos; e a quarta identifica a facilidade do manuseamento do programa WLABEL e as atitudes relativas à sua utilização. O questionário é constituído por afirmações relativamente às quais o aluno deve dizer se está de acordo, numa escala de valores de Likert de um a quatro, e algumas perguntas abertas que se revelaram pouco informativas.

Através das observações feitas e das respostas que os alunos deram ao acima referido questionário, concluímos que os alunos da amostra manipularam o programa sem grandes dificuldades, mesmo aqueles que tinham menos contacto com a tecnologia da informação e da comunicação, e apresentam atitudes favoráveis relativamente ao programa (Loureiro, 1996 e 2002). Foi também possível identificar e listar deficiências de funcionamento da interface, do simulador e do módulo de diagnóstico que foram corrigidas posteriormente.

3.3. Avaliação da fiabilidade técnica

Como indicámos acima, a avaliação interna do programa foi feita num primeiro momento aquando da experiência descrita no ponto anterior, só para a tarefa 1. À medida que os diferentes módulos foram integrados na aplicação fomos pedindo a alunos sem ensino formal de Electricidade que a utilizassem para aferir do seu bom funcionamento e identificar aspectos a corrigir. Quando todos os módulos estavam implementados, à excepção das ajudas, pediu-se a dez alunos, também sem ensino formal da Electricidade, para desenharem os circuitos eléctricos de todas as tarefas previstas e para os simularem com inferência de ideias. Os alunos só deviam indicar se estavam de acordo com as inferências feitas pelo programa quando entendessem. Esta experiência permitiu determinar se todos os módulos do programa estavam a funcionar de acordo com a sua especificação e se o vocabulário utilizado nas mensagens do programa era adequado aos alunos. Além disso, foi também possível, entre outros, ajustar as inferências do programa relativamente às CAs dos alunos para cada tarefa.

3.4. Estudo do impacto da exploração do programa

Nesta experiência pretendemos, por um lado, identificar o impacto efectivo do programa WLABEL ao nível da evolução conceptual dos alunos da amostra e, por outro, o seu grau de integração nas estratégias de promoção de mudança conceptual que defendemos (avaliação de integração ou ecológica). Visto que utilizámos instrumentos para diagnosticar as CAs dos alunos no início e no fim das actividades, podemos dizer que esta experiência nos possibilitou também validar o programa (não sendo os resultados generalizáveis visto termos trabalhado com uma amostra de sete alunos).

O estudo decorreu no âmbito de actividades opcionais de fim de ano, numa escola de Aveiro. Trabalharam connosco sete alunos sem ensino formal de Electricidade, com idades compreendidas entre os 11 e 12 anos, todos rapazes. As actividades decorreram ao longo de duas semanas, estando previsto os alunos trabalharem com o programa hora e meia por dia.

No primeiro dia de actividades (uma manhã inteira) depois de feitas as apresentações, de identificados os objectivos das sessões de trabalho e de garantido o anonimato da participação dos alunos, foi feita uma apresentação do funcionamento do programa. Seguidamente os alunos manipularam eles próprios o programa, realizando circuitos eléctricos à sua escolha. No final da sessão responderam ao questionário de diagnóstico de concepções alternativas e à primeira parte do questionário de opinião sobre o programa (relativa à familiarização dos alunos com os meios informáticos e às atitudes que eles suscitam).

Nas sessões de trabalho com o programa os alunos realizaram as tarefas previstas no programa, sendo o trabalho orientado por fichas de actividades desenvolvidas para o efeito. Todos os alunos fizeram as mesmas tarefas, cada um a seu ritmo. O tempo que os alunos levaram a terminar todas as actividades previstas variou entre 13,5 e 22,5 horas.

As estratégias didácticas exploradas nas sessões de trabalho com o programa foram semelhantes às implementadas em sala de aula quando avaliámos a nossa abordagem ao ensino da Electricidade: diagnóstico das CAs dos alunos (a partir da simulação com inferência de ideias dos desenhos dos circuitos eléctricos que realizaram); confrontação dos alunos com as suas próprias CAs (recorrendo ao resultado da simulação dos circuitos e aos quadros com as CAs que o programa lhes atribuiu); reestruturação das ideias dos alunos (tendo em conta as ajudas fornecidas pelo programa); aplicação das concepções a novos contextos através da resposta a fichas de trabalho também desenvolvidas para o efeito mas com base nas utilizadas nos estudos realizados em sala de aula; e reflexão sobre o processo de aprendizagem.

No último dia de actividades os alunos voltaram a responder ao questionário de diagnóstico das CAs em electricidade e responderam às partes relativas ao programa do questionário de validação do programa (facilidade de utilização do programa e atitudes que suscita).

Em síntese, os instrumentos de recolha de dados explorados foram (ver anexo): um questionário de diagnóstico de CAs dos alunos (papel e lápis); as fichas de actividades (papel e lápis); o registo automático das interacções do aluno com o programa (histórico das interacções); o registo vídeo das interacções dos alunos com o investigador; entrevistas nas fases de aplicação e de reflexão acima indicadas.

Com os dados obtidos a partir do questionário de diagnóstico de CAs dos alunos em Electricidade e do diagnóstico das CAs dos alunos feito pelo programa, determinámos a evolução global dos alunos em termos de ganhos relativos. A triangulação dos resultados obtidos a partir dos outros instrumentos permitiu identificar a evolução conceptual dos alunos ao longo dos ciclos de trabalho e avançar alguns factores que podem influenciar a mudança conceptual dos alunos (Loureiro, 2002).

De uma forma muito geral e no que respeita à evolução global dos alunos, podemos dizer que cinco dos sete alunos que exploraram o programa desenvolveram concepções mais conforme às concepções científicas apesar dos seus ganhos relativos serem diferentes. Como mostra a figura 2 e considerando elevados os ganhos relativos a partir de 35%, dois dos alunos tiveram um ganho elevado, tanto no questionário de diagnóstico, como no diagnóstico feito pelo programa, três alunos tiveram ganhos medianos (entre 15% e 35%) e dois parece terem aproveitado pouco da experiência, visto que não apresentam ganhos relativos no questionário.

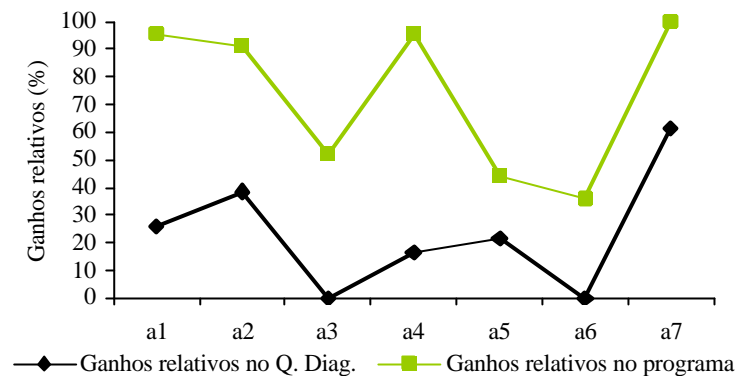


Figura 2 – ganhos relativos obtidos pelos alunos no questionário diagnóstico e no programa

Tendo em conta a evolução conceptual dos alunos, nomeadamente que todos os alunos realizaram as tarefas previstas no programa e tiveram um desempenho pelo menos razoável nas actividades de aplicação, pensamos poder afirmar que todos os alunos realizaram mudanças conceptuais. No entanto, no nosso estudo, tal como noutros relatados na literatura da especialidade (ver, por exemplo, Psillos, 1998, Tao e Gunstone, 1999, Lee et Law, 2001, ou Missonnier, 2002), a abrangência da evolução dos alunos é muito diferente de um aluno para o outro.

A figura 2 mostra também que os ganhos relativos determinados a partir dos dois instrumentos (questionário e diagnóstico do programa) são muito diferentes. Estas diferenças podem estar relacionadas com vários factores como seja: a diferença dos instrumentos, do ponto de vista da acção a realizar, dos contextos e das concepções e das capacidades a mobilizar. No programa os alunos só devem ajuizar da inteligibilidade e plausibilidade dos enunciados, envolvendo um ou dois conceitos, que o programa lhes apresentam. No questionário têm que aplicar as suas concepções em contextos diversificados e responder a questões, justificando, que requerem o relacionamento de vários conceitos. Ora, para isso, têm que mobilizar e transferir as suas concepções e ajuizar da sua utilidade, capacidades mais exigentes do ponto de vista cognitivo. O facto de um dos instrumentos ser informatizado e o outro ser de papel e lápis, e portanto menos aliciante para os alunos, pode também ter contribuído para a disparidade de resultados encontrada.

5. Reflexões finais

As considerações finais que apresentamos nesta sessão têm em conta indicadores obtidos através dos estudos descritos e sugestões relativas à utilização do programa e das de estratégias de avaliação adoptadas.

Dos estudos acima descritos, pode inferir-se que de acordo com os professores que analisaram o programa este tem qualidade didáctico-pedagógica, embora a sua exploração em contexto escolar possa vir a ser limitada dados os constrangimentos que a utilização deste tipo de materiais acarretam, por exemplo a falta de equipamento nas escolas. Os estudos efectuados com alunos mostram que o programa tem “usabilidade” e que promove mudança conceptual.

Independentemente das potencialidades didáctico-pedagógica do programa WLABEL, consideramos que os resultados da sua exploração em sala de aula dependerão também dos professores que o utilizarem. Importa, portanto, formar os professores para a exploração da aplicação e realizar também um estudo da sua integração em contexto de sala de aula.

A população alvo do programa WLABEL são alunos sem ensino formal em Electricidade. Apesar de não ter sido objecto de estudos sistemáticos junto de outras populações, os autores defendem que o programa pode também ser utilizado após o ensino formal da Electricidade, como instrumento para reflectir sobre os conhecimentos adquiridos anteriormente, e na formação de professores (inicial e/ou contínua). Manipulando o programa e tendo acesso a percursos de exploração do programa de alunos, os professores (ou futuros professores) poderão familiarizar-se com as CAs dos alunos, com estratégias de diagnóstico dessas CAs e com estratégias de promoção de mudança conceptual.

Como contributo final deste trabalho, pensamos também que as estratégias de avaliação do programa poderão vir a ser extensivas a outros ambientes de aprendizagem informatizados.

Referências bibliográficas

- Abimbola, I.O. (1988). The problem of terminology in the study of student conceptions in science. *Science Education*, 72, 175-184.
- Arruabarrena, R., Rérez, T., Gutiérrez, J., López-Cuadrado, J. & Vadillo, J. (2001). Conpendio de técnicas para evaluación de sistemas hipermedia adaptativos para la educación. Actas do 3º *Simpósio Internacional de Software Educativo* [CD-ROM]. Viseu: Escola Superior de Educação de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu.
- Boohan, R. (1992). DIAG: a Program to Diagnose Students' Models in Science. *J. of Computer Assisted Learning*, 8, 206-220.
- Boohan, R. (1993). Using Computer-Based Questionnaires to Diagnose Students' Models of Electricity. Em: M. Caillot (Ed.) *Learning Electricity or Electronics with Advanced Educational Technology*. N.Y.: Springer-Verlag, 173-196.
- Brna, P. (1988). Confronting Misconceptions in the Domain of Simple Electrical Circuits. *Instructional Science*, 17, 29-55.
- Brna, P. (1990). A Methodology for Confronting Science Misconceptions. *J. of Educational Computing Research*, 6(2), 157-182.
- Burton, R.R. (1988). The Environment Module of Intelligent Tutoring Systems. In M.C. Polson e J. J. Richardson (Eds.) *Foundations of Intelligent Tutoring Systems*, London: Lawrence Erlbaum, 109-142.
- Carvalho, A.A. (2001). Usability testing of educational software: methods, techniques and evaluators. Actas do 3º *Simpósio Internacional de Software Educativo* [CD-ROM]. Viseu: Escola Superior de Educação de Viseu, Instituto Politécnico de Viseu.
- Depover, C (1987). *L'ordinateur media d'enseignement. Un cadre conceptuel*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Depover, C., Giardina, M. e Marton, F. (1998). *Les environnements d'apprentissage multimédia – Analyse et conception*. Série références : Education et formations. Paris : L'Harmattan.
- Draper, S.W., Brown, M.I., Henderson, F.P. & McAteer, E. (1996). Integrative evaluation: an emerging role for classroom studies of CAL. *Computers & Education*, 26(1-3), 17-32.
- Driver, R. & Easley, J. (1978). Pupils and paradigms: a review of literature related to concept development in adolescent science students. *Studies in Science Education*, 5, 61-84.
- Finley, F. et al. (1992). *A summary of research in Science Education 1990*. Columbus: ERIC/CSMEE Publications.
- Gilbert, J.K. & Watts, D.M.(1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions : changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- Grob, K., Pollak, V.L. & Rhöneck, C. von (1993) Computerized Analysis of Students' Ability to Process Information in the Area of Basic Electricity. Em: M. Caillot, (Ed.) *Learning Electricity or Electronics with Advanced Educational Technology*. N.Y.: Springer-Verlag, 197-210.
- Harvey, I. (1999). *LTDI Evaluation Cookbook*. Learning Technology Dissemination Initiative, Edinburg.
- Lee, Y. & Law, N. (2001). Explorations in promoting conceptual change in electrical concepts via ontological category shift. *International Journal of Science Education*, 23, 111-149.
- Loureiro, M. João (1991). Uma Nova Abordagem ao Ensino da Electricidade - 8º ano. In I.P. Martins, A.I. Andrade, A. Moreira, H. Araújo e Sá, N. Costa e A.F. Paredes (Eds.) Actas do 2º *Encontro Nacional de Didáctica e Metodologias de Ensino*, Aveiro, 6 a 8 de Fevereiro, 211-224.
- Loureiro, M. João (1992). From Research in Science Education to the Conception of an ITS. In A. Tiberghien e H. Mandl (Eds.) *Intelligent Learning Environments and Knowledge Acquisition in Physics*. N.Y.: Springer-Verlag, 229-244.
- Loureiro, M. João. (1987). *Etude des prérépresentations en électricité des élèves de l'enseignement secondaire*. Mémoire de post-graduation en sciences psychopédagogiques. Université de Mons-Hainaut.
- Loureiro, M. João. (1994). Development of a learning environment for basic electricity. In S. Vosniadou, E. De Corte e H. Mandl, (Eds.). *Technology-based learning environments: psychological and educational foundations*. N.Y.: Springer-Verlag, 126-133.
- Loureiro, Mª João (1996). O programa WLABEL: teste e validação, In Actas 1º *Simpósio Investigação e Desenvolvimento de Software Educativo*, Costa da Caparica, 7-9 de Outubro. [On-line] Disponível através de <http://www.sce.fct.unl.pt/gidse/simposio/26/> (consultado em 10/6/03).
- Loureiro, Mª João (2002). Un environnement d'apprentissage basé sur les conceptions alternatives des élèves – une application à l'enseignement de l'électricité. Tese de doutoramento não publicada. Université de Mons-Hainaut, 349 p.

- Loureiro, M^a João & Costa, N. (1995) Instrumentos de diagnóstico de concepções alternativas: sua exploração em sala de aula. Em M. Miguéns, *et al.* (Org.) *Educação em Ciências da Natureza: Actas do Encontro V Encontro Nacional de Docentes*, Portalegre, E.S.E. de Portalegre, 249-256.
- Loureiro, M^a João & Depover, C. (1999). WLABEL: un environnement d'apprentissage permettant le diagnostic des conceptions alternatives et la promotion du changement conceptuel. In C. Depover e B. Noël (Eds.) *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs – Modèles, pratiques et contextes*. Bruxelles: De Boeck Université, 267-281.
- Loureiro, M^a João, Costa, N. & Bastos, G. (1994). Concepções dos alunos sobre a noção de d.d.p./tensão em circuitos eléctricos simples. Comunicação apresentada na 9^a Conferência Nacional de Física e VI Encontro Ibérico para o Ensino da Física (19 a 23 de Setembro), *Livro de resumos "Física 94"*, 478.
- Missonnier, M-F. (2002). *Mise en évidence de chemins d'apprentissage des élèves lors d'une ingénierie didactique d'électrocinétique*. Thèse de doctorat en Didactique des Sciences. Paris : Université de Paris 7.
- Murray, T., Condit, C., Piemonte, J. & Shen, T. (2000). Evaluating the need for intelligence in an adaptative hypermedia system. [On-line] Disponível através de [www: http://helios.hampshire.edu/~tjmCCS/papers/ITS2000/ITS2000subMurray.html](http://helios.hampshire.edu/~tjmCCS/papers/ITS2000/ITS2000subMurray.html) (consultado em 10/6/03).
- OCDE/CERI (1989). Les technologies de l'information et de l'éducation – choisir les bons logiciels. Paris.
- Pelgrum, W.J. (2001) Obstacles to the integration of ICT in education : results from a worldwide educational assessment. *Computer & Education*, 37, 163-178.
- Pfundt, H. & Duit, R. (1998). *Bibliography - Students' Alternative Frameworks and Science Education* (4th Edition). [distribuída electronicamente] Kiel : Institute for Science Education.
- Preston, N.R. (1989). Trends and issues in Educational Technology. *ERIC Digest*. [On-line] Disponível através de [www: http://ericae.net/edo/ED320569.htm](http://ericae.net/edo/ED320569.htm) (consultado em 10/6/03).
- Sanchez, J. (2000). *Nuevas tecnologías de la información y comunicación – para la construcción del aprender*, Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Scanlon, E., Jones, A., Barnard, J., Thompson, J. & Calder, J. (2000). Evaluating information and communication technologies for learning. *Educational Technology & Society*, 3(4). [On-line] Disponível através de [www: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/scanlon.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/scanlon.html) (consultado em 10/6/03).
- Selwyn, N. (2000). Researching computers and education – glimpses of the wider picture. *Computers & Education*, 34, 93-101.
- Singer, R.A. (1990). Graphical Treatment of Anaphora and Ellipsis within Intelligent Tutoring Systems. *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2(1), 79-97.
- Taylor, J., Woodman, M., Summer, T. e Blake, C.T. (2000) Peering trough a glass darkly: Integrative evaluation of an on-line course. *Educational Technology & Society*, 3(4). [On-line] Disponível através de [www: http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/taylor.html](http://ifets.ieee.org/periodical/vol_4_2000/taylor.html) (consultado em 10/6/03).
- Tao, P-K. & Gunstone, R.F. (1999). The process of conceptual change in force and motion during computer-supported physics instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 859-882.
- VanLehn, K. & Martin, J. (1997). Evaluation of an assessment system based on Bayesian student modeling. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. 8, 179-221.
- Chang, K-E., Liu, S-H. & Chen, S-W. (1998). A testing system for diagnosing misconceptions in DC electric circuits. *Computer & Education*, 31, 195-210.

Anexo

Estratégias de avaliação do programa WLABEL

Estratégias	Objectivos	Amostra	Questionário	Registo em vídeo	Registo automático	Outros métodos
Avaliação da usabilidade	Determinar a facilidade de utilização do programa Avaliar a fiabilidade técnica do programa	16 alunos (8 antes do ensino da Electricidade e 8 depois)	Questionário de opinião sobre o programa			Observação directa
Avaliação da fiabilidade técnica do programa (teste do programa)	Avaliar a fiabilidade técnica do programa Avaliar a pertinência da base de conhecimentos Determinar a adequação do vocabulário utilizado nas mensagens	10 alunos (antes do ensino da Electricidade)			Registo dos circuitos desenhados pelos alunos e das concepções alternativas inferidas pelo programa no histórico	Observação directa
Avaliação por peritos	Recolher a opinião de professores e de investigadores em informática educativa sobre o programa e as suas modalidades de integração	8 professores de Física 10 investigadores				
Estudo do impacto da exploração do programa	Identificar os contributos da exploração do ambiente de aprendizagem ao nível da aprendizagem dos alunos	7 alunos (antes do ensino da Electricidade)	-Questionário de diagnóstico de concepções alternativas - Questionário de opinião sobre o programa	Das actividades de aplicação e de reflexão e das interacções aluno-investigador.	Histórico das interacções com o programa	Observação directa

EVALAB: EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO USANDO PDA

A. I. Molina¹, M. Ortega¹, M. A. Redondo¹, A. Antiñolo²,

¹Laboratorio CHICO. Universidad de Castilla-La Mancha

aimolina@inf-cr.uclm.es, {Manuel.Ortega, Miguel.Redondo}@uclm.es

²Departamento de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica, Universidad de Castilla-La Mancha,
Antonio.Antinolo@uclm.es

Resumen. En el presente trabajo se presenta una aplicación de apoyo a los profesores de laboratorios de prácticas mediante el uso de la PDA para la evaluación de distintos criterios directamente observables por el profesor. Este tipo de aplicaciones permite beneficiarse de las características de movilidad aportada por este tipo de dispositivos; los cuales están considerados como elementos que revolucionarán la enseñanza en las próximas décadas.

1 Introducción

Las tecnologías de la información tienen cada vez una mayor presencia en nuestras vidas. Por otro lado, los computadores se están haciendo cada vez más portables, potentes y asequibles [7]. La aparición de una nueva generación de dispositivos móviles, apoyada en los avances que se están produciendo en el ámbito de las telecomunicaciones, representa una nueva línea de actuación. Todo ello está llevando a su uso en ámbitos para los cual no se pensó inicialmente. Y uno de los que se puede ver más beneficiado de este hecho, es el campo de la educación.

La aparición de la computación móvil permite a los usuarios el acceso a los recursos “en cualquier momento y en cualquier lugar”. Esta nueva forma de operar cambiará, por consiguiente, el modo en que la información es usada y compartida en entornos de enseñanza [8]. Entre los nuevos dispositivos de reciente aparición caben destacar las PDAs. Estos elementos permiten una gran variedad de tareas, entre las que destacan el acceso a Internet, la lectura de libros en formato electrónico, la escritura, envío y recepción de *e-mails*, y el registro de información. Actividades, todas ellas, de gran utilidad dentro del ámbito escolar.

Pero la plena introducción de estos elementos móviles no se apoya tanto en el desarrollo y abaratamiento de los mismos, sino en la creación de un software que de soporte a nuevas aplicaciones.

En el presente artículo se enumeran los beneficios y limitaciones que el uso de los computadores portables, tales como las PDAs, presentan como herramienta de apoyo en labores de enseñanza, y en el caso de este trabajo para el profesor, y en entornos donde la movilidad es esencial, como son las clases de laboratorio de prácticas. Se presenta igualmente una propuesta de herramienta para Pocket PC de apoyo a la labor de evaluación del alumnado, y se detallan las características tecnológicas de dicha aplicación.

2 Descripción del problema

De cara a ayudar al profesor en su tarea de evaluar a los alumnos, se pretende la creación de una aplicación que permita la evaluación de los alumnos en un entorno móvil [10] dentro de una clase de prácticas. Esto le permitiría evaluar ciertos aspectos del comportamiento de los alumnos “on line”, mientras trabajan en el laboratorio. Poder hacerlo usando la PDA redundará en una mayor eficacia y productividad en su labor de evaluación.

El uso de estos dispositivos aporta otras ventajas añadidas al proceso de enseñanza que se detallan en los siguientes apartados.

2.1 Uso de la PDAs en el aula

Las PDAs (Personal Digital Assistant) están empezando a gozar de una mayor penetración en el mercado actual de dispositivos móviles, debido a la creciente cantidad de aplicaciones disponibles (muchas de ellas gratuitas) y al bajo costo de .

La aplicación de las PDAs en la educación presencial y/o tradicional no es una idea nueva. Publicaciones anteriores [5] y [11] muestran la importancia de estos dispositivos en el proceso de enseñanza.

Los PDAs sobresalen por sus capacidades de portabilidad, almacenamiento y reconocimiento de escritura, lo que las hace ideales para anotar materiales didácticos. La PDA es más que una simple agenda. El uso de este tipo de dispositivos en el aula aporta una gran variedad de usos, que suponen grandes ventajas en el entorno académico. Los profesores podrán navegar por Internet, recibir noticias y boletines en su PDA, participar en tableros de discusión y, en el momento en que sincroniza su PDA, recibir y enviar correo electrónico.

Las PDAs, como apoyo a los profesores de prácticas, permiten la gestión de información y la evaluación, aprovechando la movilidad que dichos dispositivos aportan [11].

Entre las funcionalidades aportadas por estos elementos en el aula caben destacar [10]:

- La lectura, creación y edición de documentos.
- El uso de software de acceso a base de datos.
- La búsqueda de información a través de Internet.
- La descarga del guión de la clase a impartir, y cualquier otro tipo de material didáctico útil para el profesor.
- La lectura de libros en formato electrónico o e-books. El texto electrónico incorpora todas las ventajas de un archivo electrónico (búsqueda de palabras, inserción de comentarios y marcadores...) y la interactividad del formato web (navegación entre páginas, ampliación en línea de temas y bibliografía...). Todo ello incluye una serie de ventajas añadidas al uso de libros en papel, de gran utilidad por sí mismos en entornos académicos [4].
- Al contar con una versión electrónica, tanto de los materiales didácticos como de las notas tomadas por el profesor, permite copiar y pegar dichos contenidos con facilidad, así como transmitirlos, imprimirlos o cualquier otro tipo de procesamiento de los mismos.

Todas estas labores resultarán de gran ayuda al profesor en su labor docente [1].

2.2 Limitaciones del uso de la PDA en el aula

Entre las limitaciones encontradas en el uso de dichos dispositivos en el entorno escolar, cabe destacar:

- El tamaño de la memoria de la que disponen estos elementos aún es pequeño.
- La posible pérdida de datos.
- La dificultad de acceso a las impresoras.
- El tamaño reducido de las pantallas y los métodos de entrada de texto que son nuevos para los usuarios (teclado táctil, reconocimiento de escritura).

Dichos dispositivos móviles están diseñados para ser compactos y ligeros; y estas características redundan en ciertas limitaciones en la interacción con los usuarios.

Se han llevado a cabo experiencias con profesores a los que se les ha instado a usar las PDAs en sus clases [12]. Éstas han mostrado que una de las mayores dificultades con las que se han encontrado es la entrada de datos (útil para tomar notas en clase), debido a los métodos de introducción de texto, a los cuales no están acostumbrados. También la navegación a lo largo de los documentos resulta algo incómoda. El reducido tamaño de la pantalla hace difícil poder hacer una lectura rápida de los contenidos mostrados, y se requiere una mayor concentración en los mismos.

Dichas limitaciones habrán de ser tenidas en cuenta a la hora de diseñar y crear las aplicaciones de apoyo a entornos de enseñanza, así como en la elaboración de los contenidos didácticos a visualizar.

3 *EVALAB: Una aplicación para la evaluación de los alumnos en el aula de prácticas*

Como consecuencia de todo lo anterior, se ha desarrollado una aplicación para PDA que permite poder evaluar a los alumnos en el aula de laboratorio de prácticas. Se ha procurado que el uso de la aplicación sea sencillo e intuitivo. Se ha cuidado especialmente este detalle, teniendo en cuenta que se busca que su uso se extienda entre los profesores, que pueden, en un primer momento, mostrar una cierta reticencia a emplear estos dispositivos.

4 *La arquitectura del sistema EVALAB*

En el siguiente diagrama (figura 1) se muestra la estructura global de funcionamiento de la aplicación EVALAB. En cuanto a la arquitectura del propio programa, cabe destacar que se ha realizado teniendo en cuenta la arquitectura de tres niveles (Presentación, Procesamiento y Almacenamiento) [3], deseable en toda aplicación dotada de interfaz de usuario y almacenamiento persistente de datos.

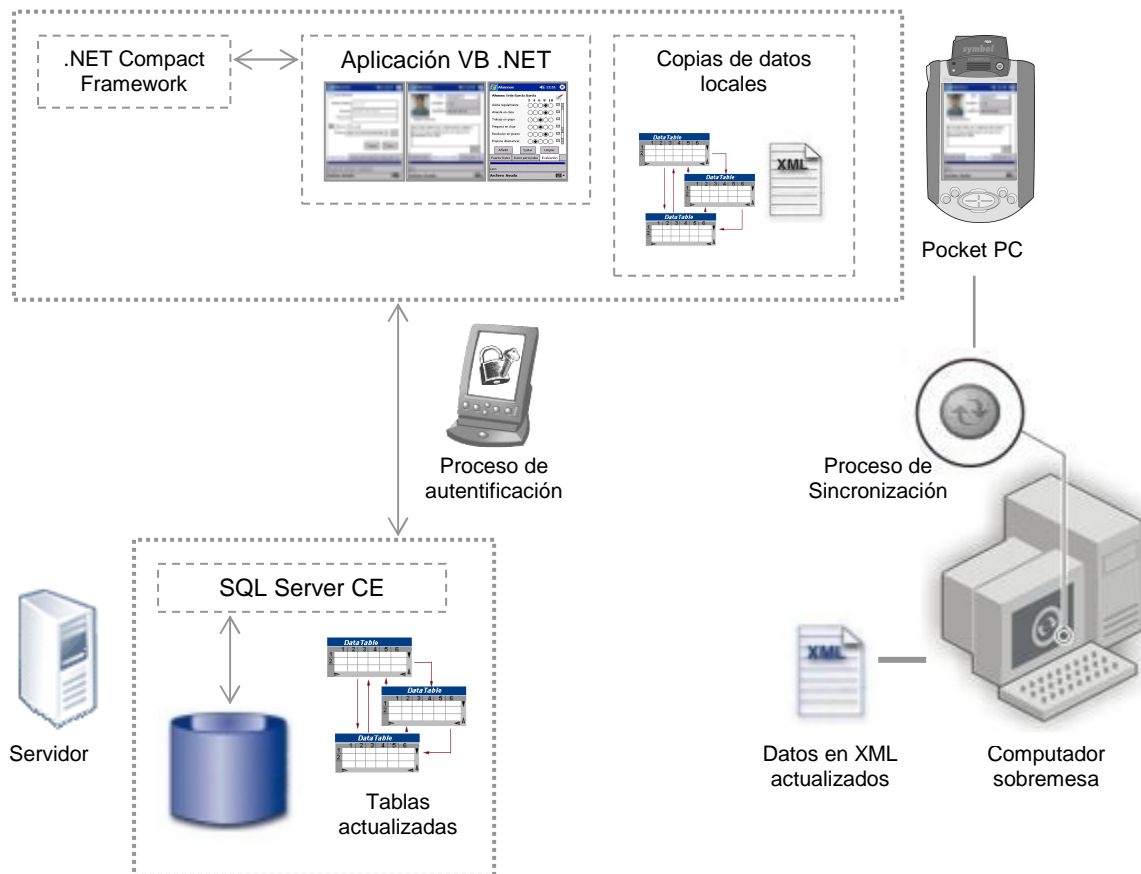


Figura 1. Arquitectura general de la aplicación EVALAB.

5 Aspectos de diseño e implementación

5.1 El entorno de desarrollo: Visual Studio .NET

En la creación de la aplicación EVALAB se ha optado por el uso de la plataforma de desarrollo Visual Studio .NET. Dicha plataforma suministra cuatro lenguajes principales que permiten la creación de Servicios Web XML y aplicaciones para computadores de sobremesa, para la Web, y para dispositivos móviles.

5.2 El lenguaje de implementación: Visual Basic .NET

Visual Basic .NET además ser considerado como uno de los lenguajes más extendidos para la creación de soluciones para clientes y servidores que usan Windows, permite ahora producir de forma rápida aplicaciones y Servicios Web XML. Visual Basic .NET combina la facilidad de uso que le convirtió en uno de los lenguajes de programación más populares, con la nueva potencia orientada a objetos y soporte total para el .NET Framework.

5.3 La interfaz de usuario

En la creación del interfaz de usuario se ha cuidado especialmente que sea usable para el profesor. Se pretende, con esto, que la curva de aprendizaje de la herramienta sea la menor posible. En la creación de la misma se ha optado por dividir la información a visualizar en varias pestañas, de cara a solventar el problema de la escasez de espacio con la que se cuenta en las pantallas de estos dispositivos. En la disposición de la información en cada una estas pestañas se ha buscado la coherencia semántica entre los elementos que la componen. El aspecto y funcionalidad de cada unas de las pestañas que componen la aplicación ya se ha podido ver en los apartados anteriores.

5.4 Orígenes de datos: XML, SQL Server 2000

.NET Framework proporciona los fundamentos del acceso a datos sin conexión basado en XML a través de ADO.NET, la siguiente fase de evolución de Microsoft ActiveX Data Objects (ADO) [13].

En ADO, XML era simplemente un formato de entrada y salida. En ADO.NET, XML es el formato de datos que proporciona los medios para manipular, reorganizar, compartir y transferir datos. Todo grupo de datos (almacenado en el llamado *DataSet*), independientemente del origen, se puede manipular a través de un modelo de programación que presenta dos caras. Por un lado, dicha información se puede manipular teniendo en cuenta el aspecto tabular de la información (el tratamiento secuencial, fila a fila, habitual hasta el momento), o en forma jerárquica, según el modelo de objetos del documento XML que puede obtenerse a partir de la estructura de la Base de Datos (figura 2).

Un *DataSet* lee y escribe datos y esquemas como documentos XML. Los datos y los esquemas se pueden transportar en HTTP y utilizar en cualquier plataforma que comprenda XML.

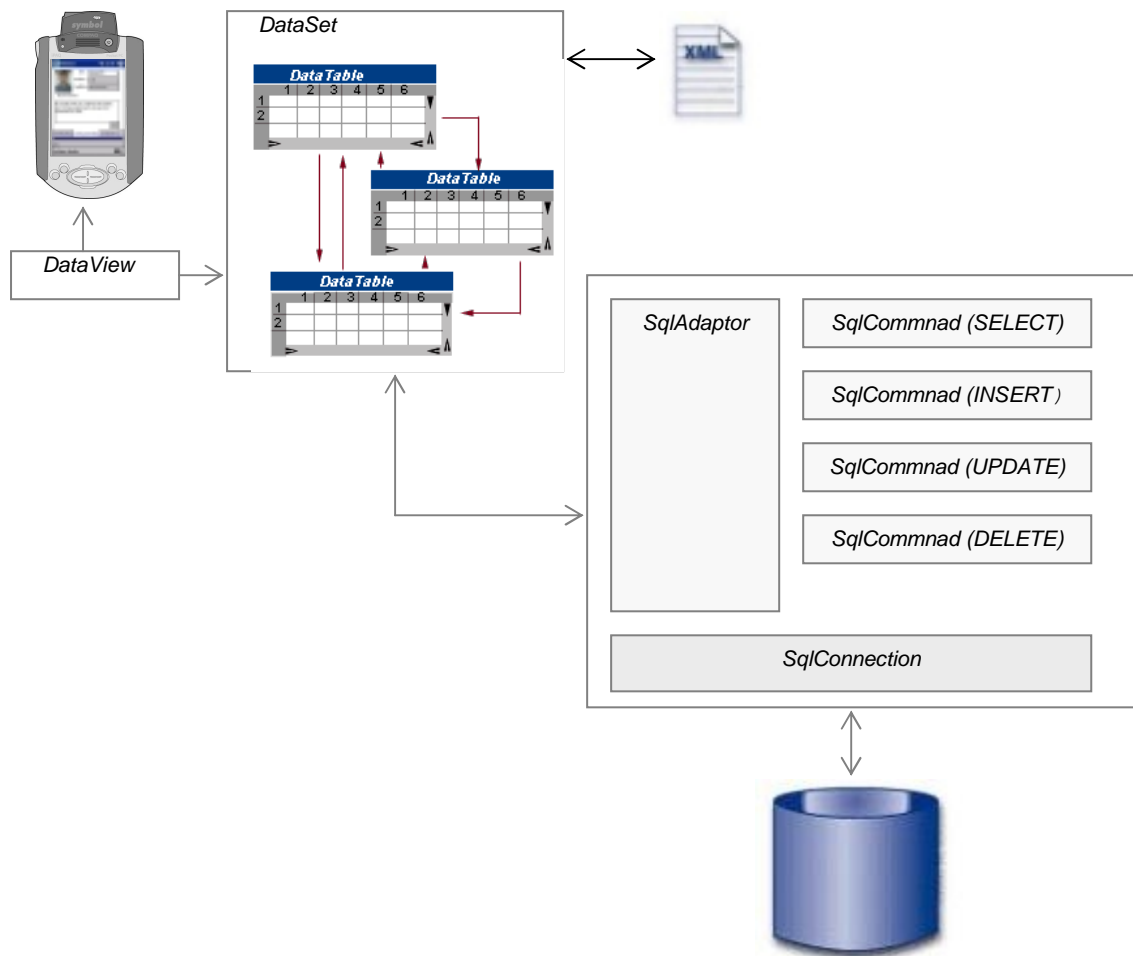


Figura 2. Detalles de la arquitectura de EVALAB, referentes al acceso a los dos tipos de origen de datos permitidos por la aplicación. En la figura se pueden ver algunos objetos de ADO.NET y el modo en el que cooperan para permitir el tratamiento uniforme de la información a manejar, independientemente del origen de datos.

Los *escenarios de datos sin conexión* (como el empleado en la aplicación EVALAB) que requieren acceso a orígenes de datos múltiples y heterogéneos se están imponiendo cada vez más. La búsqueda de la independencia en cuanto al origen de datos encuentra en el estándar XML un método ideal para almacenar los contenidos provenientes de dichas fuentes. Además XML permite una gran escalabilidad. Cualquier aplicación que pueda leer XML puede procesar datos ADO.NET.

5.5 XML como medio de intercambio de información

Para realizar el intercambio de datos de una manera eficiente los elementos involucrados en dicho intercambio deben ponerse de acuerdo en un formato común que facilite el procesamiento automático de los datos antes de enviarlos y al recibirlos.

El lenguaje XML (eXtensible Markup Language) proporciona un formato para representar datos, un esquema para describir la estructura de los datos y un mecanismo para extender y añadir información semántica a otros formatos ya existentes. XML describe la estructura de la información (no cómo la presentamos), incluyendo la ventaja de poder crear un *lenguaje propio adaptado a nuestro ámbito de acción* de una forma rápida y sencilla, al permitir un juego de códigos extensible. XML permite separar

los datos, de la lógica y de la presentación, lo cual supone una arquitectura de tres niveles, siempre deseable en la creación de aplicaciones.

Además de que las transacciones electrónicas sean rápidas y seguras, resulta de gran interés la posibilidad de poder compartir, actualizar, agregar y cruzar datos. Y esa es una de las principales características que presenta XML, y su garantía de futuro.

Tener la información que se maneja en XML presenta una serie de ventajas [9], entre las que nos interesan principalmente las relacionadas con el intercambio de dicha información (esencial cuando se trata de información a manejar y transmitir entre dispositivos móviles), y entre las que caben destacar:

- *XML muestra el significado y las relaciones de la información contenida* (en documentos y bases de datos), lo que permite gestionar y manejar datos, tanto estructurados como no estructurados. Permite gestionar la información mantenida en diversas aplicaciones, sistemas, bases de datos y sistemas operativos, sin desechar las aplicaciones anteriores, que pueden permanecer en uso, mientras se desee, permitiendo, si lo desea una renovación o actualización paulatina. Las aplicaciones son menos sensibles a las modificaciones en bases de datos y aplicaciones preexistentes.
- Es *extensible* y por lo tanto *adaptable* tanto a necesidades futuras, en términos generales como a necesidades específicas.
- Los estándares proveen una de las mejores estrategias para asegurar la *compatibilidad* de componentes, reduciendo el coste de conversión de datos.
- *XML permite validar el contenido del documento con una gramática estandarizada*. Es la gramática de un documento XML la que define el contenido y la estructura del documento.
- Presenta *independencia de formatos y máquinas*: dados unos datos se pueden presentar para ser leídos por buscadores que utilizan HTML, por teléfonos WAP, traduciéndolos a WML, para PDAs, etc.
- *XML da soporte a la búsqueda avanzada*. Es más fácil encontrar las cosas en un documento XML debido a que se conocen la estructura y el significado del contenido del documento (tal como estén definidos en su gramática). Uno de los requisitos de los documentos XML consiste en que deben estar bien formados. Estos requisitos hacen que sea más fácil analizar y manipular documentos.
- *XML separa la estructura de los documentos del contenido y de la presentación*. Las *hojas de estilo XSL* (lenguaje de hojas de estilo extensible) controlan la presentación de los documentos XML. Las hojas de estilo XSL pueden estar incorporadas o en un archivo aparte, y permiten la creación de múltiples vistas de un documento XML sin cambiar el documento en sí. Por tanto, resulta fácil presentar a los distintos usuarios el contenido dándole diversos formatos.
- *XML hace que sea más fácil intercambiar documentos entre usuarios y aplicaciones*. Desde la aparición de las redes de computadores, ha habido la necesidad de facilitar el intercambio de información entre los usuarios. El número de usuarios potenciales se amplía con el uso de las redes cuyo tamaño sigue creciendo. XML no es el primer formato de documento común, pero tiene ventajas sobre otros formatos comparables de intercambio de documentos. *XML mejora la respuesta del usuario, la carga de red y la carga de servidor*. Las implementaciones de XML pueden hacer que el servidor Web envíe al cliente una sola vez un documento XML y sus hojas de estilo XSL asociadas. Cada hoja de estilo puede proporcionar una vista distinta de las partes o de la totalidad de los datos del documento. El usuario selecciona la hoja de estilo que se ha de aplicar. El hecho de cambiar de una vista (hoja de estilo) a la siguiente no implicaría enviar otra petición al servidor.
- Los documentos XML son *legibles por los usuarios, son auto-explicativos*.

5.6 El problema de la seguridad

Una debilidad de XML es la seguridad. En el pasado, cuando necesitaba asegurar el intercambio de datos, sólo tenía que codificar el documento en un extremo, enviarlo y decodificarlo en el otro. Este enfoque da buenos resultados, pero a menudo hace falta codificar sólo una porción del documento.

W3C está revisando una propuesta para la especificación XML Encryption, que aborda el problema de seguridad permitiendo que un elemento XML contenga datos codificados digitalmente. Del mismo modo, la especificación XML Signature proporciona un mecanismo para incluir firmas digitales dentro de un documento XML o partes del mismo.

6 Breve descripción de la aplicación EVALAB

El aspecto de la aplicación EVALLAB es el que se muestra en la siguiente secuencia de figuras. La aplicación cuenta con tres pestañas. La primera de ellas permite la conexión con la fuente de datos, que contiene la información de los alumnos (figura 3).

El origen de datos podrá ser un fichero XML local o una base de datos en SQL Server 2000. En este segundo caso será necesario un proceso de autenticación del usuario que se conecta a dicha información (el profesor de prácticas, en este caso).

Igualmente, una vez cargados los datos de los alumnos, en caso de hacer alguna modificación en los mismos o en las evaluaciones, se puede guardar la información a través de esta misma pestaña (pulsando el botón “Salvar”).



Figura 3. Aspecto de la ventana que permite cargar y salvar los datos de los alumnos. Dicha información puede estar almacenada en un fichero XML o en una BD en SQL Server 2000.

Hasta que no se hayan cargado los datos desde el origen de datos, no se mostrará ninguna información en las otras dos pestañas de la aplicación, estando los elementos de la interfaz deshabilitados.

Una vez que se ha realizado la carga de la información de los usuarios, aparecerán los datos del alumno actualmente seleccionado en la segunda pestaña (figura 4), etiquetada como “Datos personales”. En la misma se muestran el nombre, los apellidos y el DNI del alumno, así como una fotografía que permita al profesor identificar fácilmente al alumno al que está actualmente evaluando. Además de estos datos, en la parte inferior se permite que el profesor pueda introducir algún tipo de observaciones.

Para pasar a otro alumno, basta con seleccionar su DNI en la lista desplegable que aparece en la parte superior de la pestaña o pulsar el botón etiquetado como “>>” (acceso hacia delante), que permite un acceso secuencial a los datos de los alumnos.



Figura 4. Aspecto de la pestaña que permite visualizar las fichas de los alumnos del laboratorio de prácticas.

En la tercera pestaña (figura 5) se muestra un panel que permite evaluar al alumno, según distintos criterios a determinar por el profesor. Dichos ítems de evaluación pueden ser añadidos de forma dinámica. Para ello se deberá pulsar el botón “Añadir” que aparece en la parte inferior de la pestaña. También se permite la eliminación del último de los ítems que haya introducido el profesor, mediante el botón etiquetado como “Quitar”. El tercero de los botones (“Limpiar”) permite poner todas las puntuaciones a 0.

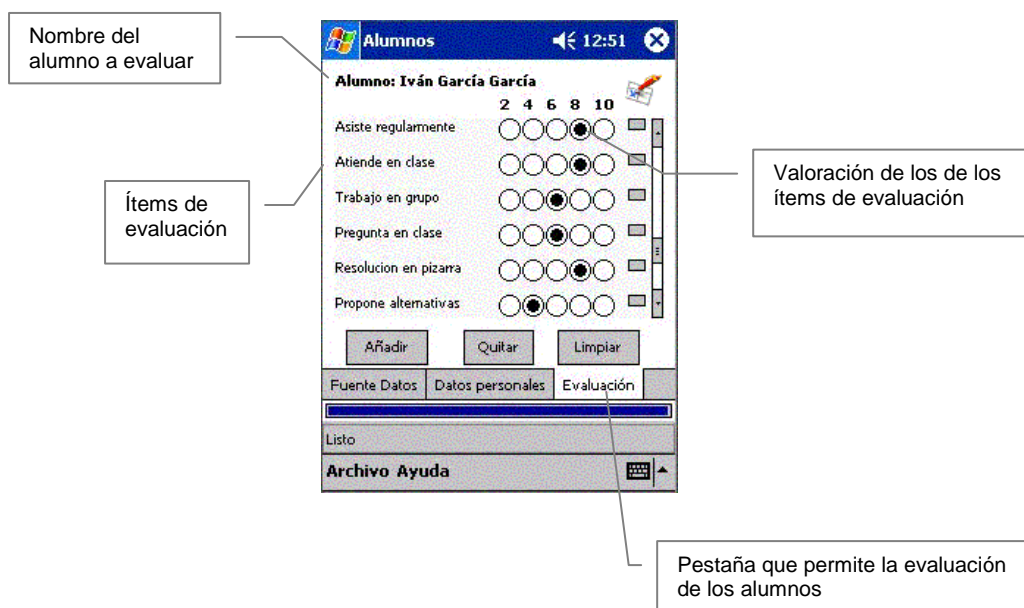


Figura 5. Aspecto de la pestaña que permite evaluar a los alumnos de la clase de prácticas, según distintos criterios a introducir por el profesor.

También se permite modificar el contenido de un ítem de evaluación específico. Para ello basta con pulsar el botón que aparece al final de cada ítem (figura 6). Aparecerá una ventana que permite introducir el nuevo criterio (figura 7). La introducción de texto se puede hacer mediante reconocimiento de escritura o mediante teclado. Los distintos modos son accesibles a través del Soft Input Panel (SIP).

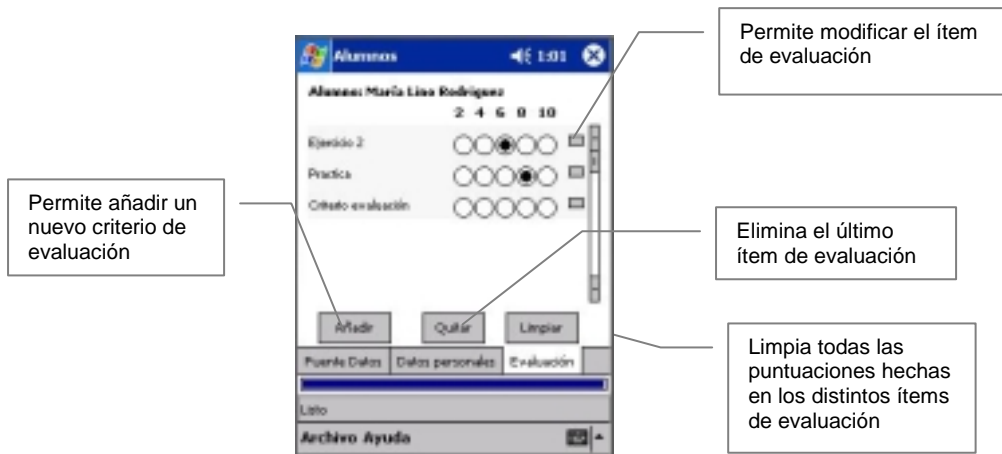


Figura 6. Aspecto de la pestaña que permite evaluar a los alumnos de la clase de prácticas, y funcionalidad de los principales botones que la componen.

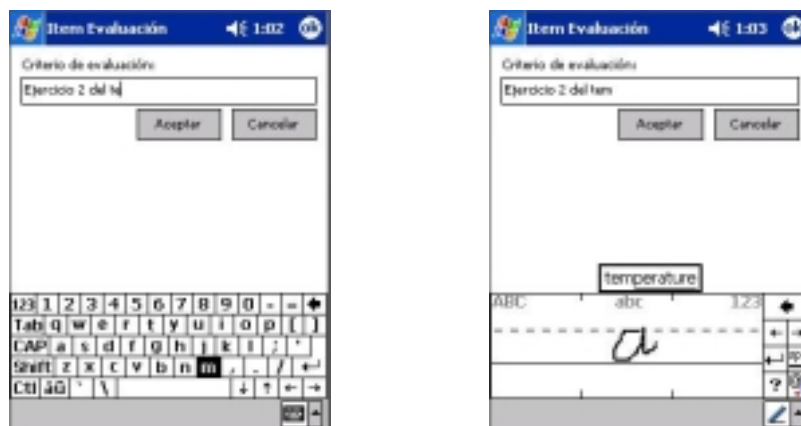


Figura 7. La introducción de texto se puede hacer mediante reconocimiento de escritura o mediante teclado. Los distintos modos son accesibles a través del Soft Input Panel (SIP) que es el icono que aparece en la parte inferior derecha de la ventana.

6 Conclusiones

La introducción de las nuevas tecnologías en el ámbito educacional ofrece infinitas posibilidades. Entre sus características más beneficiosas cabe destacar la independencia de la localización geográfica, el acceso ilimitado a información contenida en Internet, así como una gran cantidad de recursos multimedia, que enriquecen considerablemente el proceso de aprendizaje [6]. Pero el impacto sociológico que estas nuevas tecnologías puedan tener en este ámbito todavía queda por ver. Todavía la introducción de los computadores se limita a su uso como herramienta de apoyo a ciertas tareas, de cara a aumentar la productividad en los procedimientos, pero no se encuentra totalmente integrado en el proceso mismo; o yendo aún más lejos, aún no se ha convertido en un elemento que permita replantearse los antiguos métodos empleados en el ámbito de la enseñanza [2]. La innovación deberá ser entendida como cambios en el concepto actual de enseñanza y en la manera de materializar dicho concepto en el aula. La simple presencia de tecnologías novedosas en los centros educativos no garantiza la innovación en su significado real. La diferencia, por el momento es puramente cuantitativa. El paso cualitativo se dará cuando la introducción de estos nuevos dispositivos dé lugar a nuevas alternativas en el entorno escolar, frente a las fórmulas de trabajo tradicionales.

En este sentido será esencial, por un lado, el compromiso de los docentes en su labor de introducir esta nueva forma de actuar en el aula, y por el otro, en los desarrolladores de software capaces de aportar nuevas utilidades dirigidas al entorno educativo.

Para terminar, nos gustaría indicar que la primera experiencia de utilización de EVALAB se ha realizado durante unas prácticas en el laboratorio de Química General, durante unas visitas a las instalaciones de la UCLM por los alumnos del instituto de enseñanza secundaria Sta. María de Alarcos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias al apoyo prestado por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y por el Ministerio de Ciencia y Tecnología en el marco de los proyectos PBI-02-026 y TIC2002-01387 respectivamente.

Bibliografía

- 1 Dean, K. (2002), Study: PDA Good for Education.
<http://www.wired.com/news/school/0,1383,56297,00.html>
- 2 De Pablos, J. *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Cedecs Editorial, Barcelona, 1998
- 3 Gamma, E., Helm, R., Johnson, R., Vlissides, J.M. (1995). *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison Wesley
- 4 Harrison, B. L., (2000) E-Books and the Future of Reading, *IEEE Computer Graphics and Applications*, pp. 32-39.
- 5 Leibiger, C., Beyond the Four Functions: A Manual of Academic Uses for the Palm m500.
<http://www.usd.edu/library/instruction/beyond4functions-pdf.pdf>
- 6 Ortega, M., (2000) Computers in Education; the Near Future, Computers and Education in the 21st Century. *Plenary Lectures from the Spanish Congress on Computers in Education (ConieD'99)*, pp. 3-16. KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS. Netherland
- 7 Sharples, M. (2000) Disruptive Devices: Personal Technologies and Education (*Educational Technology Research Paper Series 11*). Birmingham: The University of Birmingham.,
- 8 Soloway, E., Norris, C., Blumenfeld, R., Fishman, B., Krajcik, J., & Marx, R. Log on Education: Handheld devices are ready-at-hand. *Communications of the ACM*, 44 (6) 15-20
- 9 Virk, R., (2002) Why Use XML for Documents and Content?, *Cambridge Docs*
- 10 Waycott, J. The Use of Mobile Technologies to Support Lifelong Learning.
- 11 Waycott, J. An Evaluation of the Use of PDAs for Reading Course Materials. *Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE'02)*
URL< <http://iet.open.ac.uk/research/events/resources/15Nov01.ppt> >
- 12 Waycott, J. (2001) An Investigation into the Use of Mobile Computer Devices as Tools for Supporting Learning and Workplace Activities, *5th Human Centred Technology Postgraduate Workshop (HCT-2001)*
- 13 Wigley, A., & Wheelwright, S., (2003) *Microsoft .NET Compact Framework*, Microsoft Press.

*Arquitecturas de Software para
Sistemas de E-learning*

UNA ARQUITECTURA PARA ENTORNOS DE APRENDIZAJE BASADOS EN LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y SU APLICACION A LA ENSEÑANZA INICIAL DE LA PROGRAMACION

Inés Friss de Kereki
Universidad Ort Uruguay
kereki_i@ort.edu.uy

Javier Azpiazu, Andrés Silva
Universidad Politécnica de Madrid
jazpiazu@fi.upm.es, asilva@fi.upm.es

Resumen

En primera instancia, se ofrece una definición de entorno de aprendizaje. Se incluyen conceptos de gestión del conocimiento (GC). La GC se puede considerar como el proceso de integrar la información, extraer sentido de información incompleta y renovarla. Se seleccionan y analizan varios entornos y modelos de entornos a los efectos de detectar oportunidades de mejora. Posteriormente, se presenta una arquitectura para el desarrollo de entornos de aprendizaje basados en la GC. El centro estará en el propio estudiante, en la gestión de los conocimientos y la de sus aprendizajes. Como una aplicación de la arquitectura se desarrolló un entorno de aprendizaje denominado PLE:ASE (*"Programming Learning Environment: an Approach to Software for Education"*), el cual fue utilizado y evaluado en un curso de 1er. año de Programación Orientada a Objetos, con estudiantes de Ingeniería en Sistemas de la Universidad ORT Uruguay. Se presentan las características del curso y del uso del entorno. Se constató que utilizarlo permite al estudiante mejorar o ampliar las formas de resolución de problemas y sus capacidades para realizar la transferencia del conocimiento.

Introducción

Los sistemas educativos deben preparar a sus alumnos para las nuevas demandas. Los cambios educativos son inevitables y necesarios (Marchesi y Martín, 1998). Las antiguas ideas sobre el modo en que las personas se comunican, envían, reciben e interpretan la información, y la manera como se relacionan unas con otras tendrán que cambiar, lo cual significa que tendrán que cambiar las ideas sobre la educación (Burbules y Callister, 2001).

En referencia a la desilusión por el aula tradicional, refiere Pazos (2001) fallos didácticos y pedagógicos como por ejemplo que se sigue utilizando los mismos esquemas de siempre, los docentes tienen en muchos casos carencias y se enseña orientado a los exámenes, aspecto también referido por Tedesco (2000).

En el marco de esa necesidad de cambio, se presenta una propuesta diferente de un modelo para diseñar entornos de aprendizaje basados en la GC.

Entornos de aprendizaje

Un entorno de aprendizaje es el espacio en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, nuevas experiencias, nuevos elementos que le sugieran procesos de análisis, reflexión y apropiación según Avila y Bosco (2001).

El entorno debe satisfacer las expectativas de los estudiantes y no estar sobrecargado, también debe basarse en la participación y responsabilidad del alumno y tener en cuenta los diferentes tipos de inteligencia (Najmanovich, 2000), (Tomás, Feixas y Marqués, 1999). Para Hiltz (1995) el entorno debe ser eficaz y eficiente, presentando un concepto desde distintas perspectivas, mostrando diferentes ejemplos y brindando ejercicios de autocomprobación.

Para este trabajo se propone como definición de entorno de aprendizaje la siguiente:

Un espacio adaptativo (capaz de reconocer la habilidad cognitiva y preferencias de aprendizaje del estudiante) y contextual que favorece el trabajo independiente y autónomo del estudiante, con la finalidad de ofrecer enfoques no secuenciales que fomenten la libre asociación de ideas.

Gestión del conocimiento

La GC es un marco (*framework*) y un conjunto de herramientas para mejorar la infraestructura del conocimiento de una organización, con la meta de dar el conocimiento correcto a la persona correcta en la forma correcta en el momento correcto (Schreiber y Wielinga, 1998). Conocimiento refiere a los procesos humanos cognitivos y de innovación y los artefactos que lo soportan. Para Probst, Raub y Romhardt (2001), conocimiento es todo el conjunto de cogniciones y habilidades con los cuales los individuos

suelen solucionar problemas. Comprende tanto la teoría como la práctica, las reglas cotidianas al igual que las instrucciones para la acción. El conocimiento se basa en datos e información, pero a diferencia de éstos, siempre está ligado a las personas. Forma parte integral de los individuos y representa las creencias de éstos acerca de las relaciones causales.

Davenport (1996) refiere a los procesos que gobiernan la GC en el proceso diario: cómo se crea el conocimiento o cómo se obtiene de los empleados, cómo se distribuye y accede y cómo es transferido a otras personas y aplicado en problemas del negocio y decisiones. Para Wiig (Wiig, 1999), los pilares de la GC son: explorar el conocimiento y su adecuación, encontrar el valor del conocimiento y manejar el conocimiento activamente. La GC, para Prusak (Prusak, 2001), es algo viejo y algo nuevo a la vez, es la combinación de las nuevas ideas con las ideas que “todos saben de siempre”. Bustelo y Amarilla (2001) indican que la GC es la teoría de gestión que responde a la adaptación de las últimas innovaciones tecnológicas en el tratamiento de la información y las telecomunicaciones. No sólo es gestión de la información, sino que deben intervenir procesos y personas.

Las memorias institucionales (MI) son una herramienta primordial para realizar la conjunción entre personas y tecnología al soportar los conocimientos compartidos y la reutilización de los conocimientos individuales e institucionales, las lecciones aprendidas y las mejores prácticas, según Paradela (2001). La función principal de una MI es mejorar la competitividad de la institución mejorando la forma en que gestiona sus conocimientos. Se puede extender esta definición al contexto de la educación.

Van Heijst, van der Spek y Kruizinga (1996) definen una MI o memoria corporativa como una representación de los conocimientos y la información en una institución, explícita, incorpórea y persistente. Para Prasad y Plaza (1996) la MI es la suma de la información y de los recursos de conocimiento dentro de una organización. Puede incluir bases de datos, documentos electrónicos, informes, requisitos de productos, etc. Para Euzenat (1996) es un depósito de conocimiento y “saber cómo” de un conjunto de individuos trabajando en una institución particular. Paradela (2001) señala que es una representación de la información y en especial de los conocimientos de una institución de forma explícita, independiente y persistente.

Entre las definiciones de GC y de entornos de aprendizaje podría establecerse un paralelismo. La GC tiene como finalidad proporcionar al usuario los conocimientos que necesita, cuándo, dónde y cómo los necesita. Esta misma definición se puede aplicar a un entorno de aprendizaje, es más, podría tomarse como una definición del propio entorno.

Para los entornos, como explican Azpiazu, Pazos y Silva (2002) la memoria institucional o académica debería contener:

- un sistema de lecciones aprendidas, que es una base de conocimientos en donde aparecen las experiencias, tanto positivas como negativas;
- un conjunto de mejores prácticas que permiten elegir para cada alumno, dentro de los distintos enfoques de cada cuestión aquel que le resulta más sencillo de aprender y
- un sistema de consulta inmediata, con un repositorio de respuestas, un catalogador de consultas y una interfaz.

Diversos entornos y modelos de entornos

Dentro de la multiplicidad de entornos y modelos de entornos de aprendizaje, se seleccionaron y analizaron algunos que parecieron más oportunos, aunque esta elección es muy opinable e idiosincrática. También debe tenerse en cuenta el alto grado de obsolescencia.

Wiig (1995) detalla un modelo efectivo de enseñanza. El proceso de enseñanza comienza con un ejemplo práctico, el siguiente paso es introducir un caso más general (*script*) para dar una apreciación de que existe un dominio más amplio. Luego se expande el caso, dando un esquema inicial para presentar características generales. Después se presenta un ejemplo diferente, pero congruente con el esquema presentado. Una rutina es introducida y luego expandida. Se amplía el esquema, se crea un nuevo *script* y se van repitiendo las etapas.

ID Expert es un desarrollo para instrucción, basado en computadora, inteligente, interactivo y multimedia realizado por Merrill y colegas (Merrill & ID2 Reseach Group, 1998), que se apoya, según refieren los autores, en las ideas de Gagné acerca de que hay diferentes tipos de conocimiento y habilidades y cada una requiere condiciones únicas para ser aprendidas. En el desarrollo de ID Expert asumen que mucho del conocimiento es genérico y es reaplicable a varias situaciones diferentes. Definen transacción como un intercambio de información mutua, dinámica, en tiempo real, entre el sistema y estudiante. Las transacciones son: identificar, ejecutar, interpretar, clasificar, generalizar, juzgar, decidir y transferir. A su vez, definen objetos de conocimiento que son entidades, actividades y procesos. ID Expert permite al usuario crear objetos de conocimiento independientemente de las transacciones.

Tanto ID Expert (Merrill & ID2 Reseach Group, 1998) como el modelo de Wiig (1995) no incluyen los distintos estilos de aprendizaje (Felder y Silverman, 1988), (Felder, 2002), y no son adaptativos, o sea, no se adaptan al perfil del estudiante. Además, en el modelo de Wiig citado se da un orden para el conocimiento, no estableciéndose la oportunidad de otras alternativas.

Tango-W (Tango-W, 1999) (*Task-based Adaptive learner Guidance On the Web*), referido por Carro (2001), es un sistema para la enseñanza de cursos accesibles a través de Internet. Los cursos definidos con Tango-W se adaptan a los estudiantes teniendo en cuenta tanto sus características propias (edad, idioma, etc.), como el conjunto de acciones que realizan durante el proceso de aprendizaje. Existe una estructura asociada con cada estudiante en su interacción con el sistema, que se restaura al inicio de cada sesión. Los cursos gestionados por el sistema se definen en términos de Tareas Docentes y Reglas. Las Reglas especifican la(s) relación(es) entre Tareas que, a su vez, corresponden a unidades conceptuales definidas por el diseñador del curso. Así, Tango-W está centrado en la tarea, no en la GC y establece además un orden para las tareas, lo cual podría restringir al estudiante.

El modelo propuesto por Gil (2000) ofrece una guía didáctica, que incluye una introducción o papel de la asignatura dentro de los estudios, objetivos del curso, requisitos, metodología, materiales didácticos, apoyo tutorial (presencial y telemático), criterios de evaluación, interfaz gráfica, contenido del curso, estructuración de los contenidos y recomendaciones para el estudio. Además debe haber enlaces de interés, foro para la comunicación asíncrona entre los alumnos, FAQ (respuesta a preguntas más comunes), cuestionarios de evaluación del proceso, materiales diversos y actividades de autoevaluación y heteroevaluación. En particular, en relación a la elaboración de los contenidos, ofrece un detalle de cómo presentar los contenidos: al principio una introducción motivadora, al comienzo de un capítulo debe haber un esquema o indicación de la ubicación de éste en el conjunto de los temas, reforzadores explicativos (ejemplos, resúmenes, conclusiones, gráficos, citas) y reforzadores orientativos (índices, preguntas de autoevaluación). Este modelo contiene una guía de cómo presentar los contenidos, pero este orden limitaría al estudiante pues no le permitiría seleccionar su propio orden o método de acercamiento a los contenidos.

El estándar de IEEE 1484.1 D/9 (2001) provee una arquitectura de alto nivel para el aprendizaje y la educación con soporte en las tecnologías de la información. Los componentes de un sistema LTSA (*Learning Technology Systems Architecture*) son:

Procesos: entidad aprendiz (*learner entity*), evaluación (*evaluation*), técnico o tutor (*coach*: el coach de un equipo es el entrenador, aquí se toma como el que entrena, el técnico o tutor), entrega (*delivery*);

Almacenamientos: registros del aprendiz (*learner records*), recursos de aprendizaje (*learning resources*); y

Flujos: preferencias del aprendiz (*learning preferences*), conducta (*behavior*), información de evaluación (*assessment information*), información del aprendiz (*learner information*), consulta (*query*), información de catálogo (*catalog info*), ubicador (*locator*), contenido de aprendizaje (*learning content*), multimedia, contexto de interacción (*interaction context*).

Analizando dicho estándar se observan ciertas carencias como:

- falta de definición de la estructura para los recursos de aprendizaje;
- falta la relación directa entre la entidad aprendiz y los recursos de aprendizaje. El estudiante debería poder acceder, según sus propias preferencias, a los recursos directamente;
- no hay un módulo de apoyo de GC, como por ejemplo una MI o páginas amarillas (directorio de especialistas de los temas);
- no se modela la entidad profesor y
- no se incluye la evaluación del propio repositorio del conocimiento por parte del estudiante.

Hypermedia es una de las más recientes herramientas para la educación, refiere Liaw (2001). Un ambiente basado en hypermedia ofrece un ambiente multimedia, soporta acceso no lineal a la información, provee comunicación interactiva e integra varios formatos de información. Formalmente hypermedia puede ser definido como una clasificación de programas de software que consiste en una red de textos relacionados, gráficos, audio y video, a través de los cuales se navega en un navegador (*browser*). Liaw (2001) destaca como ventajas de los ambientes basados en hypermedia la multiplicidad de perspectivas, el aprendizaje colaborativo (que es efectivo en el desarrollo de habilidades como definición de problemas, evaluación de información, resolución de problemas y elaboración de conclusiones apropiadas), la orientación al estudiante al permitirle un gran control del ambiente por parte del propio estudiante y el aprendizaje interdisciplinario, a través de las enormes bases de datos, múltiples vinculaciones y herramientas de navegación. Como limitaciones de los ambientes basados en hypermedia destaca Liaw (2001): discrepancia de base, desorientación, sobrecarga de información e interfaz ineficiente. Por discrepancia de base se refiere a la falta de habilidades con la computadora. En relación a

la desorientación, debido a que hypermedia provee acceso no lineal y un ambiente controlado por el aprendiz -y estas características corresponden a las habilidades metacognitivas de los humanos- existe el peligro potencial de desorientarse o “perdersse” en el hiperespacio. Para evitar “perdersse” se sugiere que la aproximación sea a través de una gran figura primero, para centrar la atención en los aspectos estructurales de la lección y luego ir a los detalles. La interfaz debe ser fácil de usar y que ayude en vez de ser frustrante o irritante. En resumen, de los ambientes basados en hypermedia ((Liaw, 2001), (Yildirim, Ozden y Aksu, 2001)) se detectan como posibles problemas o dificultades: desorientación, sobrecarga de información e interfaz ineficiente.

Ghaoui y Ainsley (2001) presentan un modelo extensible llamado ExAM que permite elicitar, extender y almacenar conocimiento sobre información conceptual contenida en un material de aprendizaje. Analizan la estructura del material de aprendizaje desde 2 aspectos. Uno es en términos de los conceptos y relaciones encontrados en la materia. El otro es en términos de métodos de aprendizaje. Por métodos de aprendizaje refieren a las técnicas de navegación que usan los estudiantes de acuerdo a los aspectos instruccionales de la materia que desean aprender. Focalizan en los beneficios de la metodología orientada a objetos para construir el material para generar múltiples vistas.

Cualquier material de un tema está formado por múltiples conceptos que pueden ser ordenados en jerarquías y otras estructuras. Por ejemplo, el concepto de “auto” puede ser dividido de acuerdo a sus componentes y funciones. Diferentes relaciones crean diferentes estructuras y una relación simple puede producir múltiples estructuras (Ghaoui y Ainsley, 2001).

Respecto a los métodos de aprendizaje, Ghaoui y Ainsley (2001) dividen en:

- 1) aprendizaje de conceptos (*concept learning*): este método muestra los componentes para un lector que busca un determinado concepto dentro del material;
- 2) aprendizaje por discriminación (*discrimination learning*): este método muestra los componentes para un lector que busca investigar y discriminar, por ejemplo discriminar entre conceptos relacionados como funciones seno y coseno;
- 3) aprendizaje de reglas y principios (*rule/principle learning*): este método muestra los componentes para un lector que busca investigar la aplicación de reglas y, o, principios que son discutidos en el material; y
- 4) resolución de problemas (*problem solving*): este método muestra los componentes para un lector que busca investigar para resolver ciertos tipos de problemas.

La orientación a objetos (OO) permite crear un conjunto de elementos de arquitectura para construir modelos de la realidad. Usando OO se puede capturar las relaciones estructurales genéricas para los diferentes métodos de aprendizaje y estilos de enseñanza. Un concepto lo representan como una clase, por ejemplo, la definición de “fotosíntesis”. A partir de extraer aspectos comunes entre conceptos, identifican conceptos “padres”, que capturan aspectos genéricos aplicables a diferentes conceptos. Por ejemplo, el concepto de “función coseno” puede heredar la información disponible de “funciones circulares”. Utilizan también agregación (que define la relación entre un objeto y sus partes, cuando hay atributos compartidos). Por ejemplo, un auto está formado por motor, ruedas, etc, que comparten atributos como dirección y velocidad. Asimismo utilizan asociación para capturar las relaciones entre objetos (Ghaoui y Ainsley, 2001).

Según sus autores (Ghaoui y Ainsley, 2001) la contribución más saliente de ExAM es que brinda soporte para organizar y generar documentos hipertexto en términos de conocimiento sobre conceptos teóricos dentro de una materia. El conocimiento es organizado en términos de atributos de segmentos de documentos.

Utilizan un enfoque *bottom-up*, pues identifican primero los conceptos y luego extraen propiedades comunes y los generaliza. No formalizan ni generalizan a los diferentes tipos posibles de conocimientos. Formalmente, no gestiona el conocimiento en el sentido de que no incluye prácticas y, o, técnicas habituales en la gestión, como el manejo de páginas amarillas, preguntas frecuentes y lecciones aprendidas.

El aula virtual de Azpiazu, Pazos y Silva (2002) gestiona el conocimiento y describe, a nivel muy general, los componentes. El aula virtual está formada por los propios profesores que, cuando sea necesario, impartirán lecciones magistrales, la videoteca que contendrá las grabaciones de aquellos temas que pedagógica y didácticamente se consideren adecuados y convenientes y la memoria académica ya citada. En su propuesta no se detalla la estructura a bajo nivel ni incluyen los posibles estilos diferentes de aprendizaje citados. Tampoco incluye otros elementos de GC como las páginas amarillas.

Se relevaron otros entornos y modelos, como por ejemplo: basados en COSE (Stiles, 2000) y una extensa lista ofrecida por de Benito (de Benito, 2000). Los problemas que se detectan en dichos entornos

son que muchas veces parece haber sobrecarga de información y que el centro no es el estudiante pues se hace hincapié en el curso o en el propio material.

Excepto el aula virtual de Azpiazu, Pazos y Silva (2002), ninguno de los entornos analizados gestiona explícitamente el conocimiento. La gestión es un aspecto cada vez más necesario, teniendo en cuenta las características de la sociedad del conocimiento y el incremento acelerado de los conocimientos.

Arquitectura propuesta

La arquitectura contará de:

- Entidad estudiante: representa al estudiante (aprendiz o grupo de aprendices). Mantiene la información del estudiante, su cuaderno de bitácora de trabajo y preferencias de aprendizaje;
- Entidad profesor: representa y mantiene la información del docente, incluyendo su propia visión de los conocimientos a presentar;
- Módulo de Gestión del Conocimiento: contiene el repositorio de conocimiento, por ejemplo: la MI con las mejores prácticas, las lecciones aprendidas, las preguntas frecuentes y no frecuentes y las páginas amarillas;
- Proceso supervisor: que realiza la tutoría inteligente.

En forma esquemática se presenta el modelo en la siguiente ilustración (Ilustración 1 Arquitectura del Modelo):

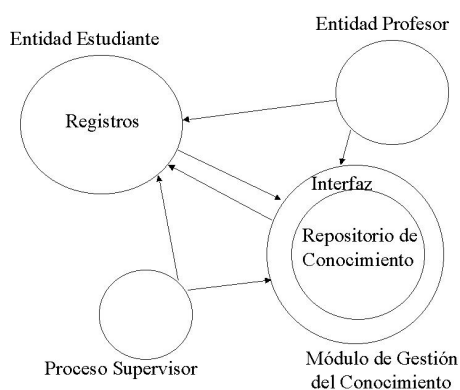


Ilustración 1 Arquitectura del Modelo

La entidad **estudiante** representa a un estudiante o grupo. Al ir interactuando en el entorno, a través de sus accesos al módulo de gestión del conocimiento, se va registrando un “portfolio” o “carpeta de trabajos”, en el cual se tiene un “cuaderno de bitácora” de lo realizado, así como sus preferencias de aprendizaje. También la entidad estudiante puede colaborar en la evaluación de los tipos de conocimiento, para recategorizarlos si hace falta e incorporar lecciones aprendidas y buenas prácticas. Formalmente se guardarán los datos del estudiante y la historia de los pasos seguidos. Esta información podrá ser utilizada para la tutoría inteligente.

La entidad **profesor** tendrá participación e interacción directa con el módulo de gestión del conocimiento, definiendo y reestructurándolo de acuerdo al uso del propio entorno por parte de los estudiantes. Al utilizar el entorno, los estudiantes podrán ir indicando sus preferencias (o podrían ser también registradas por el módulo supervisor o tutor inteligente), lo cual permitirá al profesor ajustar los contenidos del módulo de gestión del conocimiento.

El proceso **supervisor** realizará la tutoría inteligente, a partir de observar las acciones del usuario, y sugerirá caminos de acción en función de las preferencias del usuario. Por ejemplo, si se observa que el estudiante prefiere determinados tipos de conocimiento, se le podría ofrecer, ante nuevos requerimientos, conocimientos de ese mismo tipo u otras alternativas.

El módulo de **gestión del conocimiento** contará con el repositorio de conocimiento así como una interfaz que permita fácilmente “navegar” en él. El repositorio tendrá la MI, formada por las lecciones aprendidas, las mejores prácticas y las consultas, que incluyen las preguntas frecuentes y no frecuentes con sus respuestas y las consultas específicas (para discutir con el docente o en grupos), las páginas amarillas y los propios conocimientos en general. Cada elemento tendrá descriptors, como por ejemplo su tipo (o tipos) de conocimiento para permitir las búsquedas. El sistema de consultas, que incluye las preguntas frecuentes y no frecuentes contará con catalogadores automáticos (Azpiazu, Pazos y Silva, 2002), que permiten recatalogar automáticamente, por ejemplo, una pregunta no frecuente como

frecuente en función de la cantidad de consultas realizadas. Esto asegura que la MI se actualice. En el sistema de lecciones aprendidas, así como el de mejores prácticas se permitirá además búsquedas por atributo y, o, por contenido (Van Heijst, van der Spek y Kruizinga, 1996).

Los conocimientos pueden ser clasificados en:

- **conocimiento descriptivo:** es el conocimiento con el cual se describe una situación, un concepto o una idea. Los términos similares que refieren a esta idea son:
 - sistemático (Wiig, 1999),
 - explícito (Nonaka y Takeuchi, 1999), (Bryan-Kinns y Makwana, 1999),
 - descriptivo (Paradela, 2001),
 - declarativo (Gómez, Juristo, Montes y Pazos, 1997), (Poggioli, 1997), (Schunk, 1997), (Yildirim y Ozden, 2001),
 - semántico (Mayer, 1992) y
 - saber por qué (Boyett y Boyett, 1999).
- **conocimiento procedimental:** es el conocimiento para llevar adelante una acción, procedimiento o proceso. Se encuentra bajo los nombres de:
 - pragmático (Wiig, 1999), (Gómez, Juristo, Montes y Pazos, 1997),
 - explícito (Nonaka y Takeuchi, 1999),
 - operativo (Gómez, Juristo, Montes y Pazos, 1997),
 - procedimental (Poggioli, 1997), (Schunk, 1997), (Yildirim y Ozden, 2001), (Mayer, 1992) y
 - saber cómo (Boyett y Boyett, 1999).
- **conocimiento heurístico:** representa las lecciones aprendidas, las buenas prácticas y las heurísticas en general. Se relaciona directamente con el concepto de:
 - tácito (Nonaka y Takeuchi, 1999), (Polanyi, 1984),
 - heurístico (Gómez, Juristo, Montes y Pazos, 1997),
 - condicional (Schunk, 1997),
 - comunitario (Bryan-Kinns y Makwana, 1999) y
 - estratégico (Poggioli, 1997), (Mayer, 1992).
- **conocimiento anecdótico:** refiere a anécdotas, historias y relatos vinculados a un conocimiento (Paradela, 2001)

El formato de cada componente del módulo de gestión del conocimiento es:

Descriptor	Conocimiento	Contador
------------	--------------	----------

- El *descriptor* será uno de los valores: pregunta frecuente, pregunta no frecuente, lección aprendida, buena práctica, página amarilla, conocimiento heurístico, conocimiento anecdótico, conocimiento descriptivo, conocimiento procedimental.
- El *conocimiento* refiere a un elemento de los tipos de conocimiento definidos. Cada conocimiento tiene los vínculos a los otros tipos de conocimiento. Entre sus atributos se destacan: descripción, importancia (fundamental, accesorio), medio en el cual se representa (video, texto, sonido, etc.), nivel de competencia requerida (básico, medio, avanzado), estrategias de aprendizaje a las cuales se orienta (sensorial, intuitivo, activo, reflexivo, visual, verbal, secuencial, global), profesor responsable y tema que trata.
- El *contador* contendrá el número de accesos al mismo, siendo incrementado en uno cada vez que se lo accede. Con este valor se podrá reclasificar por ejemplo una pregunta no frecuente en una frecuente o establecer cuáles son los conocimientos más consultados. Por ejemplo, al comienzo de un nuevo curso, podría efectuarse esa reclasificación.

En el repositorio del conocimiento estará almacenado todo el conocimiento que inicialmente el profesor considere necesario. Para recabar los requisitos de conocimiento, se podría utilizar tanto técnicas de Ingeniería del Conocimiento, como entrevistas, análisis de protocolos y observación así como técnicas provenientes de la Ingeniería de Requerimientos (IR) (Friss de Kereki y Azpiazu, 2002).

Aplicación

A modo de implementación preliminar y en el marco de un proyecto de desarrollo completo a largo plazo, se desarrolló una versión simplificada del modelo, denominada PLE:ASE (*Programming Learning Environment: an Approach to Software for Education*).

Se describe un posible uso del entorno –en esta versión simplificado- en la materia Programación I, que trata de conceptos básicos de programación orientada a objetos y utiliza como lenguaje de programación Java.

El plan resumido de la materia Programación I (Programación orientada a objetos) de la carrera Ingeniería en Sistemas de la Universidad ORT Uruguay, a dictarse en 15 semanas de clase con 4 horas de teoría y 2 de prácticas en laboratorio, es, según se muestra en la Tabla 1 Curso de Programación I:

Tabla 1 Curso de Programación I

Semanas 1-3	Variables, estructuras de control, pseudocódigo
Semana 4	Presentación de clases y objetos, uso de clases standard
Semanas 5-8	Creación de clases, alias, relaciones
Semana 9	Herencia en detalle, mutuo conocimiento de clases y objetos
Semanas 10-12	Colecciones, Excepciones, Ordenación y búsqueda
Semana 13	Enumeración
Semanas 14-15	Manejo avanzado de colecciones

El estudiante, quien previamente es capacitado en GC y resolución de problemas, se registrará en el sistema y le aparecerá la lista de los temas disponibles (en este ejemplo simplificado): Clases, Colecciones. El aprendiz, sabiendo que desconoce el tema Clases, elige este punto de la lista. A continuación le aparecerá la lista de los tipos de conocimiento disponibles sobre el tema, en este caso Conocimiento descriptivo básico (descripción o definición del concepto Clase), Conocimiento procedimental básico (describe el procedimiento para construir una clase) y Heurístico (ver Ilustración 2 PLE:ASE: selección de temas y tipos de conocimiento), entre otros.

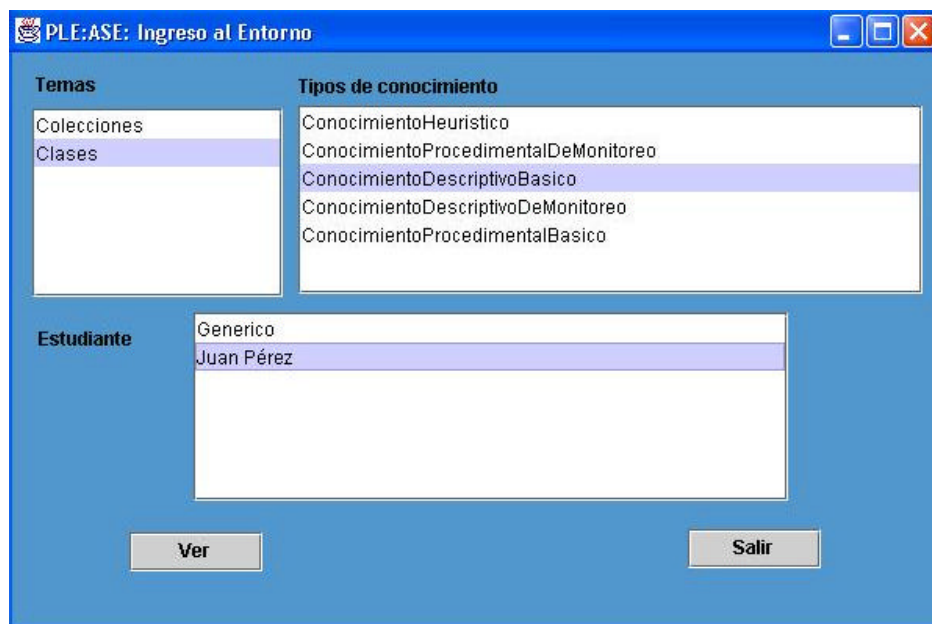


Ilustración 2 PLE:ASE: selección de temas y tipos de conocimiento

Ante la selección de descriptivo básico, aparecerá la definición del concepto Clase, permitiendo también ver definiciones alternativas desde otras perspectivas. Se le ofrecerá la lista de tipos de conocimiento disponibles relacionados al concepto presentado, en el caso planteado podría ser anecdótico (que ofrece una historia del concepto de Clase), procedimental (cómo implementar una clase en Java), de monitoreo (ejemplos y ejercicios sobre el concepto), etc. (ver Ilustración 3 PLE:ASE: Conocimientos).

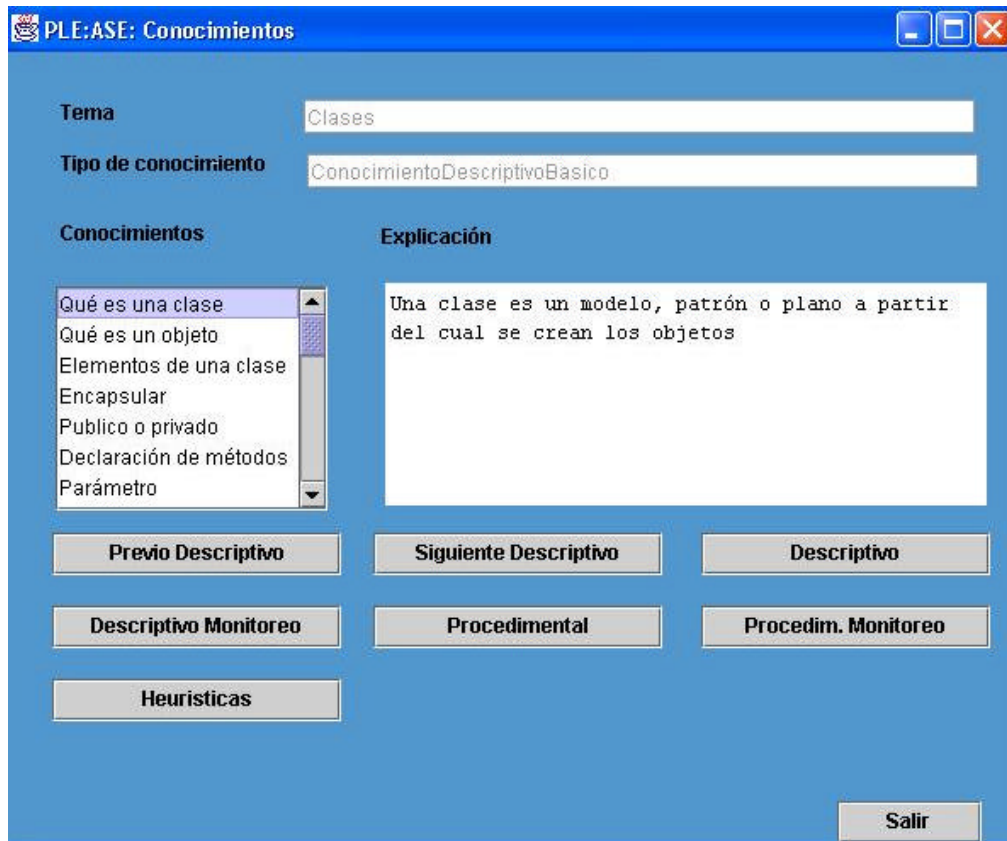


Ilustración 3 PLE:ASE: Conocimientos

En otras palabras, partiendo del reconocimiento, por parte del alumno, de una carencia de conocimiento en cierto tema (o aún desde la percepción del propio sistema de dicha carencia), se le ofrecerá el conocimiento disponible en el entorno sobre el tema desde la perspectiva de los diferentes tipos de conocimiento, dejando principalmente en el alumno la propia gestión del desconocimiento, con la finalidad de fomentar el autodidactismo y favorecer su trabajo autónomo e independiente. Además, el alumno dispondrá del apoyo de una MI, a la que podrá recurrir en busca de respuestas a preguntas frecuentes, enterarse de las mejores prácticas y de las lecciones aprendidas, así como incluir nuevos elementos, permitiendo la integración de sus habilidades individuales al grupo u organización.

Permanentemente, a través de un sistema de tutoría inteligente, se podrá hacer un seguimiento de las acciones del alumno, lo que permitirá ofrecerle sugerencias sobre las alternativas más adecuadas de acuerdo a las preferencias mostradas durante el uso del entorno así como recomendaciones varias.

A su vez, el docente dispondrá de herramientas que le permitan la carga del dominio del conocimiento en el módulo de gestión del conocimiento, que incluye la MI entre otros componentes. Tendrá que completar una “ficha” o registro por cada concepto o procedimiento con los tipos de conocimiento. Así pondría que la definición del concepto de “Objeto” es conocimiento descriptivo básico y su valor es “un objeto es una instancia de una clase”. Además, como conocimiento procedimental básico asociado a ese mismo concepto podría estar la forma de crear un objeto en Java.

Uso del entorno: Experimentación y Evaluación

La experimentación se llevó a cabo en la Universidad ORT Uruguay, con alumnos de Programación Orientada a Objetos (1er. semestre de Ingeniería en Sistemas). Se trabajó con 3 grupos de aproximadamente 25 alumnos cada uno. Los alumnos fueron distribuidos aleatoriamente en los grupos y también fueron asignados al azar los tratamientos. Los grupos son, según se muestra en la Tabla 2 - Grupos y tratamientos:

Tabla 2 - Grupos y tratamientos

Grupo	Tratamiento
Grupo 1 (Control)	Mantener el curso actual.
Grupo 2 (Material)	Incorporar además el material teórico sobre GC y resolución de problemas.
Grupo 3 (Material y Entorno)	Brindar el curso actual y el material teórico y utilizar el entorno PLE:ASE.

En los grupos 2 y 3, material teórico sobre GC y resolución de problemas fue discutido en varias oportunidades. Se analizaron los principales conceptos de GC así como también estrategias de resolución de problemas. Todas las semanas se dedicó parte de una clase teórica a estos temas. Para el grupo 3, el entorno estuvo disponible en un laboratorio con 25 máquinas, durante todo el semestre.

Dentro de la multiplicidad de factores posibles a ser considerados y elegidos (como por ejemplo: eficacia, afectividad, motivación, estrategias, participación, atención, rendimiento), en este estudio se seleccionaron tres de ellos que se entendieron como más relevantes. Como hipótesis se plantea que:

el entorno favorece la enseñanza comprensiva, la búsqueda de nuevos caminos para resolver problemas y la transferencia de conocimiento.

La enseñanza comprensiva refiere a los aspectos que posibilitan la comprensión de problemas, o sea, frente a una situación problema detectar la comprensión de la misma. La búsqueda de nuevos caminos trata de, ante una situación nueva, que el estudiante sea capaz de identificar, conceptualizar, modelar esa situación y avanzar en su resolución. La transferencia de conocimiento se refiere al proceso por el cual un estudiante podría resolver un determinado ejercicio tomando elementos de otros, aplicando analogías, inferencias, deducciones, etc.

La variable independiente o tratamiento según los términos de Salkind (Salkind, 1998) es el uso del entorno. Las variables dependientes, que indican si el tratamiento tuvo algún efecto, son:

- comprensión del problema
- formas de resolver un problema
- transferencia del conocimiento

Para observar las variables se realizaron dos pruebas, una al comienzo del curso y otra al final en los tres grupos. Se plantearon 3 preguntas, una por cada variable:

- 1) Enseñanza comprensiva: se planteó un problema y se evaluó que haga lo que se pide.
- 2) Búsqueda de nuevos caminos: ante una situación nueva ver que sea capaz de buscar una solución.
- 3) Transferencia: dada una situación similar a una ya presentada, ver qué elementos podría tomar para resolver esa nueva situación.

Se evaluó con una escala ordinal, con categorías:

- completamente correcto (“excelente”, valor 4) ;
- incompleto pero bastante encaminado, con posiblemente poca cantidad de errores o errores no significativos (“muy bueno”, valor 3);
- incompleto poco encaminado, con posiblemente bastantes errores (“bueno”, valor 2);
- erróneo (“regular”, valor 1) y
- sin responder (“malo”, valor 0).

En la primera prueba al aplicar el test U de Mann-Whitney (Mendenhall, Wackerly y Scheaffer, 1994), en ninguna de las 3 preguntas se detectan diferencias significativas al 5% entre los pares de grupos (1-2, 1-3, 2-3) Aplicando el test de Kruskal-Wallis (Mendenhall, Wackerly y Scheaffer, 1994), al 5% y 10%, en ninguna de las 3 preguntas de la prueba inicial se detectan diferencias significativas entre los 3 grupos. Se puede establecer así que los grupos inicialmente no son diferentes.

En la segunda prueba, al aplicar el test U citado, al nivel 5%, se constatan diferencias entre el grupo 2 y 3 respecto a la tercera pregunta y también entre el 1 y 3 en esa misma pregunta. O sea, el uso del entorno marcó una diferencia significativa considerando la transferencia de conocimiento. Si se considera el nivel 10%, se constatan diferencias además en las formas de resolver problemas entre los mismos pares de grupos (1-3, 2-3).

Al aplicar el test de Kruskal-Wallis (Mendenhall, Wackerly y Scheaffer, 1994), en la segunda prueba se constata que se presentan diferencias en la pregunta 3 al nivel 5%. Se verifica que los grupos no son iguales en este punto. No se detectan diferencias en las 2 primeras preguntas. Si se considera el nivel 10%, se perciben diferencias en la pregunta 2 y la pregunta 3.

Además, se analizó individualmente el progreso. Para ello se consideran las diferencias, o sea, se calcula para cada alumno y pregunta la resta entre la calificación obtenida en la segunda prueba y la respectiva de la primera prueba. Se supuso válido realizar esta diferencia y se interpreta el resultado como:

- diferencia positiva: implica mejora,
- diferencia 0: sin mejora ni pérdida y
- diferencia negativa: pérdida o desmejoramiento.

Los resultados de estas diferencias, en términos de porcentaje, se presentan en las siguientes gráficas (Gráfico 1 Comprensión del problema, Gráfico 2 Formas de resolver un problema y Gráfico 3 Transferencia de conocimiento).

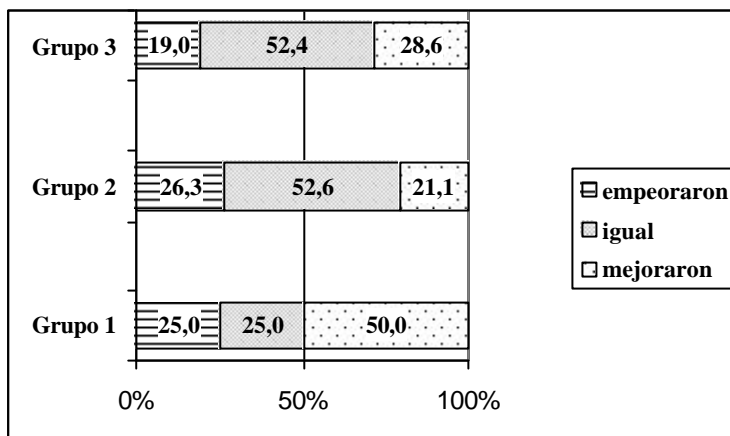


Gráfico 1 Comprensión del problema

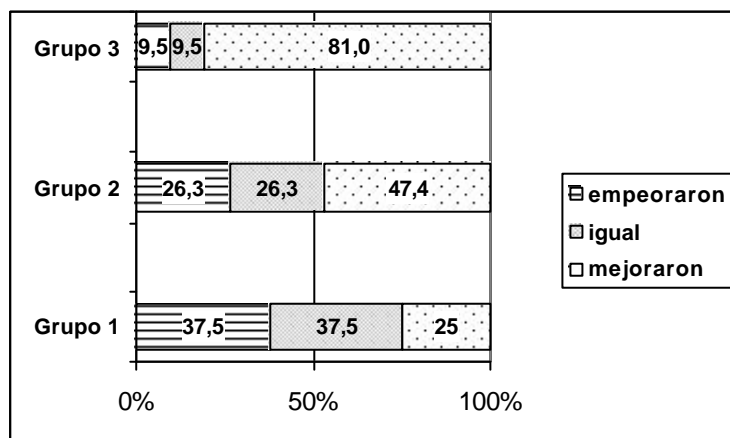


Gráfico 2 Formas de resolver un problema

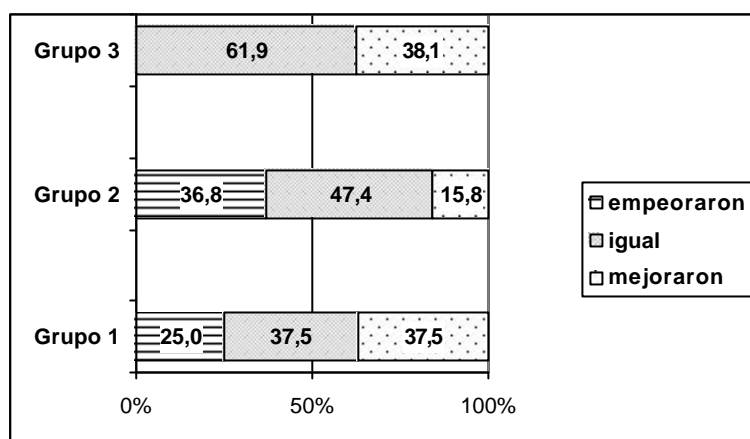


Gráfico 3 Transferencia de conocimiento

Se presenta la interpretación de todos los resultados en la siguiente tabla (Tabla 3 Interpretación de resultados).

Tabla 3 Interpretación de resultados

Comprensión del problema	No se detectaron beneficios respecto a la capacidad de comprensión de problemas al utilizar (o no) el entorno y, o, el material de gestión de conocimiento y resolución de problemas.
Formas de resolver un problema	En los alumnos que utilizaron el entorno, se percibe una importante mejora en este aspecto. Estos alumnos son capaces de encontrar, aplicar y, o mostrar mayor cantidad de formas de resolver un problema. También se detecta mejora, aunque menor, en el Grupo 2, comparado con el grupo 1.
Transferencia del conocimiento	Los alumnos que utilizaron el entorno mejoran su capacidad de transferencia del conocimiento y ninguno desmejora. El uso exclusivo del material no resulta beneficioso.

Conclusión

Se presentó una arquitectura para desarrollar entornos de aprendizaje. Es original pues permite desarrollar entornos diferentes a todos los analizados. La propuesta es aplicable, pues su viabilidad quedó demostrada a través del sistema PLE:ASE. Asimismo, es efectiva, de acuerdo a los resultados de la experimentación y se basa en la GC y sus técnicas, pues permite explorar, evaluar y manejar el conocimiento activamente.

Referencias

- Avila, P. & Bosco, M. (2001). Ambientes virtuales de aprendizaje - una nueva experiencia. <http://investigacion.ilce.edu.mx/dice/articulo/articulo11.htm> (consultado en Internet el 8 de setiembre de 2001)
- Azpiazu, J., Pazos, J. & Silva, A. (2002). A virtual classroom based on academic memories. En: *Proceedings of International Conference on Information and Communication Technologies in Education (ICTE2002)*, España.
- Boyett, J. & Boyett, J. (1999). *Lo mejor de los gurús*. España: Ediciones Gestión 2000 SA.
- Bryan-Kinns, N. & Makwana, R. (1999). Understanding shared expertise in communities of practice. http://www.dcs.qmul.ac.uk/research/distrib/Mushroom/publications/nickbk_ranj_ck_submission.html (consultado en Internet el 13 de febrero de 2002).
- Burbules, N. & Callister, T.(h). (2001). *Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. España: Editorial Granica S.A.
- Bustelo, C. & Amarilla Iglesias, R. (2001). Gestión del Conocimiento y Gestión de la Información. *Boletín del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico*. Año VIII, 34, 226-230.
- Carro, R. (2001). Un mecanismo basado en tareas y reglas para la creación de sistemas hipermedia adaptativos: aplicación a la educación a través de Internet. Tesis doctoral. <http://www.ii.uam.es/%7Ecarro/tesis/tesis.html> (consultado en Internet el 9 de agosto de 2001).
- Davenport, T. (1996). The future of knowledge management. *CIO Magazine*, January 1996.
- de Benito, B. (2000). Base de datos "web tools" para experiencias de formación a través de la web. <http://www.uib.es/depart/gte/webtools.html> (consultado en Internet el 12 de enero de 2002).
- Euzenat, J. (1996). Corporate memory through cooperative creation of knowledge bases and hyper-documents. En: *Proceedings of Tenth Knowledge Acquisition Knowledge-Based Systems Workshop, KAW 96*, Canadá.
- Felder, R.. (2002). Learning and teaching styles in engineering education. Author's preface. www.ncsu.edu/felder_public/Papers/LS_1988.pdf (consultado en Internet el 7 de marzo de 2003).
- Felder, R. & Silverman, L. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 78(7), 674-681.

- Friss de Kereki, I & Azpiazu, J. (2002). Ingeniería de requisitos (IR) aplicada a la Gestión del Conocimiento en Entornos de Aprendizaje: Consideraciones iniciales acerca de cómo usar IR e Ingeniería del Conocimiento para determinar los requisitos de conocimiento al diseñar un Entorno de Aprendizaje. En: *Proceedings de CISCI 2002*. Volumen 1, 419-424.
- Ghaoui, C. & Ainsley, H. (2001) Generating multiple hypermedia learning views using OO modelling. *Interactive Learning Environments*, 9 (1), 1-32.
- Gil, J. (2000). Ideas para un modelo de web docente. <http://www.unizar.es/ice/web-docente/Modelo%20de%20web%20docente.htm> (consultado en Internet el 17 de enero de 2001)
- Gómez, A., Juristo, N., Montes, C. & Pazos, J. (1997). *Ingeniería del Conocimiento*. España: Editorial Centro de Estudios Ramón Areces SA.
- Hiltz, S. (1995). *The virtual classroom. Learning without limits via computer networks*. USA: Ablex Publishing Corporation.
- IEEE 1484.1 D/9 (2001). Standard for learning technology systems architecture: LTSA. Version 11/2001. <http://ltsc.ieee.org/wg1/index.html> (consultado en Internet el 12 de enero de 2002).
- Liaw, S. (2001). Designing the hypermedia-based learning environment. *International Journal of Instructional Media*, 28(1), 43-56
- Marchesi, A. & Martín, E. (1998). *Calidad en la enseñanza en los tiempos de cambio*. España: Alianza Editorial SA.
- Mayer, R. (1992). *Thinking, problem solving, cognition*. New York: W. H. Freeman and Company, 2da. edición.
- Mendenhall, W., Wackerly, D. & Scheaffer, R. (1994). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Grupo Editorial Iberoamericana. SA de CV, 2da. edición.
- Merrill M. D. & ID2 Research Group (1998). ID Expert: A second generation instructional development system. *Instructional Science*, 26, 243-262.
- Najmanovich, D. (2000). *Psicopedagogía: entre aprender y enseñar*. Argentina: Miño y Dávila Editores.
- Nonaka, I. & Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación*. México: Oxford University Press.
- Paradela, L. (2001). *Una Metodología para la gestión del conocimiento. Tesis doctoral*. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Pazos, J. (2001). *Enseñanza del futuro: a grandes males pequeños remedios*. España: Universidad Politécnica de Madrid.
- Poggioli, L. (1997). *Estrategias cognoscitivas*. Caracas: Fundación Polar.
- Polanyi, M. (1984). *Science, Faith and Society*. USA: The University of Chicago Press, publicado en 1964.
- Prasad, N. & Plaza, E. (1996). Corporate Memories as Distributed Case Libraries. En: *Proceedings of Tenth Knowledge Acquisition Knowledge-Based Systems Workshop, KAW 96*, Canadá.
- Probst, G., Raub, S. & Romhardt, K. (2001). *Administre el conocimiento*. México: Pearson Educación.
- Prusak, L. (2001). Where did knowledge management come from?. *IBM Systems Journal*, 40 (1).
- Salkind, N. (1998). *Métodos de investigación*. México: Prentice Hall Hispanoamericana SA.
- Schreiber, A. & Wielinga, B. (1998). Knowledge Model Construction. <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/KAW/KAW98/schreiber> (consultado en Internet el 13 de febrero de 2002).
- Schunk, D. (1997). *Teorías del aprendizaje*. 2^{da}. edición. España: Prentice Hall Hispanoamericana SA.
- Stiles, M. (2000). Developing tacit and codified knowledge and subject culture within a virtual learning environment. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 37 (1), 13-25.
- Tango-W (1999). Tango-W. <http://www.ii.uam.es/esp/investigacion/tangow/spanish/TW0.html> (consultado en Internet el 24 de enero de 2002).
- Tedesco, J. C. (2000). *Educación en la sociedad del conocimiento*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Tomás, M., Feixas, M & Marqués, P. (1999). La universidad ante los retos que plantea la sociedad de la información. El papel de las TIC. En: *Actas de las Jornadas EDUTECH-99*, Sevilla.
- van Heijst, G., van der Spek, R. & Kruizinga, E. (1996). Organizing Corporate Memories. En: *Proceedings of Tenth Knowledge Acquisition Knowledge-Based Systems Workshop, KAW 96*, Canadá.
- Wiig, K. (1995). *Knowledge Management Methods Practical approaches to managing knowledge*. USA: Schema Press.
- Wiig, K. (1999). *Knowledge Management Foundations: thinking about thinking. How people and organizations create, represent, and use knowledge*. USA: Schema Press (2da. edición).
- Yildirim, Z., Ozden, M. Y., & Aksu, M. (2001). Comparison of hypermedia learning and traditional instruction on knowledge acquisition and retention. *Journal of Educational Research*, 94 (4), 207-214.

Posters

AS TIC NA ESCOLA SECUNDÁRIA DA PÓVOA DE LANHOSO

Filipe Araújo, José Braga, Aurélio Correia, Alexandra Gomes, Teresa Lacerda, António Marcelino Lopes, Mário Moura, Maria da Luz Sampaio, Rui Santos
Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso

Resumo

Através do poster apresentado neste congresso pretendemos dar visibilidade a algumas das actividades desenvolvidas na escola neste âmbito, de entre as quais salientamos: construção de uma página para a Exposição de Hannover 2000; participação no Projecto Jovens Repórteres do Ambiente a nível europeu; desenvolvimento do CD-ROM Adventure in CyPorFrance no âmbito de um projecto sobre a gestão da água em três países europeus no âmbito do Projecto Sócrates – Acção Comenius 1; concepção e desenvolvimento de um Quiosque multimedia; utilização das TIC nas aulas; mediateca escolar; Laboratórios de Matemática e Línguas Estrangeiras; publicações escolares; Cursos Tecnológicos de Informática e de Comunicação.

1. Introdução

A Escola Secundária da Póvoa de Lanhoso, localizada na vila/sede de concelho com o mesmo nome, serve uma população oriunda, essencialmente, de meios rurais marcada por profundas carências de ordem socio-económica a que não é alheio o facto da agricultura ser uma das principais actividades económicas do concelho que, tal como noutros locais, está a atravessar uma profunda crise de adaptação às novas exigências impostas pela integração na comunidade europeia. O tecido económico da região tem, todavia, manifestado alguns sinais de dinamismo motivados pela implantação de algumas unidades industriais no concelho o que tem favorecido a criação de uma maior variedade de emprego.

No entanto, a ideia a reter é que estamos num concelho onde a situação económica da maioria das famílias é extremamente precária.

Face ao panorama antes traçado, é nossa convicção de que é à escola que compete ajudar a combater, de alguma forma, algumas das lacunas que estes alunos revelam ao nível do acesso às TIC como forma de dotá-los de algumas ferramentas que possam, de algum modo, permitir-lhes encarar, com algum optimismo, a sua integração numa sociedade onde novas formas de analfabetismo começam a ser mapeadas.

Corolário lógico de tudo isto é o facto do nosso projecto educativo assumir como um dos vértices estruturadores o combate ao insucesso e à exclusão escolar assumindo-se as novas tecnologias da informação como uma das estratégias estruturadoras de combate ao mesmo ao potenciar a implementação de um ensino centrado no aluno e vocacionado para a promoção de hábitos de trabalho e pesquisa. Assim, podemos considerar como principais objectivos subjacentes a todas as actividades desenvolvidas na escola neste âmbito:

- Capacitar os alunos com as competências essenciais para vencer os desafios da sociedade de informação.
- Utilizar as Tecnologias da Informação no sentido de promover o sucesso educativo dos alunos.
- Promover a produção de recursos pedagógicos e a sua utilização ao nível da sala de aula.
- Desenvolver uma cultura de utilização da Internet e Intranet por parte da alunos, professores e pessoal não docente.
- Melhorar os mecanismos de circulação da informação.
- Envolver a comunidade local ao nível da utilização de recursos e Know-how tecnológico da escola.

2. Actividades desenvolvidas

No sentido de atingir os objectivos mencionados anteriormente têm sido valorizadas diversas actividades que incentivem e facilitem a utilização das TIC.

Nesta perspectiva, é óbvio que motivar para a utilização dos meios informáticos é importante, contudo tornar-se-ia um processo sem grande sucesso se a par disso não se disponibilizassem à comunidade escolar os recursos materiais essenciais para o desenvolvimento de diferentes projectos. Assim, por um lado, apresentaram-se candidaturas a projectos que permitiram a aquisição de alguns equipamentos e, por outro, tem-se, sempre que possível, canalizado verbas do orçamento próprio para aquisição de material informático.

A par da compra de equipamentos, tem-se procurado motivar os diferentes grupos disciplinares à apresentação e dinamização de projectos com recurso à utilização das TIC.

Inúmeras têm sido as actividades desenvolvidas no âmbito da utilização das TIC ao longo dos últimos anos em que temos procurado dinamizar e generalizar a utilização destas ferramentas junto de alunos e de professores. De entre estas actividades podemos salientar:

1) Candidatura aprovada ao Projecto Nónio, à Rede Nacional de Bibliotecas Escolares e à criação e dinamização de um centro de Recursos Multimédia - A aprovação destas candidaturas possibilitaram-nos a reformulação completa do espaço da Biblioteca e do conceito desta ao conseguirmos reunir, num só espaço, a Biblioteca tradicional, com uma espaço de leitura, a criação de uma secção de periódicos, de uma secção de audiovisual e duma secção de multimédia (a sala do nócio) tendo sido colocados neste espaço os computadores adquiridos no âmbito do projecto nócio. Aproveitando a disponibilização, por parte do Ministério da Ciência e Tecnologia de uma linha RDIS para acesso à Internet, estes computadores foram ligados em rede passando todos a ter acesso à Internet por via da citada linha, potenciando-se desta forma um recurso escasso (a maioria das escolas possui um único acesso enquanto que nós passamos a ter, numa primeira fase, pelo menos, dez).

2) Candidatura aprovada apresentada ao Programa Ciência Viva com um projecto que pretendia promover a utilização das TIC no ensino experimental das ciências - Com este projecto pretendemos desenvolver uma experiência inovadora em que as TIC estiveram ao serviço do ensino experimental através da aquisição e tratamento de dados obtidos pela utilização das novas tecnologias da informação, nomeadamente através de vários sensores.

3) Projectos desenvolvidos no âmbito da medida 3.1 do Prodep II - No âmbito das candidaturas apresentadas a esta medida pudemos desenvolver dois tipos de acções neste âmbito: por um lado desenvolvemos uma Oficina Multimédia que permitiu que alguns alunos pudessem adquirir ou aperfeiçoar algumas das técnicas necessárias à produção de algumas aplicações multimédia; neste mesma medida desenvolvemos a criação de uma Intranet que se encontra em fase de aperfeiçoamento.

4) Dinamização dos Laboratórios de Línguas e de Matemática - No âmbito de uma proposta apresentada à DREN e de outra no Projecto Ciência VIVA possuímos dois laboratórios (Matemática e Línguas) equipados com recursos informáticos, cujos computadores têm todos ligações à Internet, onde os alunos têm desenvolvido um conjunto de actividades várias de exploração de alguns recursos multimédia ligados aos interesses específicos dessas disciplinas. De igual modo, têm aí sido desenvolvidas actividades de apoio aos alunos e que têm como base a utilização das Tecnologias da Informação e que têm contribuído para ajudar os mesmos a superar algumas dificuldades de aprendizagem.

5) Utilização das TIC nas aulas - Apesar da nossa escola possuir três laboratórios de informática, rapidamente tivemos de reconhecer que a sua utilização pelos professores que o desejassem estava bastante limitada pela intensa utilização dos mesmos pelos Cursos Tecnológicos de Informática, de Comunicação e Difusão e de Administração e pela turma de Currículos Alternativos. Acrescia a isto a dinamização de algumas actividades desenvolvidas no âmbito de projectos a que a escola se tinha candidatado. A sala do Nócio, na Biblioteca, embora reunisse condições, não é um espaço que desejávamos que fosse muito utilizado em aulas em virtude de ser o local a que os alunos, nos seus períodos sem actividades lectivas, recorrem sistematicamente para fazer os seus trabalhos de pesquisa, de intercâmbio com alunos de outras escolas, processamento de imagem e textos para trabalhos de natureza escolar. Assim, para responder à crescente solicitação de recursos TIC para utilização em Sala de Aula, possuímos três computadores portáteis e um projector multimédia que cada professor pode requisitar para utilizar na própria sala. Deste modo, dispomos de uma útil ferramenta que facilita a utilização em contexto pedagógico de aplicações feitas pelos próprios docentes em Power Point, HTML, Excel, etc. ou de CD's multimédia. A procura destes recursos tem sido elevada, tanto por professores como por alunos. São muitos os alunos que utilizam este material informático para apresentar os trabalhos que realizam no âmbito das diferentes disciplinas.

6) Centro de produção multimédia - Espaço dinamizado pelos professores de Informática onde alunos e professores podem recorrer para produzir os seus recursos multimédia (aplicações em Power Point, HTML, vídeo) que apesar de não terem a qualidade dos produzidos por profissionais apresentam a grande vantagem de estarem melhor adaptados às necessidades específicas do espaço lectivo.

7) Construção da Homepage da escola - A Homepage da escola é um projecto em constante reformulação sendo o seu desenvolvimento e gestão da responsabilidade dos alunos do Curso Tecnológico de Informática. Esta página pode ser consultada através do endereço <http://www.esec-povoalanhoso.rcts.pt/>.

8) Publicações escolares em papel - O Jornal Escolar é um projecto actualmente dinamizado pelo Curso Tecnológico de Comunicação. Destaca-se, ainda, a publicação de dois números da Revista Preto no Branco, bem como outras publicações que foram desenvolvidas no âmbito de diferentes projectos, nomeadamente de Educação Ambiental.

9) Edição do anuário da escola em CD-ROM correspondente ao ano lectivo de 1999/00 – trabalho com informação e imagem sobre as turmas do ano lectivo referido bem como sobre os departamentos em funcionamento na escola.

10) Construção de uma página para a Exposição de Hannover 2000 – uma equipa desta escola preparou uma página para a Internet sobre os principais aspectos culturais, económicos, históricos, etc. da região da Póvoa de Lanhoso que intitulou "Nossa Terra, Nosso Povo", no âmbito da iniciativa "Portugal na Internet (d)escrito pelos seus jovens", a qual foi coordenada pela uARTE (Unidade de Apoio ao Programa Internet na Escola) do Ministério da Ciência e da Tecnologia. Esta página ganhou uma menção honrosa e levou a Hannover uma das alunas e uma professora envolvida no projecto. O referido trabalho pode ser consultado em <http://atelier.hannover2000.mct.pt/pr532/>. Alguns dos módulos desta página encontram-se traduzidos em francês e inglês com o intuito de permitir uma melhor partilha de informação com outras comunidades educativas da Europa.

11) Participação no Projecto Jovens Repórteres do Ambiente a nível europeu – Actualmente participamos pelo segundo ano consecutivo no projecto Young Reporters Environment (YRE) no qual integramos uma equipa onde se abordam questões ambientais com o objectivo de produzir um artigo jornalístico comum. Todo o intercâmbio de informação entre alunos e professores é realizado através do correio electrónico ou da afixação de mensagens na página dos YRE.

12) Desenvolvimento de um projecto sobre a gestão da água em três países europeus no âmbito do Projecto Sócrates – Acção Comenius 1 – Este projecto encontra-se em desenvolvimento em parceria com uma escola francesa e outra cipriota. No âmbito deste projecto fazem-se análises da qualidade da água de rios próximos das escolas envolvidas, comparam-se resultados e propõem-se soluções. O intercâmbio de informação entre alunos e professores é realizado através do correio electrónico. Este projecto tem ainda como objectivo a produção de um CD-ROM multimedia, em língua inglesa, com informação sobre o trabalho desenvolvido no que respeita à qualidade da água mas, também, com um módulo que caracterize a região em que cada uma das escolas se insere, em termos históricos, gastronómicos, culturais, desportivos, económicos e ambientais. O CD-ROM possui ainda um jogo cuja finalidade é responder a diversas questões sobre os três países envolvidos, as quais foram abordadas no módulo informativo deste suporte digital. As contribuições para o desenvolvimento do CD-ROM, o qual é responsabilidade de elementos da nossa escola, é enviada por correio electrónico.

13) Concepção e desenvolvimento de um Quiosque Multimedia – projecto levado a cabo por um grupo de professores no âmbito de uma formação FOCO, o qual consiste na construção de um Quiosque que disponibiliza à comunidade educativa informações diversificadas e materiais pedagógicos.

3. Avaliação do nosso projecto de utilização das TIC na escola

A avaliação tem sido e será sempre uma preocupação central ao nível da nossa actividade pois só assim poderemos introduzir alterações nas trajetórias desenhadas tendo em vista a correcção de desvios detectados. Por isso, temos procurado basear a avaliação nos seguintes aspectos: adesão às actividades propostas; produtos que vão sendo progressivamente produzidos; visibilidade da utilização do conjunto de ferramentas colocadas à disposição de toda a comunidade escolar; realização de questionários destinados a conhecer a opinião dos diferentes intervenientes.

A nível externo, a Universidade do Minho, no âmbito do projecto Nónio – século XXI, fez uma avaliação do trabalho que temos desenvolvido a qual nos permitiu reflectir sobre o caminho até agora percorrido. Esperamos poder contar com esta instituição para futuras avaliações externas no âmbito da utilização das TIC na nossa escola.

4. Conclusão

A nossa grande ambição é que ao abandonar a escola todos os alunos possuam uma formação mínima ao nível da utilização destas TIC pois só assim esperamos estar a lutar contra as formas futuras de analfabetismo e exclusão social.

Esperamos, igualmente, que a utilização das TIC em contexto pedagógico tenha um acréscimo significativo e que o mesmo se traduza numa melhoria das aprendizagens e do sucesso educativo dos alunos.

Com a generalização da utilização destas ferramentas, temos a convicção de que vamos tornar a escola um espaço mais atractivo para os alunos, combatendo dessa forma a exclusão escolar. Por outro lado, esperamos que esse facto possa ser fortemente indutor da adopção de pedagogias mais activas e centradas no aluno.

A criação de produtos e materiais didácticos mais ajustados à realidade dos alunos e das suas necessidades será, assim o desejamos, uma realidade.

Pensamos, ainda, criar uma ponte de contacto entre a escola, os Pais e a comunidade envolvente, aproximando um pouco mais realidades por vezes vivem um pouco de costas voltadas.

UTILIZAÇÃO DAS TIC PELOS PROFESSORES EM CONTEXTO EDUCATIVO LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES DE FORMAÇÃO

Carlos Barreira

Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra

carlos.barreira.2@netvisao.pt

Sara Isabel Mota

siamota@hotmail.com

Estagiária da Licenciatura em Ciências da Educação, FPCE - UC

Introdução

No presente estudo, apresentam-se os resultados relativos a um Levantamento de Necessidades de Formação. O mesmo, foi realizado no âmbito do Estágio Curricular da Licenciatura em Ciências da Educação - Área de Formação e Tecnologias Educacionais - FPCE - UC.

O referido estágio tem lugar no Centro de Educação Contínua (CEC) da Universidade da Madeira (UMA) e como tal, a população alvo do nosso estudo é constituída pelos Professores do Primeiro Ciclo do Ensino Básico que realizaram os Cursos de Complementos de Formação na mesma instituição.

Com o Levantamento de Necessidades, é nosso objectivo auscultar esta população em termos de dificuldades sentidas e desejos expressos de ultrapassar obstáculos na área das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em contexto educativo.

O crescimento dos saberes e das suas aplicações, bem como a rapidez na sua difusão fazem com que os conhecimentos sejam rapidamente ultrapassados e as tecnologias se tornem, num curto espaço de tempo, obsoletas. Isto implica a necessidade de aprender ao longo da vida, que se conceda menos importância ao volume de conhecimentos a adquirir, que sejam exigidas novas competências ligadas à comunicação, à interacção pessoal, à gestão da informação e à iniciativa e capacidade de resolução de problemas. As TIC, apresentam constantemente, desafios e oportunidades únicas para a educação. Cabe, no entanto ao professor, assumir um papel mais dinâmico no âmbito das tecnologias de ensino.

Por conseguinte, tendo em conta o Levantamento de Necessidades levado a cabo, é nossa pretensão, propor uma Acção de Formação (em construção) de modo que a mesma vá ao encontro das necessidades encontradas a fim de podermos contribuir para uma saudável modificação dos professores em “*Tecnopedagogos*¹”.

Metodologia

Sujeitos

Participaram neste estudo 77 Professores do Primeiro Ciclo do Ensino Básico que realizaram os Cursos de Complementos de Formação na UMA².

Dos 77 casos considerados, a maioria (58.4%) apresenta idade compreendida entre os 41 e os 50 anos inclusive.

Existem, no total, 10 indivíduos do sexo masculino e 67 do sexo feminino o que corresponde respectivamente a 13 e 87%.

Instrumento

Foi utilizado neste estudo um Questionário construído para o efeito. Este é composto por duas partes. A primeira, conta com 5 itens referentes às características pessoais e profissionais. A segunda parte, com 28 itens, diz respeito à utilização das TIC em contexto educativo.

Na maioria das questões, as opções apresentam-se já descritas a fim dos sujeitos apenas as assinalarem. Com tal simplificação, o instrumento torna-se mais acessível e menos enfadonho à população em causa.

Procedimento

Estabelecemos contacto telefónico com todos os professores, com o intuito de recolher autorização para posterior envio do Questionário. Estabelecido o referido contacto e dada a autorização, os

¹ O termo é de Simões, 1979 citado por Cardoso, 2000. Com ele, pretende-se acentuar a relação do professor com a tecnologia de ensino.

² Podemos então considerar a nossa amostra como uma “Amostra Pensada” - É, propositadamente, limitada pelo investigador a certas partes da população.

questionários foram enviados pelo Correio para a respectiva residência ou estabelecimento de ensino, conforme indicação do sujeito.

Seguindo as instruções, pedíamos aos professores que preenchessem devidamente os espaços em branco e assinalassem as opções respeitantes à sua situação e/ou opinião. Era garantida a confidencialidade das respostas, não sendo portanto, necessária qualquer identificação.

Acrescentávamos que tal instrumento, cujo objectivo vinha, especificamente indicado, pretendia em termos gerais, integrar-se no trabalho de investigação relativo ao Estágio na Área de Formação e Tecnologias Educacionais da Licenciatura em Ciências da Educação da FPCE - UC, sobre a utilização das TIC em contexto educativo.

Resultados

Posteriormente à passagem do Questionário, recorrendo ao SPSS, fizemos o tratamento dos dados, o que possibilita a apresentação dos resultados que se seguem.

No que concerne ao *Tempo de Serviço*, igualmente 11.7% dos professores inquiridos têm entre *15 a 20 anos de serviço* e *20 a 25 anos*. 51.9% tem entre *25 a 30 anos de serviço* o que corresponde à maioria e os restantes 24.7% tem *Mais de 30 anos de serviço* docente, como se pode confirmar pelo Gráfico 1.

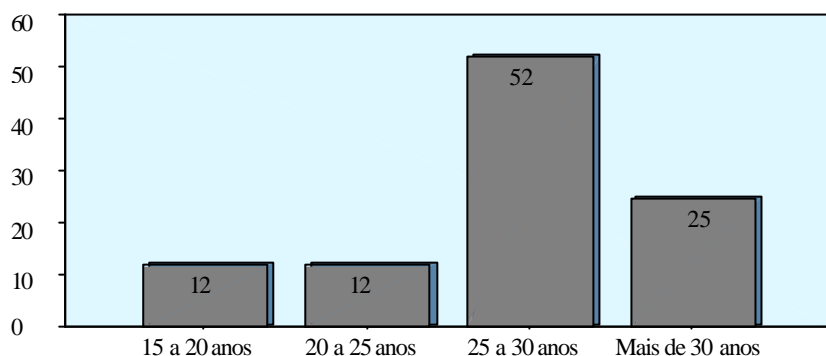


Gráfico 1. - Tempo de Serviço

Respeitando a figura seguinte - Gráfico 2., constatamos que grande parte dos sujeitos que responderam ao Questionário, 57.1%, lecciona em escolas localizadas no *Meio Urbano*³ e 42.9% no *Meio Rural*.

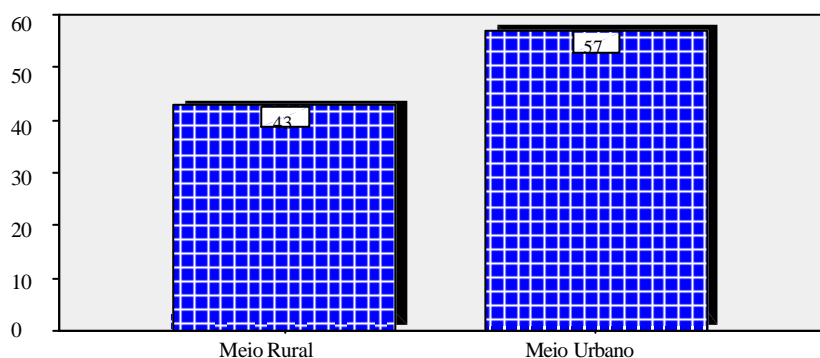


Gráfico 2. - Localização da Escola

No que diz respeito à questão - *Utiliza as TIC em contexto educativo?* - 55.8% responderam afirmativamente, 41.6% disseram *Não* e apenas 2.6% não sabe ou optou por não responder, como se verifica no Gráfico 3.

³ Entenda-se por *Meio Urbano* a cidade do Funchal.

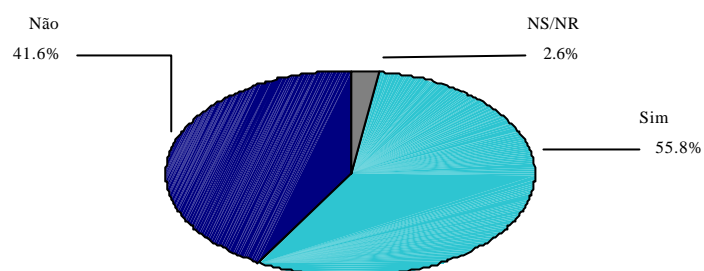


Gráfico 3. - Utilização das TIC em Contexto Educativo

Continuando a analisar os gráficos relativos a cada questão, a fim de melhor compreender os dados recolhidos, segue-se o Gráfico 4., respeitante ao desejo de saber (ou não) mais sobre o uso das TIC.

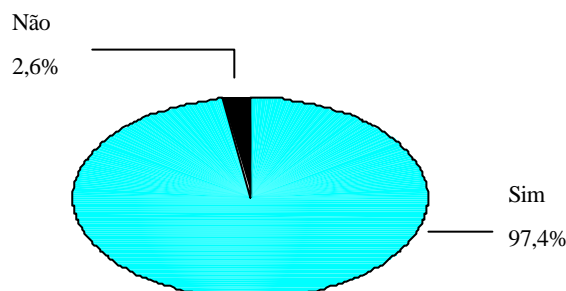


Gráfico 4. - Saber mais sobre o uso das TIC

Referindo que as opções de resposta eram *Sim* ou *Não*, praticamente a totalidade da amostra - 97.4% - respondeu afirmativamente, e apenas 2.6% não demonstraram interesse na utilização das TIC em contexto educativo.

67.5% dos professores inquiridos, usa computador na preparação das aulas e 32.5% não adere ao referido instrumento para auxílio da actividade docente - Gráfico 5.

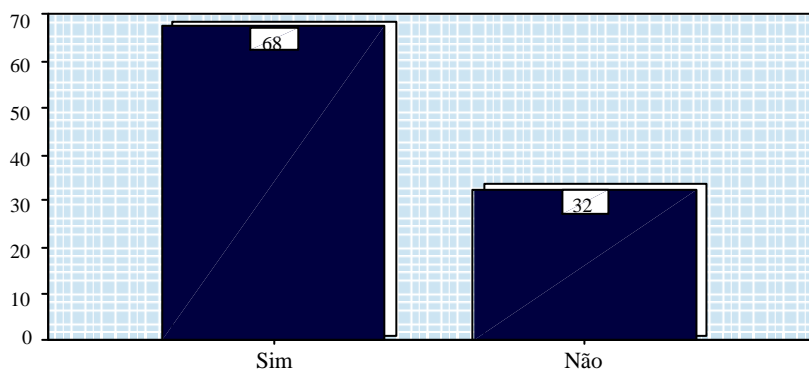


Gráfico 5. - Usa Computador na preparação das aulas?

Relativamente à necessidade de receber (ou não) formação a nível das TIC - Gráfico 6. - 97.4% dos indivíduos responderam afirmativamente e também 2.6% (o que equivale a 2 sujeitos) declararam não ter essa necessidade⁴.

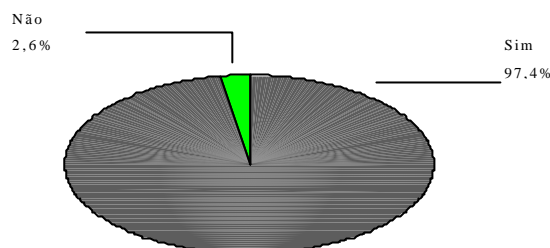


Gráfico 6. - Necessidade de receber Formação em TIC

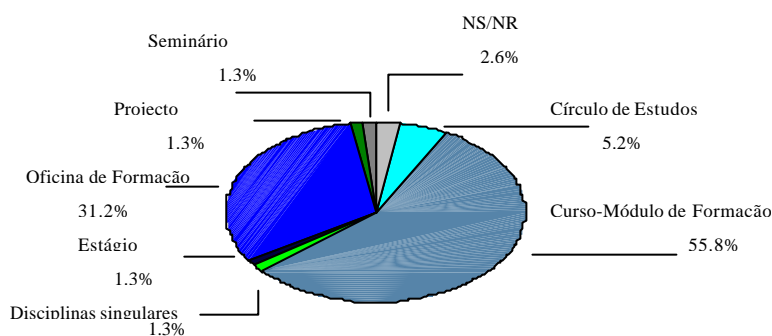


Gráfico 7. - Modalidade de Formação Contínua Preferida

No tocante à *Modalidade de Formação Contínua* - Gráfico 7. - preferível, a maioria dos professores - 55.8% - escolheria o *Curso ou Módulo de Formação*. 31.2% prefere a *Oficina de Formação* e 5.2 o *Círculo de Estudos* como modalidades de formação a receber. 2.6% da amostra não responde (nomeadamente esta percentagem refere-se aos 2 sujeitos já mencionados). As restantes modalidades: *Disciplinas Singulares do Ensino Superior*, *Estágio*, *Projecto* e *Seminário* contam cada uma com 1.3% de sujeitos da amostra.

No que concerne à questão - *Como fez a sua iniciação à informática ou, na generalidade, às TIC?* - , a maioria dos indivíduos - 72.7% da amostra - *Recebeu formação*. 13.0% dos professores inquiridos iniciaram-se nesta área através de *Amigos ou familiares* e 11.7 *Autodidacticamente*. Uma pequena percentagem, 2.6%, considera que a iniciação à informática ou às TIC *Ainda não se fez*.

De entre os sujeitos que receberam formação, 51.9% classificou-a como sendo *Generalista* e apenas 18.2% apontou a *Formação de âmbito Disciplinar Específico*. (Ver Gráficos 8. e 9.)⁵.

⁴ Compreensivelmente, estes valores são iguais aos do Gráfico 4. Tudo indica serem os mesmos 2 sujeitos a responderem negativamente às referidas questões.

⁵ A primeira barra do Gráfico 9 - 29.9% que não respondeu, diz respeito à percentagem de população que não recebeu formação e por conseguinte não respondeu à referida questão.

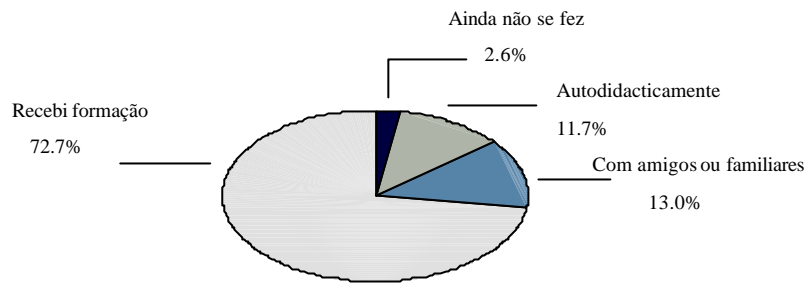


Gráfico 8. - Iniciação à Informática e / ou às TIC

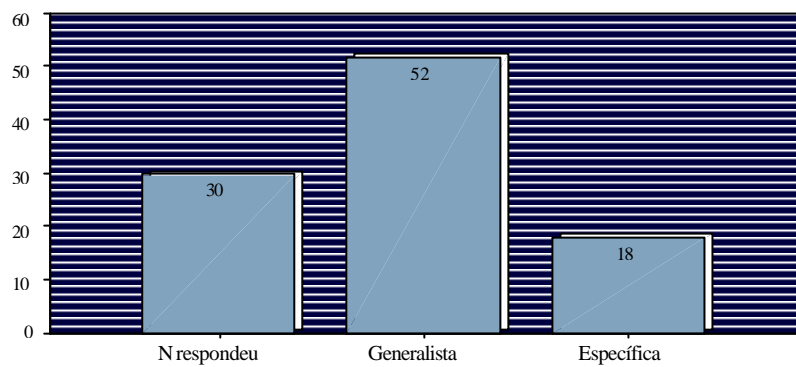


Gráfico 9. - A Formação recebida foi

O Gráfico 10. corresponde ao primeiro quadro que podemos encontrar no Questionário.

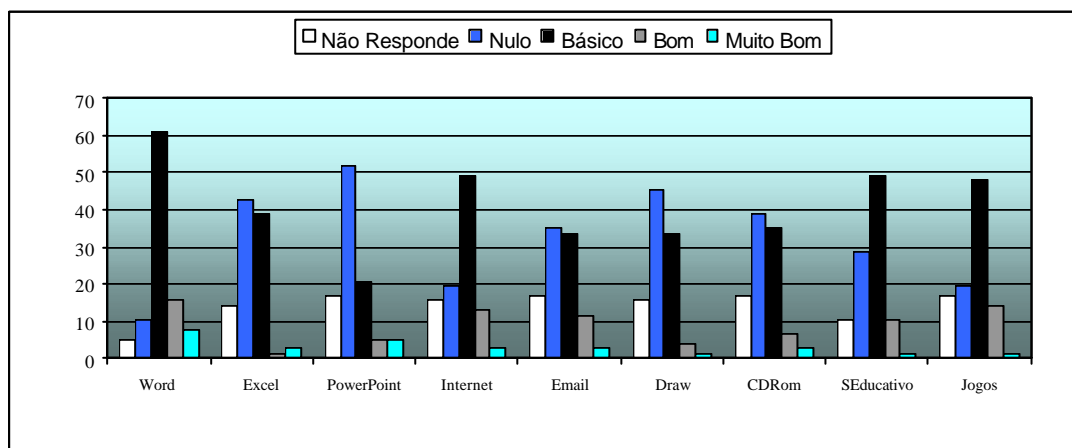


Gráfico 10. - Conhecimento na utilização de Softwares

Para uma melhor visualização dos resultados nesta questão e clarificação do gráfico, optámos por expor os dados recolhidos na tabela que se segue:

	Nulo	Básico	Bom	Muito Bom	NS / NR
Word	10.4%	61.0%	15.6%	7.8%	5.2%
Excel	42.9%	39.0%	1.3%	2.6%	14.3%
PowerPoint	51.9%	20.8%	5.2%	5.2%	16.9%
Internet	19.5%	49.4%	13.0%	2.6%	15.6%
Correio Electrónico	35.1%	33.8%	11.7%	2.6%	16.9%
Programas de Desenho	45.5%	33.8%	3.9%	1.3%	15.6%
CD Rom	39.0%	35.1%	6.5%	2.6%	16.9%
Software Educativo	28.6%	49.4%	10.4%	1.3%	10.4%
Jogos	19.5%	48.1%	14.3%	1.3%	16.9%

Podemos dela concluir que nenhum sujeito possui um conhecimento *Excelente* destes softwares, e a percentagem de *Muito Bom* é também pequena. O registo mais alto optem-se no *Word* - 7.8% que equivale a apenas 6 professores. Em contrapartida, as percentagens de *Nulo*, são mais altas. Podemos mesmo encontrar mais de metade da amostra - 51.9% - que não possui qualquer conhecimento a nível de *PowerPoint*.

O Gráfico 11. por sua vez, corresponde ao segundo quadro do Questionário. O mesmo diz respeito à frequência com que os professores inquiridos *Utilizam as TIC na preparação das aulas e com alunos*.

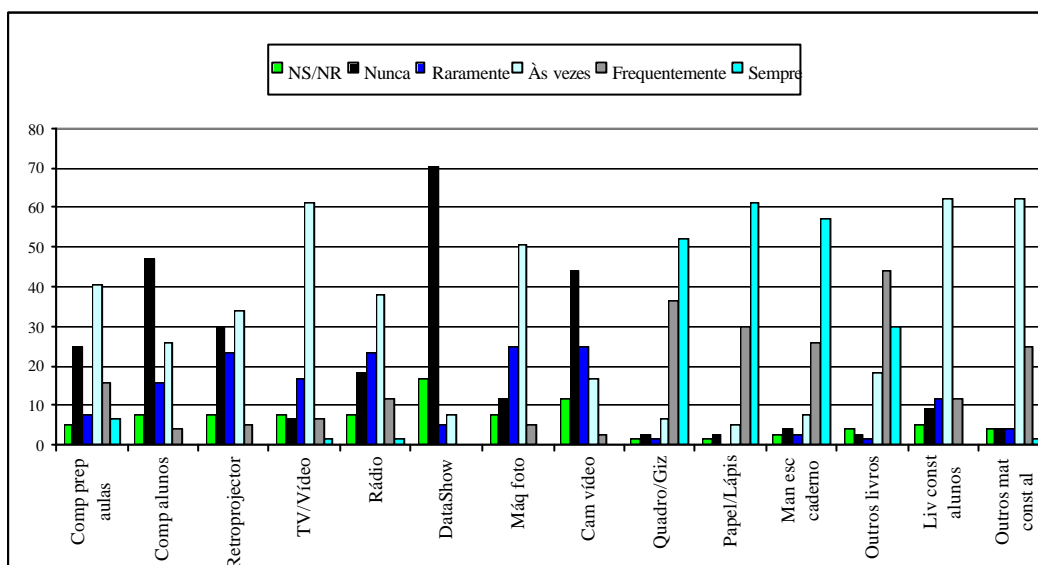


Gráfico 11. - Frequência na Utilização das TIC

Nesta tabela encontram-se os valores correspondentes a cada barra do gráfico anterior:

	Nunca	Raramente	Às vezes	Frequente	Sempre	NS/NR
Computador para preparar aulas	24.7%	7.8%	40.3%	15.6%	6.5%	5.2%
Computador c/ alunos	46.8%	15.6%	26.0%	3.9%	-	7.8%
Retroprojektor	29.9%	23.4%	33.8%	5.2%	-	7.8%
Televisão e Vídeo	6.5%	16.9%	61.0%	6.5%	1.3%	7.8%
Rádio	18.2%	23.4%	37.7%	11.7%	1.3%	7.8%
Projector DataShow	70.1%	5.2%	7.8%	-	-	16.9%
Máquina Fotográfica	11.7%	24.7%	50.6%	5.2%	-	7.8%
Câmara de Vídeo	44.2%	24.7%	16.9%	2.6%	-	11.7%
Quadro e Giz	2.6%	1.3%	6.5%	36.4%	51.9%	1.3%
Papel e Lápis	2.6%	-	5.2%	29.9%	61.0%	1.3%
Manual Escolar e Caderno	3.9%	2.6%	7.8%	26.0%	57.1%	2.6%
Outros Livros	2.6%	1.3%	18.2%	44.2%	29.9%	3.9%
Livros construídos c/alunos	9.1%	11.7%	62.3%	11.7%	-	5.2%
Outros Materiais construídos c/alunos	3.9%	3.9%	62.3%	24.7%	1.3%	3.9%

Da interpretação dos valores anteriormente descritos, conclui-se que ainda um grande número de professores não *Utiliza o computador na preparação das aulas* nem com os alunos: as maiores percentagens destes itens situam-se nas opções *Nunca* e *Às vezes* - 24.7% ; 46.8% e 40.3% ; 26.0% respectivamente. Contrariamente a estes resultados, os sujeitos que usam *Frequentemente* ou *Sempre Quadro e Giz / Papel e Lápis*, são em grande número - 36.4% e 51.9% / 29.9% e 61.0% respectivamente.

Seguindo a ordem do Questionário, analisaremos a questão *Na sua opinião, que número de horas, por semana, deveria ter a formação a receber?* - Gráfico 12.

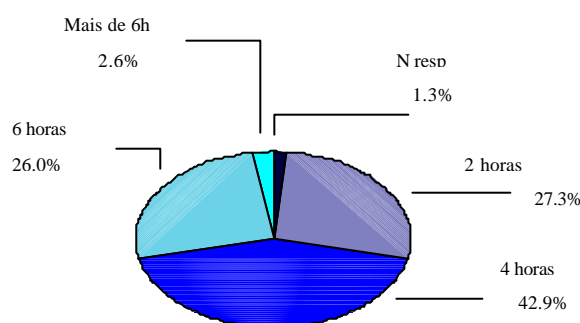


Gráfico 12. - Número de horas semanais para a Formação

A maioria dos indivíduos aponta *4 horas semanais* (42.9%). 27.3% dos sujeitos preferia *2 horas* e 26.0 *6 horas*. Uma pequena percentagem - 2.6% - concorda que o ideal seriam *Mais de 6 horas semanais* de formação e 1.3% da amostra não respondeu.

Quando questionados acerca do tempo que estariam dispostos a investir, também a maioria dos sujeitos (44.2%) dispunha de *4 horas*, seguindo-se as *2 horas semanais* (31.2%) e depois as *6 horas ou mais* (23.4%). Como se verificou na opção anterior, 1.3% da amostra não respondeu. (Gráfico 13.)

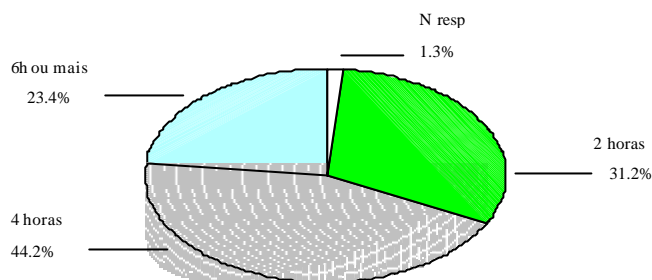


Gráfico 13. - Horas semanais que estão dispostos a investir

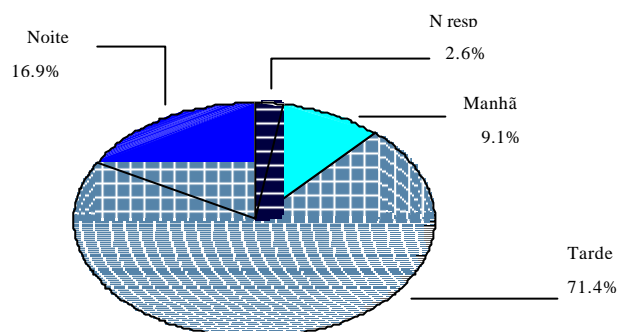


Gráfico 14. - Turno do dia preferível

O *Turno do Dia Preferível* - Gráfico 14. - para receber a mencionada formação, era a *Tarde* contando com 71.4% de indivíduos, segue-se a *Noite* - 16.9% - e por fim a *Manhã* com 9.1% de adeptos.

84.4% de sujeitos da amostra optaria por receber uma formação *Presencial*, 14.3% *Mista* e 1.3% não optou sequer (ver Gráfico 15.). Nenhum professor opina que a formação a receber deveria ser *À distância*.

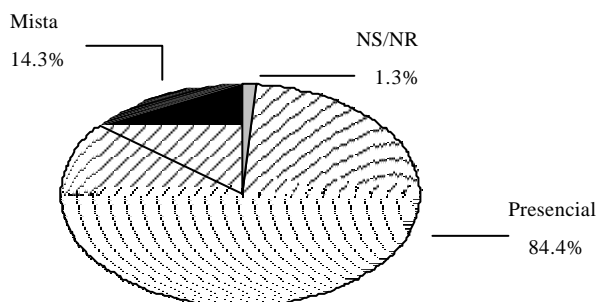


Gráfico 15. - A Formação deveria ser

Relativamente à formação recebida - Gráfico 16. - , as opiniões distribuem-se assim pelas diversas opções: classificada como *Nula* - 6.5%, *Básica* - 59.7%, *Boa* - 27.3%, *Muito Boa* - 1.3% e 5.2% não sabe ou não respondeu.

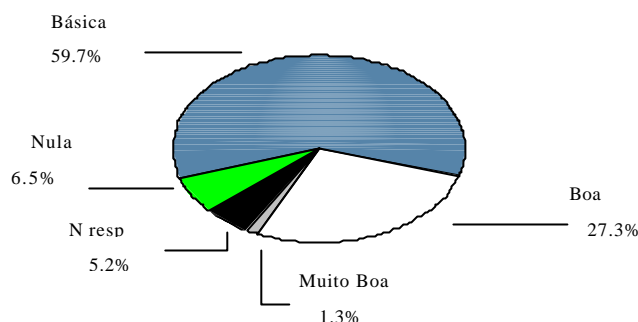


Gráfico 16. - A Formação recebida foi

No que concerne ao item - *Porque razão não viu satisfeitas as suas necessidades de formação?*, 5.2% da amostra respondeu que foi devido a *Não ter recebido formação*, 2.6% pelo facto da mesma *Ser sem interesse*, 16.9% por esta *Não ter aplicação prática na actividade docente*, 5.2% porque estaria *Desajustada no tempo* e 24.7% por *Dificuldades na coordenação de horários*. A maior parte dos inquiridos, 32.5% apontou *Outra razão*. (Gráfico 17.)

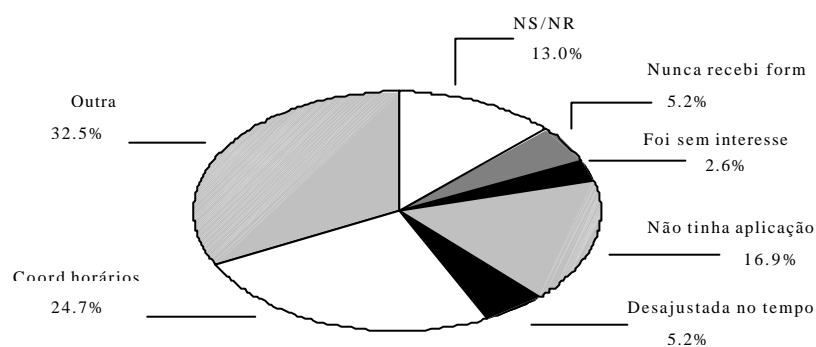


Gráfico 17. - Razões para a não satisfação da Formação

De entre os 32.5% dos sujeitos que apontaram *Outra razão* para a não satisfação das suas necessidades de formação, 12.7% referiu que não tinha computador para praticar, 10.0% achou que a formação ministrada contava muito poucas horas e ainda 7.0% de sujeitos da amostra disseram que a mesma não teve qualquer continuidade. Finalmente 2.8% de indivíduos, o que equivale a 2 professores, apontaram ainda outras diferentes razões⁶.

Pelo Gráfico 18., constatamos que a *Formação a receber deveria ter lugar Ao longo do ano lectivo* - 72.7%. Ainda 26.0% preferiam-na *Antes do início das aulas* e 1.3% não respondeu.

⁶ Um destes dois sujeitos é residente na Ilha do Porto Santo e mencionou o facto das deslocações se tornarem dispendiosas. O outro professor, referiu que apesar de se candidatar a diversas formações, foi-lhe dada oportunidade de participação quando, por razões pessoais, não podia frequentar o curso.

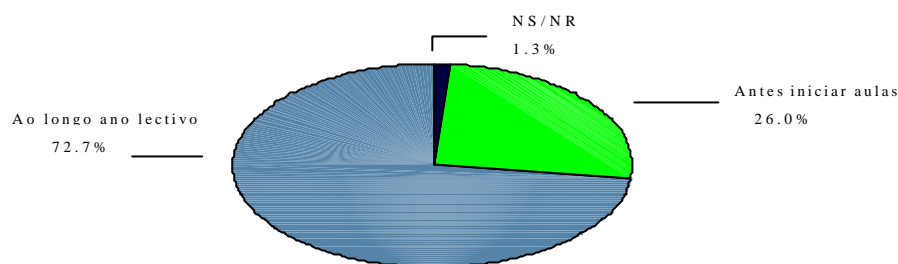


Gráfico 18. - Melhor altura para receber a Formação

No que toca ao local preferido para ministrar a formação, 75.3% (mais de metade da amostra) aponta o próprio *Espaço físico da escola*. 1.3% não respondeu e 23.7% dos professores não concordam com a referida sugestão - Gráfico 19. De entre esta última percentagem de sujeitos, 15.8% mencionaram a UMa como local pretendido para a dita formação, 12.6% Centros de Formação e 6.3% Sindicatos⁷.

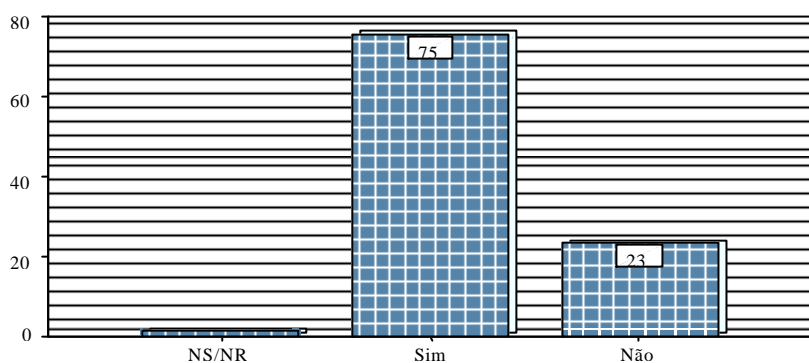


Gráfico 19. - Deveria ser ministrada no Espaço Físico da Escola?

Quando questionados acerca do sentimento de constrangimento que poderiam (ou não) sentir face ao à-vontade demonstrado pelos alunos, a maior parte dos professores, 70.1% não se mostra constrangido. Já 27.3% experimenta o contrário e 2.6% da amostra não respondeu a esta questão (Gráfico 20).

⁷ O somatório destes valores (34.7%) ultrapassa a percentagem referida (23.7%) porque os sujeitos eram livres de indicar mais do que um lugar para receberem a formação.

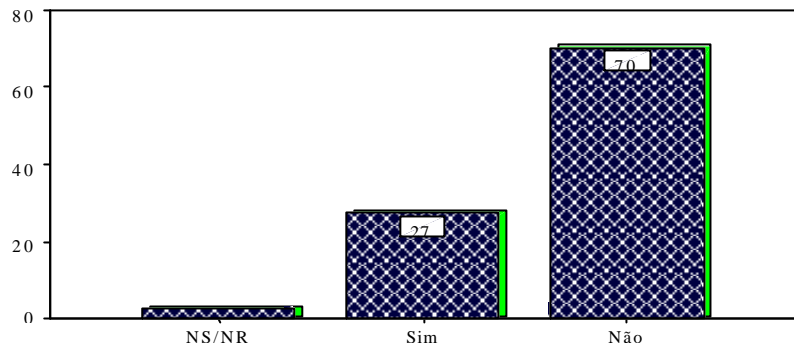


Gráfico 20. - Constrangimento face ao à-vontade dos alunos

No Gráfico 21., expressam-se as opiniões dos sujeitos *Face à hipótese de poder começar a aplicar novos modelos de ensino, com novas tecnologias*. Assim sendo, podemos concluir que 98.7% - quase a totalidade da amostra - indica que *A ideia é agradável, achando necessária a mudança do ensino* e apenas 1.3% fica indiferente dizendo que *Tanto faz, de uma maneira ou de outra*.

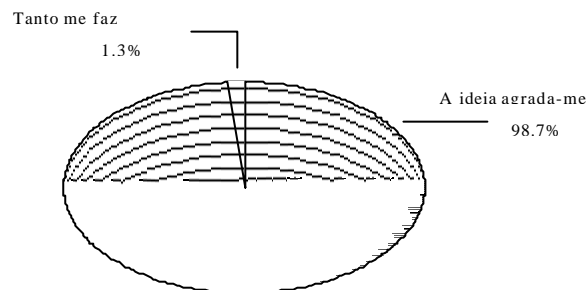


Gráfico 21. - Aplicar novos modelos de ensino

No gráfico seguinte - Gráfico 22. - expressam-se os resultados relativos à frequência com que, quando utilizam o computador, estes professores desenvolvem determinadas actividades - terceiro quadro no Questionário.

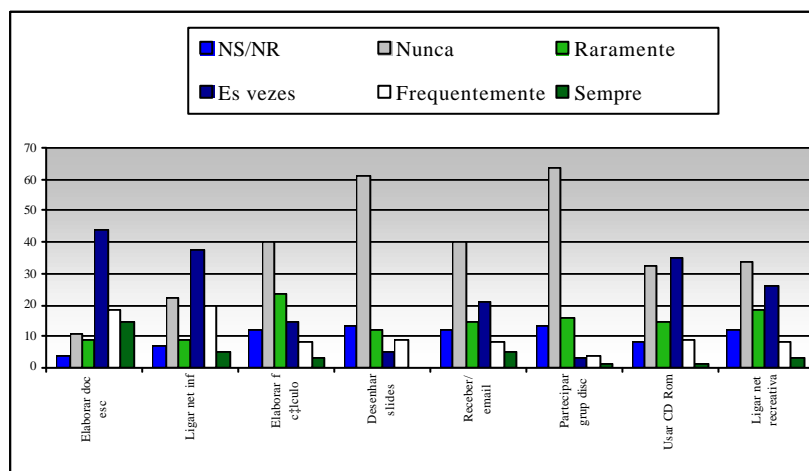


Gráfico 22. - Actividades desenvolvidas no Computador

Na tabela que se segue, poderemos visualizar melhor os dados recolhidos:

	Nunca	Raramente	As vezes	Frequente	Sempre	NS/NR
Elaborar documentos escritos	10.4%	9.1%	44.2%	18.2%	14.3%	3.9%
Ligar à Net para recolha de informação	22.1%	9.1%	37.7%	19.5%	5.2%	6.5%
Elaborar listas ou folhas de cálculo	40.3%	23.4%	14.3%	7.8%	2.6%	11.7%
Desenhar slides para apresentar	61.0%	11.7%	5.2%	9.1%	—	13.0%
Receber e enviar correio electrónico	40.3%	14.3%	20.8%	7.8%	5.2%	11.7%
Participar em grupos de discussão	63.6%	15.6%	2.6%	3.9%	1.3%	13.0%
Utilizar CD Rom's educativos	32.5%	14.3%	35.1%	9.1%	1.3%	7.8%
Ligar à Internet para navegação recreativa	33.8%	18.2%	26.0%	7.8%	2.6%	11.7%

Do acima exposto se constata, que muito poucos sujeitos utilizam o computador para *Elaborar documentos escritos*: as percentagens de *Frequente* (18.2%) e *Sempre* (14.3%) somadas não atingem metade da amostra. Repare-se também que os valores mais altos - 61.0 e 63.6% se registam na opção de resposta *Nunca*, nomeadamente nas actividades de *Desenhar slides para apresentações* e *Participar em grupos de discussão*, respectivamente.

No que toca à *Exploração de software educativo* - Gráficos 23, 24, e 25. - a maior parte dos indivíduos demonstra inseguranças. A saber: 87.0% não se considera suficientemente autónomo na sua exploração, sendo apenas 11.7% da amostra a responder *Sim*. 1.3% de sujeitos não se pronunciou (Gráfico 23.).

Quanto à *Capacidade de o analisar a nível de conteúdos, funcionalidade e aspectos didáctico-pedagógicos* (Gráfico 24.), a maioria dos professores não respondeu à questão - 88.3% - e somente 11.7% assinalou o *Sim*⁸.

Ainda no tocante à *Exploração de software educativo*, 67.5% dos sujeitos que responderam ao Questionário, não se consideram capazes de o *Seleccionar de acordo com a respectiva área disciplinar ou conteúdo programático*, nem tão pouco *Avaliar a sua pertinência e adequação*. 28.6% da nossa amostra é capaz de o fazer e 3.9% não sabe ou não respondeu (Gráfico 25.).

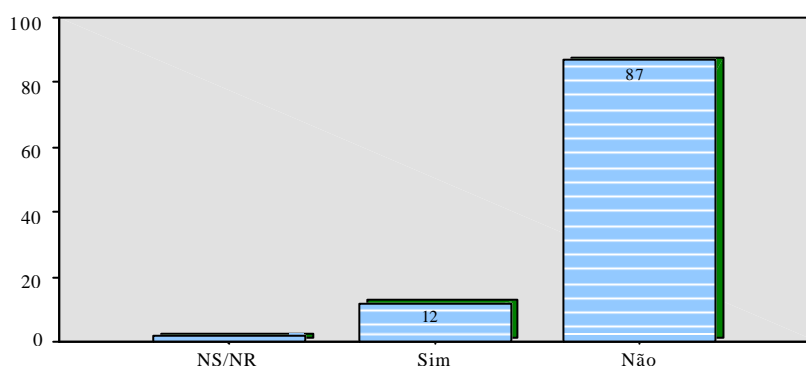


Gráfico 23. - É autónomo na exploração de Software Educativo?

⁸ O facto de 88.3% de inquiridos não responder, é explicado pela indicação de só terem de o fazer se na questão anterior, cujo gráfico correspondente é o Gráfico 23., tivessem respondido afirmativamente.

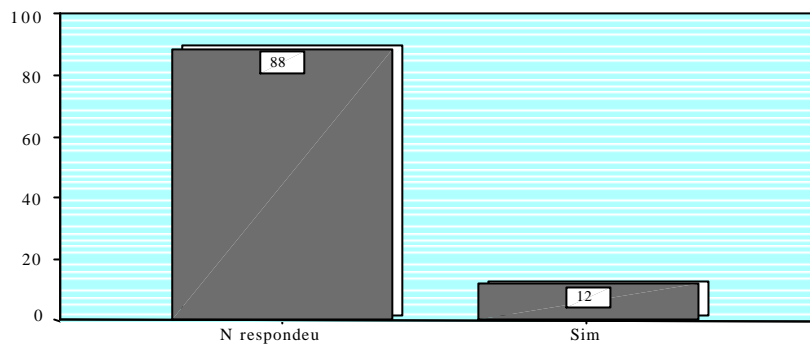


Gráfico 24. - É capaz de o analisar em diversos aspectos?

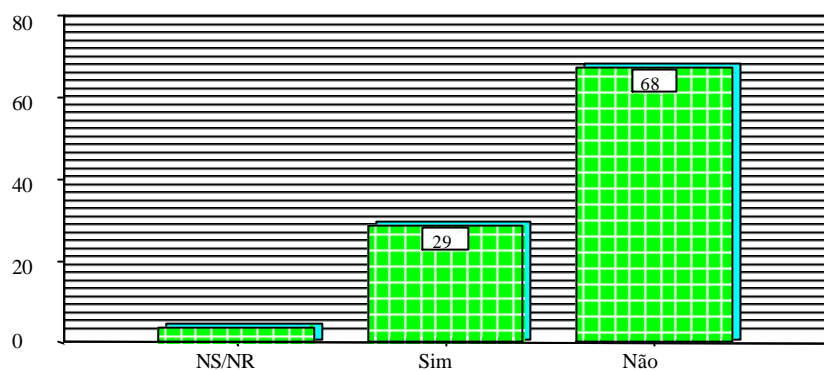


Gráfico 25. É capaz de o seleccionar e adequar?

Contudo, quando questionados acerca da *Planificação de actividades didácticas/desenvolvimento de estratégias de utilização de software educativo na sala de aula*, uma percentagem algo considerável (embora sendo muito pouco superior à que assinalou a opção *Nunca* - 31.2%) de professores, respondeu que *Às vezes* utiliza este método na sua docência. 22.1% fá-lo *Raramente*, 6.5% *Frequentemente*, 1.3% *Sempre* e também 6.5% não sabe ou não responde (Gráfico 26.).

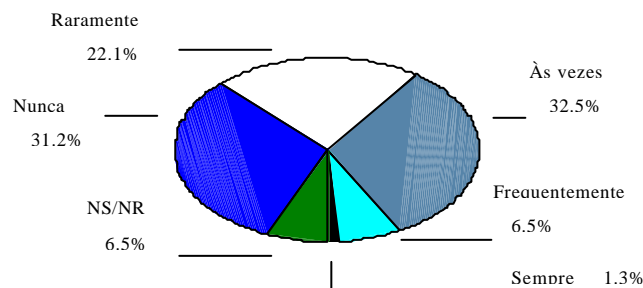


Gráfico 26. - Planificação de Actividades com Software Educativo

Porém, como se verifica pelo Gráfico 27., quase a totalidade de sujeitos inquiridos - 90.9% - diz *Compreender a influência das teorias da aprendizagem no desenvolvimento deste material*. 5.2% tem sentimento contrário e 3.9% não sabe ou optou por não responder.

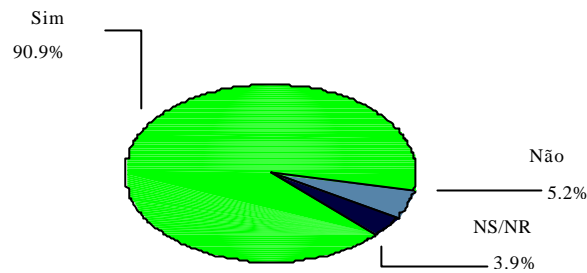


Gráfico 27. - Influência das Teorias de Aprendizagem no Software Educativo

Relativamente ao software educativo disponível no mercado, grande parte de sujeitos considerou-o como *Limitado, mas já permitindo a realização de muitas actividades* - 68.8%. Como *Muito bom e suficiente para a realização de inúmeras actividades* pronunciaram-se 20.8% de professores, 5.2 opina que o mesmo é *Muito limitado e insuficiente para as actividades desejadas*, e igual percentagem de indivíduos não respondeu como se prova pelo Gráfico 28.

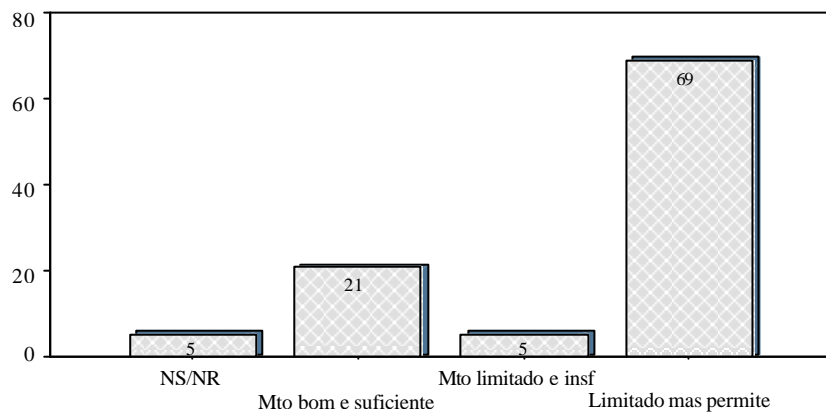


Gráfico 28. - Relativamente ao Software Educativo gostaria de afirmar

Por fim, no que diz respeito à opinião dos professores *Face ao papel das novas tecnologias na educação*, a mesma não se pode considerar unânime. No entanto, uma grande parte dos inquiridos - 74.0% - gostaria de afirmar que *As novas tecnologias serão o papel e lápis do futuro próximo, as crianças devem começar a usá-las tão cedo quanto possível*. 22.1% concordam que *Do ponto onde estamos é extremamente difícil dizer quais são os efeitos das TIC na sociedade e nas pessoas*, e ainda 3.9% supõem que *O computador tenderá a favorecer a preguiça mental e a diminuir as nossas capacidades de raciocínio* - Gráfico 29.

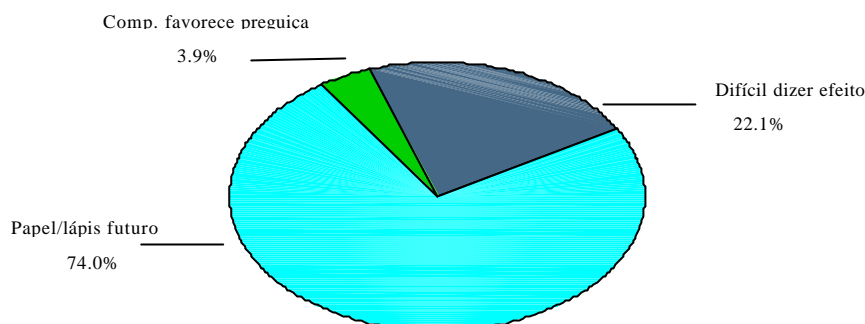


Gráfico 29. - Papel das TIC na Educação

Discussão e Conclusões

Os dados anteriormente apresentados, permitem tirar várias conclusões preliminares.

Podemos afirmar que a maioria dos professores que colaboraram neste estudo são do sexo feminino apresentando idades compreendidas entre os 41 e os 50 anos inclusive. No que toca ao tempo de serviço, grande parte dos sujeitos (mais de metade da amostra), conta já com 25 a 30 anos de docência, leccionando a maioria, em escolas pertencentes à cidade do Funchal.

Grande parte dos inquiridos utiliza as TIC em contexto educativo e deseja saber mais sobre o seu uso.

Contrariamente às nossas expectativas iniciais, também a maioria usa computador para preparação de aulas, admitindo porém sentir necessidade de receber formação nesta área. Para tal, escolhem como modalidade preferencial o curso ou módulo de formação, ainda que grande parte dos professores tenha realizado a sua iniciação à informática ou, na generalidade às TIC através da formação (contínua), considerada por grande parte dos sujeitos como generalista.

Relativamente ao conhecimento e utilização de diversos softwares constatámos que a maioria dos indivíduos não domina o referido material, sendo o seu conhecimento classificado maioritariamente de nulo ou básico.

Panorama semelhante se encontra no que concerne à frequência de utilização das TIC: 46.8%, a maioria, não ou muito pouco, utiliza diferentes tecnologias. Em contrapartida, no que diz respeito a outros materiais (*Quadro e Giz, Papel e Lápis, Manual Escolar e Caderno* ou *Outros Livros*) as maiores percentagens são relativas a respostas como sempre e frequentemente.

Quando questionados acerca de quantas horas semanais deveria ter a formação (que afirmaram desejar receber), a maioria dos professores concorda com as 4 horas semanais, estando também dispostos a investir esse mesmo tempo, preferencialmente na parte da tarde e no regime presencial.

No que toca à formação anteriormente recebida, mais de metade dos inquiridos classificou-a como tendo sido básica, apontando as mais diversas razões para a não satisfação das suas necessidades, a saber: na altura não tinham computador para praticar, no seu entender a formação ministrada contava muito poucas horas e ainda afirmaram que a mesma não teve qualquer continuidade.

A futura formação que contamos propor, deverá ser ministrada ao longo do ano lectivo e no próprio espaço físico da escola, na opinião de mais de metade dos inquiridos.

Também um grande número de sujeitos afirmou não se sentir constrangido com o à vontade demonstrado pelos seus alunos face às TIC, revelando o desejo de poder começar a aplicar novos modelos de ensino, com novas tecnologias.

Quanto às actividades desenvolvidas no computador pelos professores questionados, apercebemo-nos que os mesmos, na sua maioria, nunca elaboram listas ou folhas de cálculo, nunca desenham slides para apresentações, nunca recebem ou enviam correio electrónico, nunca participam em grupos de discussão e nunca se ligam à Net para navegação recreativa. Porém, percentagens algo consideráveis utilizam-no, às vezes, para elaborar documentos escritos, aceder à Internet para recolha de informação e para a utilização de CD Rom's educativos.

Relativamente ao software educativo, a maioria dos inquiridos não se considera autónomo na sua exploração. Consequentemente, não é capaz de o analisar nos seus diferentes aspectos, nem de o seleccionar relacionando o referido material com a respectiva área disciplinar ou conteúdo programático, nem tão pouco avaliar a sua pertinência e adequação.

Contudo, mesmo admitindo a falta de conhecimento no que toca ao material acima referenciado, alguns professores (32.5%) afirmaram que às vezes planificam actividades didácticas e desenvolvem estratégias de utilização de software educativo na sala de aula⁹. A grande maioria dos sujeitos inquiridos, compreende a influência das teorias da aprendizagem no desenvolvimento do mesmo material e, consoante os conhecimentos acerca do mesmo, opinam que o que se vê actualmente disponível no mercado é ainda limitado mas já permite a realização de muitas actividades.

Como professores, mais de metade da amostra, face ao papel das novas tecnologias na educação gostaria de afirmar que as TIC serão o papel e lápis do futuro próximo, concordando que as crianças devem começar a usá-las tão cedo quanto possível.

Em suma, podemos concluir que os professores do primeiro ciclo do ensino básico que realizaram os Cursos de Complementos de Formação na UMa, apresentam lacunas, nomeadamente a nível de software educativo e na utilização do computador, no que diz respeito à possibilidade de tirarem partido das suas máximas potencialidades em contexto educativo, sentindo por isso necessidade de receber formação e demonstrando o desejo de saber mais sobre a temática das TIC.

Bibliografia

- Alferes, V. R. (1997). *Investigação Científica em Psicologia - Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Cardoso, A. P. (2000). *Receptividade à inovação pedagógica – O professor e o contexto escolar*. Dissertação de Doutoramento. Universidade de Coimbra.
- Lima, M. P. & Vieira, C. M. (1999). *Metodologia da Investigação Científica - Caderno de textos de apoio às aulas práticas*. Coimbra: NAPFA - Núcleo de Assistência Psicológica e de Formação de Adultos (FPCE - UC).
- Pestana, M. H. & Gabeiro, J. N. (1998). *Análise de dados para Ciências Sociais - A complementaridade do SPSS*. Lisboa: Edições Sílabo.

⁹ No entanto, parece-nos justo indicar, que os que nunca o fazem, são também uma percentagem algo significativa (31.2%).

A FORMAÇÃO A DISTÂNCIA PARA DOCENTES COM ALUNOS SURDOS – ESTUDO SOBRE MUDANÇA DE ATITUDES

Lúisa Campos

Escola EB 2,3 de Lamações, Braga

luisa_campos@netcabo.pt

A integração de alunos com surdez severa e profunda nas escolas regulares veio colocar novos desafios a nível dos recursos humanos e materiais que viabilizem a educação de alunos com características pessoais, de comunicação e estilos de aprendizagem heterogéneos. Na formação inicial pouco (ou mesmo nada, no caso dos professores que se formaram há mais tempo) lhes foi transmitido sobre necessidades educativas individuais (NEEs) e, mais particularmente sobre surdez.

Para Moran (1994)¹ Educar é colaborar para que professores e alunos - nas escolas e organizações - transformem suas vidas em processos permanentes de aprendizagem. É ajudar os alunos na construção da sua identidade, do seu caminho pessoal e profissional - do seu projecto de vida, no desenvolvimento das habilidades de compreensão, emoção e comunicação que lhes permitam encontrar seus espaços pessoais, sociais e profissionais e tornar-se cidadãos realizados e produtivos.

A existência de uma Unidade de Apoio a Alunos Surdos (UAAS) no Agrupamento de Escolas de Lamações, (Braga), onde são integrados alunos surdos no Pré-escolar, 1º, 2º e 3º ciclos do Ensino Básico, fez surgir novas necessidades para que estes alunos possam ter acesso ao currículo escolar bem como um desenvolvimento pessoal e social equilibrado que lhes permita desenvolver as suas competências pessoais de forma equilibrada e adequada às suas reais capacidades.

Na Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais (1994)², em que tomaram parte noventa e dois países, entre os quais Portugal, ficou reconhecida “a necessidade de garantir a educação para todas as crianças, jovens e adultos com necessidades educativas especiais no quadro do sistema regular de educação” bem como que “cada criança tem características, interesses, capacidades e necessidades que lhe são próprios” e que as referidas crianças e jovens com NEEs “devem ter acesso às escolas regulares, que a elas se devem adequar através de uma pedagogia centrada na criança, capaz de ir ao encontro dessas necessidades”.

“The perspectives, experiences, and backgrounds of all students are important for enriching learning in the classroom. As learning beyond the classroom increasingly requires understanding diverse perspectives, it is essential to provide students opportunities to do this in multiple contexts in schools. In collaborative classrooms where students are engaged in a thinking curriculum, everyone learns from everyone else, and no student is deprived of this opportunity for making contributions and appreciating the contributions of others.” M.B. Tinzmann, B.F. Jones, T.F. Fennimore, J. Bakker, C. Fine, and J. Pierce, 1990

Para promover uma **educação de qualidade** bem como a **educação inclusiva** e evitar a discriminação, é necessário estudar os fenómenos relacionados com as **atitudes dos professores face à integração**, as suas necessidades de aquisição de conhecimentos sobre as necessidades educativas decorrentes de deficiências. Pensamos ser igualmente importante reflectir sobre o interesse e aplicabilidade da **formação a distância** neste contexto de formação contínua de professores. Reconhecemos que a formação inicial de professores não contempla, na maior parte das Universidades e Escolas Superiores de Educação, a preparação dos futuros professores para a integração de alunos com deficiências e, quando na sua carreira docente se deparam com os referidos alunos grandes dificuldades se lhes colocam. As atitudes dos professores, devido à falta de preparação nesta área, manifestam-se, frequentemente, através da rejeição que assume duas formas:

- a “exclusão” do aluno, esquecendo que ele está na aula e que tem um potencial de aprendizagem que pode e deve desenvolver;
- a “super protecção” do aluno, considerando-o incapaz de realizar aprendizagens, ao qual se direcciona um ensino de fraca qualidade, abaixo do potencial que o aluno possui.

Quer uma atitude quer a outra produzem efeitos perversos no processo de aprendizagem dos alunos, não promovendo a sua autonomia nem a sua auto-estima e muito menos a sua preparação para a vida adulta e urge, portanto, modificar a postura dos professores, através de uma reflexão em ambiente colaborativo de modo a encaminharem-se para a aceitação da diferença numa perspectiva mais realista.

¹ Moran, José Manuel (1994). *Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia*. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm> (consultado na Internet em 07 de Maio de 2003).

² Conhecida como Declaração de Salamanca (1994).

É, pelas razões apresentadas, importante conhecer:

1. Atitudes dos docentes face à integração de alunos surdos.
2. O impacto da formação de docentes nesta área, particularmente na utilização das TIC (Tecnologias da Informação e da Comunicação) de modo a facilitar o percurso educativo dos alunos com NEEs.
3. Utilização do ensino a distância na formação de docentes.
4. Utilização das TIC para elaboração de documentos de apoio à aprendizagem de alunos surdos.

O presente estudo enquadra-se na dissertação do Mestrado em Educação, área de especialização em Tecnologia Educativa e tem como objectivos estudar o impacto da formação a distância e da utilização das TIC na mudança de atitudes dos docentes face à integração de alunos surdos nas escolas regulares.

De forma a estudar as atitudes dos docentes face à integração destes alunos elaboramos uma escala de atitudes tipo Likert. A partir do conhecimento destas atitudes e, porque o uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) pode fornecer uma ajuda pertinente a estes alunos, partimos para a implementação de um curso de EAD (Ensino a Distância) através do qual serão disponibilizadas informações através de sítios na Internet ou de outros documentos. Pretendemos que, através da utilização de um chat e de um fórum (a ser dinamizado pelos participantes na formação) se promova a mudança nas atitudes dos docentes face à integração e utilização das TIC junto dos alunos surdos de forma a promover o sucesso escolar e pessoal dos referidos alunos.

A Acção de Formação

A Acção de Formação foi organizada da seguinte forma:

- Teve três sessões presenciais, das quais a primeira se destinou ao conhecimento dos participantes e familiarização com a plataforma de EAD que foi utilizada; a segunda serviu de controlo da situação dos participantes e de forma a manter a coesão do grupo; a terceira serviu para encerramento do curso.
- Na primeira e na última sessão foi aplicada a escala de atitudes aos participantes de forma a comparar as atitudes antes e depois da formação.

Apresentaremos os resultados obtidos no decurso da implementação do curso de formação a distância, bem como das mudanças de atitudes.

Referências

- M.B. Tinzmann, B.F. Jones, T.F. Fennimore, J. Bakker, C. Fine, and J. Pierce (1990). What Is the Collaborative Classroom? http://www.ncrel.org/sdrs/areas/rpl_esys/collab.htm (consultado na Internet em 20/05/2003)
- Moran, José Manuel (1994). *Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologia*. <http://www.eca.usp.br/prof/moran/inov.htm> (consultado na Internet em 07 de Maio de 2003)
- Almeida L. e Freire T. (2000). *Metodologia da investigação em psicologia educação*. Braga: Psiquilíbrios.
- Gall, M. D., Borg, W. R e Gall J. P. (1996) *Educational research: An introduction*. New York: Longman Publishers USA.
- Nunes, R. (1998). *Controvérsias na reabilitação da Criança Surda*. Porto: Fundação Engenheiro António de Almeida.
- Rodrigues, D. (2001). *Educação e diferença: valores e práticas para uma educação inclusiva*. Porto: Porto Editora.
- Moore, M. & Kearsley, G. (1996). *Distance education. A systems view*. Belmont: Wadsworth.
- Moreira, M. (1997). "Investigação-acção e formação inicial de Professores – uma experiência de supervisão". Aveiro: *Actas do I Encontro Nacional de Supervisão e Formação*.
- Keegan, D. (1996). *Foundations of distance education*. London: Routledge
- Dias, P. (1999). Web-Based learning communities. In Paulo Dias e Varella de Freitas, (Org.) , *Actas do Desafios 99/Chalanges 99* , Iª Conferência Internacional sobre Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Braga: Centro de Competência da Universidade do Minho, 163-172
- Declaração de Salamanca e Enquadramento da Acção na Área das Necessidades Educativas Especiais. Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade. Salamanca, 7 a 10 de Junho de 1994. (on line) http://www.unesco.org/education/educprog/sne/files_pdf/framew_p.pdf (consultado na Internet em 20 de Maio de 2003)

BIBLIOTECA CENTRAL DA UNICAMP E OS DESAFIOS DA ACESSIBILIDADE NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO

Silvia H. R. Carvalho & Deise Tallarico Pupo

Universidade Estadual de Campinas, Brasil

scarvalho@fcm.unicamp.br

Resumo

As novas tecnologias da informação mudaram o cenário das bibliotecas Universitárias, pois oferecem aos seus usuários acesso imediato às mais recentes publicações, em seu país de origem, como no universo global. Essas ferramentas de busca on-line representam novos desafios às bibliotecas e a sua equipe de profissionais, pois as pessoas com deficiência vêm conquistando merecidos espaços como cidadãos com direito de acesso à informação na sociedade do conhecimento. Partindo da necessidade de adaptar-se às leis de acessibilidade, a Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, São Paulo, Brasil, através da pro-reitoria de graduação, do centro de estudos e pesquisas em reabilitação prof. Dr. Gabriel Porto, da Faculdade de Ciências Médicas, e da Biblioteca Central, criou um laboratório de apoio didático, em Outubro de 2002. O laboratório vem prestando apoio a comunidade da UNICAMP, portadores de deficiência visual, elaborando materiais didáticos, impressões e transcrições em Braille e, oferecendo orientações na utilização dos equipamentos de informática com softwares especiais, possibilitando assim a inclusão dos mesmos. Os resultados têm sido satisfatórios e é grande a expectativa de sua utilização por parte dos usuários, bem como, das pesquisas que estão sendo realizadas para a melhoria dos softwares e hardwares específicos para as pessoas com necessidades especiais.

FORMAÇÃO EM E-BUSINESS PARA PME'S: UMA APROXIMAÇÃO BASEADA EM E-LEARNING

Sergio Castro, Nuno Caldeira, Eduardo Luís Cardoso

ISMAI – Instituto Superior da Maia

sergio@mytw.net, n_caldeira@hotmail.co, elc@mytw.net

Introdução

Novas formas de desenvolvimento das actividades empresariais, associadas a grandes ganhos de produtividade, têm emergido baseadas nos progressos permanentes das tecnologias de informação e comunicação (TIC) e nomeadamente da internet. A adopção das práticas de 'e-business' no tecido empresarial e o aparecimento de novas empresas baseadas nestes modelos tem sido bastante mais limitado na Europa em relação ao EUA e mais agravado nas PME's e em países/regiões mais 'periféricos' à inovação tecnológica, de que muitas regiões mediterrânicas, e Portugal, são exemplo (CEC, 2000).

Na formação de recursos humanos, as plataformas de e-learning permitem a concepção e implementação de ambientes de aprendizagem baseados na internet podendo integrar um conjunto alargado de funcionalidades para organização e gestão dos processos de formação, para exploração de conteúdos, para interações no contexto de aprendizagem, para suporte a experimentação virtual e para implementação de diferentes formas de avaliação (Cardoso & Machado, 2001). A comunicação mediada por computador pode facilitar abordagens colaborativas (Wolz, 1997), podem ser criados ambientes enriquecidos que promovam uma participação activa na formação (Grabinger, 1998) e valorizem a experiência individual de cada formando e assim contribuam para a construção dos contextos de desenvolvimento de comunidades de aprendizagem e prática (Looi, 1999).

No projecto 'e-business para PME', aprovado e co-financiado pelo programa europeu Leonardo da Vinci, pretende-se conceber e experimentar um novo curso de formação contínua que envolva os formandos na actividade central do curso: 'Planeamento de e-business na empresa', criando um ambiente real e enriquecido que proporcione uma participação activa no processo de formação. Pretende-se ainda que seja um curso baseado num modelo de elearning, distribuído (incluindo sessões presenciais e a distância), suportado numa plataforma de e-learning que constitua um site dinâmico na internet, implicando os intervenientes no processo de formação na utilização de TIC, tecnologias determinantes nos processos de inovação que se procura promover.

Metodologia

O projecto 'e-business para PME' (Figura 1) envolve experimentar, avaliar e disseminar uma abordagem de formação/aconselhamento em ambiente distribuído sobre internet, projecto necessariamente com carácter piloto e inovador para a prática da formação profissional nas regiões e públicos a que se destina.

O projecto está focado na promoção dos processos de inovação nas PME's associados à emergência de várias formas de 'e-business', através de uma formação de quadros e responsáveis que ofereça o conhecimento e as ferramentas necessárias à tomada de decisão numa área que envolve fortes mutações tecnológicas e organizacionais.

Pretende-se implementar uma aproximação de investigação-acção que envolvendo os vários parceiros, tem dois propósitos simultâneos: os resultados para avaliação e a concretização dos objectivos. A investigação-acção tende a ser qualitativa, cíclica, participativa e reflexiva, o que lhe permite dar resposta a questões emergentes ao longo do processo (Dick, 2000). O ciclo é constituído pelas fases de planeamento, acção, observação e reflexão, a que se segue o planeamento para o ciclo seguinte. Ou seja, em cada ciclo confronta-se o referencial teórico com a observação das mudanças introduzidas e procura-se refutar conhecimentos anteriores, de modo a planear o novo ciclo (Cunha, (s.d.)).

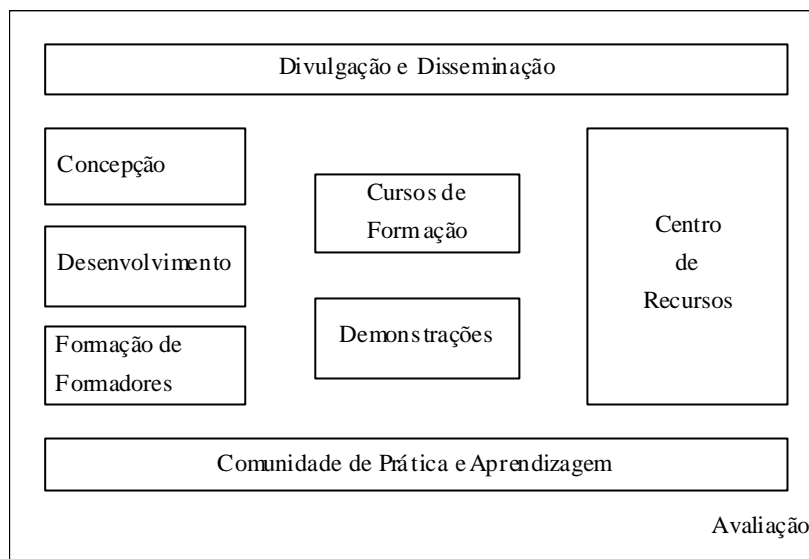


Figura 1: Projecto 'e-business para PME's'

Conclusões

Este projecto-piloto permitirá conceber, desenvolver, experimentar e avaliar entre 2002 e 2003 uma abordagem de formação-acção integrada, para promoção da inovação empresarial pela adopção de práticas de e-business em PME de regiões europeias mais 'periféricas' à inovação tecnológica. A avaliação de base qualitativa e quantitativa será centrada em produtos, processos e impactos.

O projecto configura uma intervenção alinhada com objectivos prioritários das políticas nacionais e europeias de inovação e desenvolvimento dos sistemas de formação para a sociedade da informação. O projecto, coordenado a partir de Portugal, permitirá mesmo pilotar e antecipar o tipo de intervenções previstas no programa PME Digital (POE, 2001), entretanto lançado a nível nacional em Portugal.

A nível europeu a recente iniciativa e-Europe (CEC, 2002) inclui prioridades e metas com as quais este projecto se sintoniza em particular na aceleração do comércio electrónico, incluindo a necessidade de ajudar as PME's a entrar na era digital, nomeadamente através de uma formação inovadora.

Bibliografia

- Cardoso, E. L. & Machado, A. B. (2001). Towards the Flexible University: Conditions for Change. *E-Learning in a Life-long Learning Perspective: Merging the Physical and Digital Learning Space. The 2nd WBLE (Web-based Learning Environment) Conference 2001 Proceedings*. Lund: Lennart Badersten and Ebba Ossiannilsson.
- CEC (2002). Iniciativa E-Europe. http://europa.eu.int/information_society/eeurope/index_en.htm (Disponível on-line em 23.10.2002).
- CEC (2000). Report from the Commission to the Council and the European Parliament. Designing Tomorrow's Education Promoting Innovation with New Technologies. COM(2000) 23 final. Brussels, 27.01.2000, 38 pp.
- Cunha, P. R. & Figueiredo, A. D.. (s.d.). Investigação-Acção, Rigor, Validade e Generalização em Sistemas de Informação. <http://www.dei.uc.pt/>. (Disponível on-line em 13.06.2002).
- Dick, B. (2000). A Beginner's Guide To Action Research. <http://www.scu.edu.au/schools/gcm/ar/arp/guide.html> (Disponível on-line em 13.12.2001).
- Grabinger, S. (1998). REALS for Distributed Learning, *EuroConference98 Proceedings*. Aveiro.
- Looi, C. K. (1999). WOOs: Multimedia Collaborative Learning Environments that Support Different Learning Models. *International JI. of Educational Telecommunications*, 5(1), 3-24.
- Ministério da Economia - Programa Operacional da Economia (POE) (2001). Iniciativa PME-DIGITAL. <http://www.poe.min-economia.pt/> (Disponível on-line em 21.12.2001).
- WOLZ, U. *et al.* (1997). Computer-mediated Communication in Collaborative Educational Settings. *SIGCUE OUTLOOK, ACM*, 25, 51 - 69.

HACIA EL DISEÑO DE HERRAMIENTAS EDUCATIVAS DE PROGRAMACIÓN BASADAS EN LA TAXONOMÍA DE BLOOM

Isidoro Hernán Losada, Carlos Alfredo Lázaro Carrascosa, J. Ángel Velázquez Iturbide

Universidad Rey Juan Carlos

i.hernan@escet.urjc.es, c.a.lazaro@escet.urjc.es, a.velazquez@escet.urjc.es

Resumen

Para la enseñanza de la programación, se usa una gran variedad de herramientas, desde simples *tests* a entornos de programación, pasando por visualizadores de programas, depuradores, etc. Cada una de estas herramientas es adecuada para objetivos educativos distintos. Nuestro objetivo es sistematizar el diseño de estas herramientas en base al nivel de conocimiento esperado del alumno. Como marco de referencia tomamos la jerarquía de Bloom. Proponemos herramientas de programación adecuadas a cada nivel. A partir de ellas, pueden plantearse diversas formas de evaluación mediante *tests*, resolución de problemas, etc.

1. Introducción

La enseñanza de la programación no es ajena a la informática educativa. Existen las mismas razones para desarrollar aplicaciones educativas de programación que de cualquier otra disciplina (Gallinari, Lázaro & Velázquez, 2002): reducción de errores humanos en la corrección, posibilidad de detectar plagios, mayor motivación de los alumnos, apoyo a la autoevaluación, mayor facilidad para trabajar en grupo, etc. Sin embargo, es necesario incorporar de forma planificada los elementos que la pedagogía nos brinda a las herramientas de programación.

Nuestro interés se centra en el diseño sistemático de herramientas de programación para que el alumno alcance el grado de conocimiento deseado. El grado de aprendizaje lo mediremos mediante una escala de amplia aceptación, la taxonomía de Bloom (Bloom & Krathwohl, 1957).

La ponencia consta de los siguientes apartados. En el segundo, exponemos brevemente la taxonomía de Bloom. El apartado tercero comenta algunos trabajos relacionados. El apartado cuarto contiene nuestra propuesta para relacionar ambos conceptos, enumerando herramientas de programación y estudiando su adaptación a varias formas de evaluar. Por último, damos nuestras conclusiones y lo que falta por completar de nuestro trabajo.

2. Taxonomía de Bloom

En 1948 un grupo de educadores se reunió para clasificar los fines de la educación. Se pretendía desarrollar una clasificación en tres dominios: cognitivo, afectivo y psicomotriz. Si nos centramos en la programación, el factor más importante es el cognitivo. El trabajo en este dominio se terminó en 1956 y se conoce comúnmente como taxonomía de Bloom (Bloom & Krathwohl, 1957).

La taxonomía establece una jerarquía de seis niveles con grado creciente de aprendizaje del alumno. Cada nivel presupone la capacitación del alumno en los niveles precedentes (Bloom & Krathwohl, 1957; Eisner, 2000). Según ascendemos por la jerarquía nos encontramos un mayor grado de aprendizaje:

- Nivel 1 ó de conocimiento. El alumno es capaz de reconocer o recordar información sin que sea necesario ninguna comprensión o razonamiento sobre lo que hay tras dicha información.
- Nivel 2 ó de comprensión. El alumno es capaz de entender y explicar el significado de la información recibida.
- Nivel 3 ó de aplicación. El estudiante es capaz de seleccionar y usar datos y métodos para resolver una nueva tarea o un problema.
- Nivel 4 ó de análisis. El alumno es capaz de distinguir, clasificar y relacionar hipótesis y evidencias de la información dada, así como descomponer un problema en sus partes.
- Nivel 5 ó de síntesis. El estudiante es capaz de generalizar ideas y de integrarlas para resolver o realizar algún problema que es nuevo para él.
- Nivel 6 ó de evaluación. El alumno está capacitado para comparar, criticar y evaluar métodos o soluciones para resolver un problema o para discernir la mejor entre varias soluciones.

Se ha demostrado la bondad de esta taxonomía salvo en los dos últimos niveles. Se desconoce si la síntesis es más compleja que la evaluación o viceversa, o si están al mismo nivel y se diferencian en los procesos cognitivos usados. Algunos investigadores reducen esta jerarquía a cuatro niveles:

conocimiento, comprensión, aplicación y el cuarto y último de pensamiento crítico o de resolución de problemas que engloba análisis, síntesis y evaluación de Bloom (Doménech y García, 1999).

En todo caso, es un marco comúnmente aceptado. Nosotros lo adoptamos, salvo el nivel de evaluación que requiere una gran madurez, difícil de apoyar con herramientas de programación.

3. Trabajos relacionados

Tenemos interés en identificar herramientas adecuadas a cada nivel de Bloom para la enseñanza de la programación y, en caso de que no existan, desarrollarlas. Un precedente es Amruth Kumar (2002), que propone el uso de *problets* para el nivel de aplicación en materias bien delimitadas, en su caso conceptos de programación. Son *applets* que generan problemas sobre un concepto y preguntas en forma de *test*. Cada *probleta* proporciona alguna clase de visualización o interacción para resolver el problema.

Fernández et al. (2002) asocian niveles de la jerarquía de Bloom con herramientas de programación orientada a objetos:

- Conocimiento y comprensión: intérpretes con visualización.
- Aplicación: depuradores.
- Análisis: herramientas CASE e ingeniería inversa.
- Síntesis: entornos de programación.
- Evaluación: métricas.

Sin embargo, consideramos que su propuesta está insuficientemente justificada.

Naps et al. (2003) utilizan la jerarquía de Bloom como marco para evaluar la implicación (*engagement*) de los alumnos en visualizaciones de programas. La importancia de la implicación para la eficacia educativa de las visualizaciones se ha deducido de los resultados de experimentos controlados (Hundhausen, Douglas & Stasko, 2002).

Sin embargo, Naps et al. (2003) señalan la dificultad de utilizar la jerarquía de Bloom para evaluar el conocimiento de programación, ya que hay actividades que pueden afectar a varios niveles o cuya ubicación es dudosa. Una cuestión problemática es que cierto conocimiento es tanto conceptual como de implementación. Así, implementar un algoritmo puede verse como una forma de aplicar conocimiento conceptual (nivel de aplicación), pero también es otra forma de reescribirlo (nivel de comprensión). El diseño de un programa pertenece al nivel de aplicación si utiliza algoritmos y estructuras de datos conocidos, mientras que pertenece al de síntesis si debe diseñarlos nuevos. También es problemática la ubicación del análisis de complejidad, ya que puede concebirse en varios niveles, entre ellos aplicación y análisis.

4. Propuesta sistemática

Existe una estrecha relación entre los niveles de aprendizaje de la taxonomía de Bloom y las actividades planteadas a los alumnos, apoyadas en nuestro caso mediante herramientas de programación adecuadas. Coincidimos con Ramón Pérez Juste en que “El gran medio que debe diseñar el profesorado se concentra en las actividades que deberán realizar los alumnos para lograr los objetivos. Tales actividades deberán ser adecuadas a la naturaleza de estos objetivos: no se alcanza del mismo modo un objetivo como el de diseñar un proyecto como el de analizar datos o el de interpretar resultados” (Pérez, 2002).

En una primera aproximación, asociamos niveles de la jerarquía de Bloom con herramientas de programación concretas. Después, nos centramos, entre la amplia gama de formas de evaluación existentes (Brown, Bull & Pendlebury, 1997), en su combinación con dos fácilmente adaptables para programación: *tests* y resolución de problemas.

5. Herramientas de programación

Según Herron (1971), podemos distinguir 5 niveles de experimentación:

	Objetivo	Materiales	Método	Respuesta
Demostración	Fijo	Fijo	Fijo	Fijo
Ejercicio	Fijo	Fijo	Fijo	Flexible
Indagación planific.	Fijo	Fijo en todo o parte	Flexible o fijo en parte	Flexible
Indagación abierta	Fijo	Flexible	Flexible	Flexible
Proyecto	Flexible	Flexible	Flexible	Flexible

No resulta difícil ver cierta relación entre estos niveles de experimentación y los niveles de conocimiento de Bloom. Veamos una clasificación de herramientas de programación adecuadas para cada nivel de Bloom, teniendo en cuenta los parámetros de la tabla anterior.

Una primera dificultad es que los 4 conceptos de las columnas anteriores tienen una definición más clara en ciencias que en programación. El objetivo es el enunciado del problema, que puede ser la especificación de un programa o una pregunta sobre el comportamiento de un programa dado, sobre su modificación, etc. Los materiales son los elementos del lenguaje de programación y herramientas de programación que se pueden usar (bien operantes sobre el programa estático o en ejecución). El método es el programa correspondiente al problema y quizá las restricciones que se puedan establecer sobre su desarrollo o su forma final. La respuesta es la información pedida.

Una demostración de un programa es adecuada para el nivel de comprensión. Aunque en otras disciplinas es frecuente usar simulaciones, no lo es en programación. Sin embargo, es fácil diseñar una ejecución de un programa que, mediante un control del avance y una visualización adecuada, proporcione una demostración. Es importante que, al menos, pueda avanzarse tanto hacia delante como hacia atrás para que la actitud del alumno no sea totalmente pasiva (Naps et al., 2003).

Un ejercicio corresponde al nivel de aplicación. La herramienta puede permitir la manipulación o el avance sobre el programa, lo que requiere un procesamiento del lenguaje de programación, al menos restringido al concepto

Una indagación planificada corresponde al nivel de análisis. La herramienta permitirá crear, modificar y borrar partes de un programa, de manera que pueda analizarse. Una herramienta de esta clase son los editores de estructuras, que requieren un procesamiento completo del lenguaje.

Por último, una indagación abierta corresponde al nivel de síntesis. Es similar al apoyo proporcionado por los entornos de programación, salvo que debe proporcionar las facilidades de niveles inferiores, sobre todo análisis.

6. Tests

Los *tests* son un instrumento universal de evaluación, es decir, son independientes de la materia. Su corrección es muy sencilla y automatizable. En su forma más simple, los *tests* permiten comprobar, sin ninguna herramienta auxiliar, que el alumno tiene ciertos conocimientos. Algunos formatos son *tests* con múltiples alternativas, con dos alternativas o problemas “de asociaciones”.

Utilizados de forma adecuada también sirven para evaluar los niveles superiores de comprensión, aplicación y análisis. El nivel de comprensión puede alcanzarse mediante *tests* cuidadosamente diseñados o con otras clases con un formato más adecuado: *tests* de múltiples respuestas permutacionales (Farthing, Jones & McPhee, 1998), problemas “de rellenar espacios en blanco” o problemas “de rellenar espacios en blanco” con opciones fijas para elegir.

También es posible alcanzar el nivel de aplicación si se plantean preguntas sobre problemas que pueden resolverse aplicando conocimientos previos. En este caso, conviene disponer de una herramienta auxiliar, dependiente de la materia, para resolver los problemas. Este enfoque se ha adoptado, por ejemplo, en TutorMap (Criado, Gallinari & Velázquez, 2000). El sistema propone *tests* cuya respuesta exige resolver un problema de matemáticas con Maple. También se usa en los ya mencionados *problets* de Kumar (2002).

No resulta muy difícil imaginar el uso de *tests* para el nivel de análisis: se pregunta qué sucedería en ciertas situaciones, qué límites existen o cómo puede reestructurarse una solución.

7. Resolución de problemas

Quizá sea la forma más extendida para evaluar en programación. Se da la especificación de un problema por resolver mediante el desarrollo de un programa parcial o completo con las herramientas esbozadas anteriormente. Su problema principal es la evaluación automática.

En el nivel de aplicación, el alumno debe ser capaz de desarrollar el código pedido aplicando sus conocimientos de programación. Su validación dependerá de cada caso, p.ej. puede probarse un subprograma mediante pruebas o la cohesión de una clase mediante métricas. En el nivel de análisis, al alumno deberá manejar, descomponer y reestructurar programas. En el nivel de síntesis, hay que diseñar un programa nuevo con los elementos del lenguaje.

8. Conclusiones

Hemos realizado una propuesta sistemática, basada en la jerarquía de Bloom, de herramientas de *software* que permitan ejercitar todos los niveles de conocimiento. También hemos estudiado la evaluación mediante *tests* y resolución de problemas usando las herramientas anteriores.

Para comprobar la validez de este marco básico, falta completarlo y aplicarlo a una asignatura completa. Por un lado, hay que completar el diseño realizado para una asignatura concreta de programación, en nuestro caso de programación orientada a objetos. Por otro lado, hemos considerado dos formas de evaluación, *tests* y resolución de problemas, pero falta por ver su adecuación a otras. Por

último, falta completar el diseño de las herramientas identificadas con elementos educativos importantes para formación y evaluación, como generación de ejercicios, corrección automática, tutorización o visualización de programas.

9. Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado con el proyecto TIC-2001413 de la CYCIT.

10. Referencias

- Bloom, B. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, The Cognitive Domain*. New York: Addison-Wesley.
- Brown, G., Bull, J. & Pendlebury, M. (1997). *Assessing Student Learning in Higher Education*, Londres: Routledge.
- Criado Herrero, R., Gallinari, A. & Velázquez Iturbide, J. Á. (2001). Tutormap: Past, present and future of a mathematics computer tutor. En Manuel Ortega y José Bravo (eds.), *Computers and Education: Towards an interconnected society*, Kluwer, (pp. 103-111).
- Doménech Betoret, F., & García Bacete, F. J. (1999). *Guía didáctica del profesor universitario*. <http://sic.uji.es/cursos/use/virtual/index.htm> (consultado en Febrero 2003).
- Eisner, E. W. (2000). Benjamin Bloom. *Perspectivas: Revista Trimestral de Educación Comparada*, XXX(3), 423-432
- Farthing, D. W., Jones, D. M. & McPhee, D. (1998). Permutational multiple-choice questions: An objective and efficient alternative to essay-type examination questions. En *Proceedings of the 3rd Conference on Innovation and Technology for Computer Science Education, ITiCSE 1998*, ACM Press (pp. 81-85).
- Fernández Muñoz, L., Peña Ros, R., Nava García, A. & Velázquez Iturbide, J. Á. (2002). Enfoque diacrónico para la enseñanza de la programación imperativa. En *Actas de las VIII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUT'02*, Universidad de Extremadura (pp. 407-414).
- Herron, M. (1971). The nature of scientific enquiry, *School Review*, 79, 171-212.
- Gallinari, A., Lázaro Carrascosa, C. A. & Velázquez Iturbide, J. Á. (2002). Colecciones, correctores y generadores automáticos de ejercicios de programación. En *Actas de las VIII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática, JENUT'02*, Universidad de Extremadura (pp. 21-28).
- Kumar, A.N. (2002). Model-based animation of program visualization. En M. Ben-Ari (ed.), *Proceedings of the Second Program Visualization Workshop*, DAIMI PB-567, University of Aarhus (pp. 37-44).
- Naps T.L., Roessling G. y otros (2003). Exploring the role of visualization and engagement in Computer Science Education. *SIGCSE Bulletin*, 35(3), pendiente de publicación.
- Pérez Juste, R. (2002). *Evaluación de programas en educación social. Guía Didáctica*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

AValiação DE AMBIENTES COLABORATIVOS DE APRENDIZAGEM ONLINE NA PLATAFORMA DE ELeARNING PROF2000

Maria José de Miranda Nazaré Loureiro, António Augusto Freitas Gonçalves Moreira, Paulo Maria Bastos da Silva Dias

1. Enquadramento conceptual

Dada a amplitude de modalidades de eLearning e respectivas plataformas de formação, este trabalho tem como objecto de análise a formação realizada no Projecto Prof2000, nomeadamente numa das acções de formação aí ocorrida no âmbito das línguas estrangeiras e, dentro desta, os cursos realizados nos anos lectivos de 2001/02 e 2002/03 com a duração de 25 horas online. A organização do módulo de formação e espaços virtuais existentes, para contacto entre os intervenientes, serão referidas com vista a uma melhor contextualização do trabalho. Outros aspectos a abordar dizem respeito à utilização do fórum do curso e à apreciação das acções, no domínio da organização, da negociação e estratégias do trabalho colaborativo.

2. Fundamentação e definição dos objectivos gerais e específicos

“É pela imaginação que, muitas vezes, se começa a conquistar o real” Dias de Figueiredo, 2001: 54

Na era da informação, e quando os jovens estão na fase user friendly das tecnologias, impõe-se que todos os intervenientes no processo de ensino/aprendizagem adquiram a fluência tecnológica necessária para os acompanhar (Papert, 1993)

Como refere Santos (2002) o programa “Prof2000” é, no momento presente, e no contexto português, um dos maiores programas de formação contínua de professores a distância, através do qual os intervenientes se apercebem das vantagens em termos de espaço, tempo e ritmo de aprendizagem. Na rede Prof2000 “o processo iniciou-se num contexto de confiança em que a equipa original sonhou criar uma comunidade de agentes educativos em rede, confiante e valorizada, como uma etapa incontornável para abrir caminho para uma escola melhor” (Fonseca, 2001: 65). O projecto Prof2000 tem dado provas positivas quanto à formação de professores, sendo esta rentabilizada em termos de prática lectiva.

Adquirem, aqui, particular importância a “Teoria da Distância Transaccional” (Moore, 1996) e a “Teoria da Reintegração” (Keegan, 1996). A distância não é tida somente como geográfica, mas sobretudo como causadora de erros interpretativos, por ruídos existentes na comunicação. Daí que ambos os autores defendam que se deva determinar quais as variáveis que influem na organização destes ambientes de aprendizagem. Ou seja, a organização dos cursos é importante para o sucesso da formação, sendo necessário prever os problemas comunicacionais que possam ocorrer no diálogo professor/aprendente ou formador/formando e na estruturação do curso, devendo encontrar-se soluções viáveis para os ultrapassar. (Vandergrift, K., 2002).

É um facto que alguns formandos, neste tipo de formação, relataram, no início da formação on line em Portugal, em 1997, como constrangimentos sentidos, a falta de directividade dos formadores ou ainda a incompreensão das tarefas propostas bem como a confusão existente em IRC que comprometia seriamente a interpretação do discurso (Flores e Loureiro, 2001). No entanto, tais questões, que devem ser uma preocupação constante podem ser evitadas se o curso for programado rigorosamente, se houver retroacção constante e se estabelecer um diálogo informal que ajude à resolução dos problemas sentidos pelos formandos/aprendentes.

Com efeito, tem sido defendido e provado que os formandos/aprendentes na formação a distância passam a deter mais cultura informática, experiência no manuseio de computadores, mais hábitos de convivência virtual e melhores desempenhos. Comparados com ambientes de aprendizagem presenciais ou outros, nos ambientes online o desenvolvimento e discernimento dos aprendentes muda na medida em que adquirem novos conceitos, se apresentam, expõem pontos de vista, constroem grupos colaborativos a partir do suporte social virtual o que viabiliza a capacidade de busca e consequente criatividade e espírito crítico, bem como o desenvolvimento de novas capacidades (Tickner, 2002).

Por conseguinte, analisar e repensar a forma como vários parceiros se envolvem em iniciativas conjuntas (no âmbito das comunidades virtuais) com o intuito de troca de ideias, produtos e programas, como desenvolvem parcerias e permuta de experiências (construção do conhecimento) são práticas fundamentais para uma integração rentável das tecnologias na escola e para a identificação dos factores mais relevantes para o seu sucesso (Chagas, 2001).

Nesta perspectiva é necessário analisar transcrições de interações ocorridas online no sentido de compreender e determinar quais as circunstâncias que promovem interações produtivas nos ambientes de aprendizagem com estas características.

Por outro lado, importa referir que nestes modelos de formação a comunicação a distância, com as suas características específicas, é considerada parte essencial do processo de aprendizagem, o que constitui um motivo suficientemente forte para que a investigação determine a sua especificidade e funções. Processando-se a interação pela escrita, a criação de uma identidade online faz-se pelo texto e respectiva autoria. As pessoas só existem no ecrã quando “actua” ou “falam”. Só podem definir-se pela linguagem escrita. Criam-se e recriam-se na colaboração e interação com os seus pares. (McAteer, et al., 2002; Tickner, 2002). A interação online constitui, por conseguinte, um material precioso, uma vez que os registos se encontram guardados e não exigem outra forma de transcrição.

Em contextos de eLearning, a comunicação obedece a códigos específicos de interação, uma vez que os agentes do processo se encontram em condições de maior independência e se expõem com um maior grau de autenticidade (Brem, 2002). Por outro lado, desenrolando-se a interação fundamentalmente através da escrita, acredita-se que o nível de atenção é mais elevado e focalizado (Tickner, 2002). Assim sendo, que podemos nós aprender dessa construção do saber, tendo por base as transcrições das interações e as reflexões pessoais dos aprendentes?

3. Objectivos gerais e específicos

São objectivos gerais deste trabalho:

Avaliar o impacto da formação de professores a distância na mudança das práticas de ensino-aprendizagem para a Sociedade do Conhecimento e da Aprendizagem;

Avaliar o aumento ou redução da negociação para a construção do sentido, do diálogo e do saber no âmbito da formação colaborativa em ambientes online.

Este desdobram-se nos seguintes objectivos específicos:

Analisar a formação realizada no Projecto Prof2000, numa das acções de formação aí ocorrida no âmbito das línguas estrangeiras;

Desenvolver métodos e instrumentos de avaliação da construção das interações online na formação colaborativa de professores a distância;

Analisar as implicações da teoria da Distância Transaccional de Moore (1996) no desenvolvimento dos processos de aprendizagem colaborativa;

Analisar a teoria da Reintegração de Keegan (1996) no processo da Formação online;

Identificar os mecanismos e processos de desenvolvimento de estratégias orientadoras da interação nas comunidades virtuais de aprendizagem.

4. Descrição da metodologia

Proliferam os métodos de análise das interações “em linha” síncronas e assíncronas, à posteriori, com a ajuda de software específico, que classificam as mensagens de acordo com diferentes categorias nomeadamente a participação, os padrões de interação e as componentes social (definida como não relacionada com o conteúdo formal), cognitiva e metacognitiva. No entanto, Tickner (2002) refere os limites da classificação informatizada das interações na medida em que a sua rigidez impede que se analise a complexidade do discurso online, uma vez que existem transcrições que podem ser cruzadas ou multicaudadas. A título de exemplo, é frequente determinados registos serem categorizados como sociais ou metacognitivos.

Um outro grupo de investigadores da Universidade de Glasgow liderado por McAteer (2002) aponta como fundamentais as seguintes categorias: a) propostas de ideias, b) desacordo, c) justificação, d) negociação ou construção de nova explanação, e) avaliação de ideias em novas circunstâncias, f) retroacção, g) ligação de novas experiências a outras discutidas previamente. A mesma equipa afirma que pesquisas recentes reforçam os pressupostos da aprendizagem colaborativa ou em pares, baseada nas teorias de Piaget e Vygostky, e apontam como positivos e anteviosores, no sentido de constituírem prognósticos da aprendizagem, os seguintes tipos de interação: a) pedidos de sugestões; b) sugestões de per si; c) considerações e outras informações pontuais; d) explicações pontuais; e) questões; f) retroacção relacionada com necessidades diagnosticadas.

Um grupo de uma Universidade de Adelaide (Curtis, D., Lawson, M., 2001) aponta como situações de aprendizagem colaborativa: a) dar e receber ajuda; b) trocar informações; c) explicar informação mais elaborada; d) partilhar conhecimentos com outros; e) dar e receber retroacção; f) discutir as contribuições dos outros (conflito cognitivo e controvérsia que levam à negociação e resolução; g) promover o esforço e segurança entre pares; h) envolver-se no desenvolvimento de competências para o trabalho em pequenos grupos; i) monitorizar os esforços e contribuições uns dos outros.

Noutros casos, como por exemplo o relatado por uma equipa da universidade Católica do Rio de Janeiro, (Fuks et al., 2002) procura-se que antes do participante/formando enviar a sua contribuição para um fórum a inclua numa categoria definida, consoante o conteúdo (argumentação, questão, etc...). Isto para que as contribuições sejam mais ordenadas e especificadas. Ainda de acordo com estes autores interagir desta forma ajuda a que as prestações sejam mais reflectidas.

Na presente proposta de trabalho de investigação procurar-se-á definir e validar uma grelha de análise, a qual servirá para o tratamento posterior das categorias relevantes na classificação das interacções, com o eventual recurso ao software de análise de conteúdo. Assim se procederá à categorização das diferentes interacções ocorridas em IRC, em fórum ou em reflexões dos formandos no contexto já aludido.

5. População alvo

Como foi referido no ponto 1, este estudo diz respeito a acções de formação ocorridas, ou a ocorrer, no âmbito do Prof2000, na área da didáctica das línguas estrangeiras, nomeadamente no ano lectivo de 2001/02 e 2002/03.

No que se refere ao decorrer das acções de formação, grupos de 16 a 20 professores encontram-se interligados em espaços comuns: o IRC, fora de discussão e e-mail. Tendo em conta que os professores em formação podem não ser proficientes no uso das ferramentas de comunicação avançadas, em cada escola existe um professor líder, figura chave do processo, que os apoia tecnicamente. Este professor possui conhecimentos tecnológicos e ajuda os formandos (se estes necessitarem e/ou o desejarem) na manipulação das ferramentas informáticas. Pode ser considerado um agente de motivação, na medida em que os auxilia a ultrapassar dificuldades e a prosseguir os seus intentos.

O professor formador é suposto ajudar os colegas em formação quanto às possíveis fontes de informação a procurar, propor tarefas a executar e fornecer "feedback" constante aos formandos no sentido de funcionar como agente de ligação entre todo o grupo.

O grupo assim constituído encontra-se semanalmente e discute, em IRC ou fora, os assuntos em debate participando com os conhecimentos obtidos. A aprendizagem é levada a cabo pela partilha constante de informação, sendo as opiniões mais profundas frequentemente postas em comum no fórum. Existem igualmente espaços onde a informação é partilhada, nomeadamente uma área de trabalhos dos formandos e uma área de informação teórica sobre o curso, entre outras.

Quanto ao universo em estudo, o curso específico de que trata o presente trabalho (curso de 2001/02), era composto por 16 professores dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico e Ensino Secundário, dos grupos disciplinares de Línguas Estrangeiras. No curso de 2002/2003, a decorrer, são 27 os participantes, leccionando os mesmos grupos disciplinares que os formandos do grupo anterior.

6. Tratamento dos resultados

O estudo a desenvolver baseia-se numa abordagem qualitativa sendo esta complementada com a análise quantitativa dos dados relativos ao número de ocorrências das categorias de interacções em relação ao espaço e tipo de comunicação. Por outro lado, as reflexões dos formandos serão igualmente alvo de uma análise de conteúdo, por forma a delimitar as conclusões mais notórias e representativas da opinião da maioria quanto a esta modalidade de interacção e formação. Em relação ao curso de 2002/03 prevê-se a realização de um inquérito on line que complementar a avaliação do curso feita pelos respondentes.

7. Impacto e avaliação do projecto

Procurar-se-á que os resultados deste trabalho constituam um contributo para a análise e desenvolvimento online da formação de adultos, tendo em conta a maturidade e predisposição dos participantes para desenvolver comportamentos sociais inerentes ao trabalho colaborativo e o nível de pertinência e sofisticação das interacções, que varia com a sua experiência. Como referem McAteer et al. (2002) os aprendentes adultos envolvem-se mais facilmente em processos de questionário cruzado, co-construção e mesmo comportamentos tutoriais.

Consideramos que a avaliação do projecto constitui um dos principais instrumentos de regulação do seu desenvolvimento em função dos referentes definidos nos objectivos e no plano de acção. Nesta perspectiva, serão avaliados, numa dimensão restrita, os principais momentos de realização do projecto de acordo com o plano de actividades e, numa dimensão alargada, o nível dos impactos sobre os formandos conseguidos através da utilização dos modelos da formação online identificados no âmbito do projecto.

A avaliação incidirá, naturalmente, na dimensão dos desempenhos através da sua identificação e análise, para a qual contribuirão, quer no desenvolvimento dos instrumentos, quer da fase de tratamento de dados, os consultores externos do projecto.

8. Bibliografia

- Brem, S., 2002, *Analyzing online discussions: ethics, data, and interpretation*. In Practical Assessment, Research & Evaluation, 8(3). online: <http://ericae.net/pare/getvn.asp?v=8&n=3>. (consultado na Internet em 21/09/2002)
- Chagas, I., 2001, Trabalho em colaboração: condição necessária para a sustentabilidade das redes de aprendizagem. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 71-84.
- Curtis, D. & Lawson, M., 2001, Exploring Collaborative Online Learning, *Journal of Asynchronous Learning Networks (JALN)*, Volume 5, issue 1, June
- Dias, P., 2001, Comunidades de Conhecimento e Aprendizagem Colaborativa. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 85-94.
- Figueiredo, D., 2001, Redes de educação: a surpreendente riqueza de um conceito. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 37-56.
- Flores M^a de Fátima & Loureiro, M^a José (2001). Collaboration et Formation à Distance par l'Internet : Le cas de la Formation des Enseignants au Portugal. , in *Actes du Xe Congrès mondial des professeurs de français, - Modernité, Diversité, solidarité*, dialogues et cultures, 46, FIPF, tome 2. 181-183
- Fonseca, L., 2001, *Comunidades educativas: os nós e os laços*. Conselho Nacional de Educação (Org.), *Seminário Redes de Aprendizagem, Redes de Conhecimento*. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 65-70.
- Fuks, H. et al, 2002, *Usando a categorização e Estruturação de Mensagens Textuais em cursos pelo Ambiente AulaNet*, Revista Brasileira de Informática na Educação, N^o 10, Abril 2002, ISSN 1414-5685, Sociedade Brasileira de Computação
- Gouveia, L., 2001, *Contribuições para o enquadramento de práticas de eLearning*, <http://www.ufp.pt> (consultado na Internet em 14/09/2002)
- Keegan, D. (1996). *Foundations of Distance Education*. London: Routledge
- Machado, J., 2002, *ELearning em Portugal*, FCA – Editora de Informática
- Mann, S., 2002, *Understanding Networked Learning: A personal Inquiry into an Experience of Adult Learning Online*, <http://www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings> (consultado na Internet em 17/09/2002)
- McAteer, E. et al, 2002, *Characterising online learning environments*, <http://www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings> (consultado na Internet em 17/09/2002)
- Meirinhos, M., 2000, *A Utilização da Informática em idade infantil*, http://www.ipb.pt/~meirinhos/Inf_infantil.doc (consultado na Internet em 14/09/2002)
- Moore, M. G. & Kearsley, G. (1996) *Distance Education, a systems view*. Belmont: Wadsworth Publishing Company.
- Papert, S., 1993 *The Children's Machine- Rethinking School in the Age of the Computer*, New York, Basic Books, <http://www.stemnet.nf.ca/%7Eelmurphy/emurphy/papert.html> (consultado na Internet em 12/12/2002)
- Ribeiro, R., 2001, *Webquest: A revolução tranquila*, Risco, n^o 3, Porto Editora
- Santos, A., 2002, *O e-Laerning na PT Inovação*, Expresso 23/03/2002
- Tickner, S., 2002, *Charting Change in Networked Learners: What can we learn about what they learn?*, <http://www.shef.ac.uk/nlc2002/proceedings> (consultado na Internet em 17/09/2002)
- Vandergrift, K., 2002, The Anatomy of a Distance Education Course: A case Study Analysis, , *Journal of Asynchronous Learning Networks (JALN)*, Volume 6, issue 2, July, 76-90.

O PROJECTO WEBLABS: NEW REPRESENTATIONAL INFRASTRUCTURES FOR E-LEARNING - CULTIVANDO COMUNIDADES DE PRÁTICA COM A PUBLICAÇÃO DE WEB-REPORTS

João Filipe Matos, Ana Sofia Alves, Cláudia Rodrigues, João Carlos Sousa, Madalena Pinto dos Santos, Paula Félix, Raquel Palermo, Susana David, Vanda Ramos

Projecto Weblabs¹ — Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

<http://www.weblabs.eu.com>

Resumo

O Projecto WebLabs tem como objectivo analisar e testar formas inovadoras de representação do conhecimento em áreas das ciências e da matemática através da utilização do software ToonTalk e da criação de condições para que jovens de diversos países da Europa comuniquem e trabalhem colaborativamente concretizando deste modo uma experiência de e-learning a nível internacional. No âmbito do projecto são desenvolvidas propostas de trabalho baseadas no uso do Toontalk que incluem uma dimensão virtual e uma dimensão robótica com tangíveis controlados pelo software. O poster apresenta o projecto em termos gerais e ilustra propostas de trabalho desenvolvidas no âmbito do projecto e respectivos web-reports.

Contexto e objectivos do projecto

O Projecto WebLabs, financiado pelo Programa Information Society Technology da Comissão Europeia entre 2002 e 2005, está a desenvolver novas formas para representar e expressar o conhecimento nas áreas das ciências e da matemática em comunidades de jovens (11-15 anos) em diversos países na Europa. O foco do projecto está na construção, descrição e interpretação colaborativa acerca dos modos como as coisas funcionam. O objectivo central é transformar a web num meio através do qual jovens na Europa constroem colaborativamente e criticam o desenvolvimento dos modelos de outros. Para isso, o projecto elabora um conjunto de Módulos Transparentes (mecanismos que podem ser facilmente inspeccionados e modificados) em domínios de conhecimento seleccionados que os jovens utilizarão e alterarão ao longo do projecto usando o sistema de programação ToonTalk. Um dos módulos controla sensores e actuadores tangíveis.

Grupos de jovens em locais (em contextos escolares e não escolares) implementados em diversos países da Europa criam, partilham e modificam web-reports (construídos em suporte multimédia) acerca da sua compreensão em diversos domínios de conhecimento em que trabalham em actividades orientadas por professores envolvendo a construção e inspecção de modelos concretizados nos Módulos Transparentes com o uso do software ToonTalk. Os web-reports incluirão modelos em desenvolvimento e descrições, interpretações e reflexões multimédia que incluem video clips, explicações em texto e em gráficos. No âmbito do projecto serão ainda desenvolvidas metodologias de avaliação e análise apropriadas para estudar as aprendizagens individuais e das comunidades, proporcionar apoio aos jovens e disseminar os resultados.

Software utilizado

No campo empírico de experimentação com crianças e jovens, o projecto utiliza o software ToonTalk². Através deste software as crianças podem programar o computador para realizar tarefas de complexidade muito variável. Utilizando a metáfora essencial do software, podem programar um robot a calcular o dobro de um número, ensinar uma equipa de robots a desenvolver séries de Fibonnaci, construir simulações de problemas de dinâmica, etc. É igualmente possível examinar com facilidade os modos como foram construídos programas. Através dos *long distance birds* é possível comunicar através da internet (quer on-line quer através do e-mail), por forma a constituir comunidades virtuais trabalhando em problema comuns. No âmbito do projecto foram definidos domínios de conhecimento - áreas prioritárias de trabalho com incidência curricular ao nível do 2º e 3º ciclo do ensino básico - ligadas às ciências e à matemática. Posteriormente têm vindo a ser elaborados Módulos Transparentes (MT) que visam constituir micromundos com os quais as crianças interagem e que elas podem examinar e alterar. O projecto tem ainda uma dimensão de desenvolvimento de *tangíveis* - elementos de natureza robótica (baseados numa primeira fase no LegoLogo e posteriormente nos robots Sony) comandados através do ToonTalk via rádio, associados aos domínios de conhecimento escolhidos.

¹ Projecto financiado pela Comissão da Comunidade Europeia através do contrato No. IST 2001-32220 WEBLABS.

² Para obter pormenores sobre o software, ver <http://www.toontalk.com>.

Equipas de trabalho

As equipas de trabalho do projecto foram constituídas nas seguintes instituições: Instituto de Educação da Universidade de Londres (Reino Unido, entidade coordenadora), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa (Portugal), Logotron (Reino Unido), Royal Institute of Technology (Suécia), Instituto per le Technologie Didattache (Itália), Universidade de Chipre e Universidade de Sofia (Bulgária).

Objectivos de trabalho da equipa portuguesa

Cada equipa tem um conjunto de valências de acordo com as responsabilidades atribuídas dentro do programa de trabalho do projecto. A equipa portuguesa assumiu responsabilidades em três áreas: (i) implementação, desenvolvimento e sustentação de um conjunto de sites (escolares e não escolares) que constituem o campo empírico de experimentação do projecto, (ii) análise dos modos como as comunidades de prática se constituem e se sustentam, e (iii) análise avaliativa das aprendizagens desenvolvidas no âmbito das actividades nos diferentes módulos transparentes.

Domínios de conhecimento

Constituíram-se os seguintes domínios de conhecimento:

1. Números, Grandes Números e Infinito
2. Cinemática e Dinâmica
3. Sistemas Complexos
4. Uma quarta componente inclui os elementos tangíveis do domínio da robótica; foi já desenvolvido e testado com sucesso um interface preliminar entre o ToonTalk e o *brick* do LEGO MINDSTORMS RCX.

Módulos Transparentes

Um MT é uma package constituída por um conjunto de propostas de trabalho associadas a um domínio de conhecimento e a um conjunto de ficheiros ToonTalk que concretizam um micromundo base para exploração e inspecção por parte das crianças.

Foram desenvolvidos até Maio de 2003 diversos módulos transparentes (MT):

1. Cinemática e Dinâmica: modelando colisões a 1 dimensão
2. Cinemática e Dinâmica: Vectores a 2 dimensões
3. Cinemática e Dinâmica: colisões com bolas múltiplas
4. Números, Grandes Números e Infinito: Números Primos e Números de Fibonacci
5. Números, Grandes Números e Infinito: O aleatório
6. Números, Grandes Números e Infinito: Representação dos Números
7. Números, Grandes Números e Infinito: Funções, Sequências, Convergência e Divergência
8. Sistemas complexos: Ecoliteracia

Actividades

As actividades do projecto desenvolveram-se até agora em três domínios fundamentais: (i) implementação dos sites nos diferentes países, (ii) desenvolvimento das ferramentas de trabalho necessárias quer ao nível do software quer ao nível da especificação dos domínios de conhecimento e dos MT, e (iii) análise dos modos como as comunidades de prática se têm constituído e desenvolvido.

Foram implementados sites para a componente experimental do projecto em Londres (num Centro de Recursos Tecnológicos), Estocolmo (numa escola básica), em Portugal (em duas escolas básicas e uma secundária), em Chipre (numa universidade) e em Sófia e em Ploviv (numa universidade e num centro público, respectivamente). Diferentes equipas conduzem as actividades com grupos de jovens utilizando propostas de trabalho desenvolvidas a partir das ideias base dos MT.

Ao nível do aperfeiçoamento do software têm sido feitos diversos progressos: por exemplo, os *birds* (que concretizam a possibilidade de comunicação do ToonTalk) servem de interfaces com os tangíveis. Caixas com comandos são dados aos *birds* que voam conceptualmente para o tangível. O *bird* pode levar consigo um segundo *bird* que transporta o feedback obtido, por exemplo, através da leitura de um sensor por parte do tangível. Esta utilização dos *birds* pode ser combinada com *birds* num país que “voa” para outro país através da Internet e daí para um motor colocado no tangível proporcionando assim que, por exemplo, uma pessoa comande um robot a partir de um outro país.

As actividades têm sido observadas e têm sido feitos registos em vídeo que permitirão descrever e analisar os modos como os jovens se apropriam das ideias em ciências e em matemática no âmbito das actividades e se constituem e sustentam as comunidades de prática reais e virtuais.

Contactos

Coordenação em Portugal: João Filipe Matos: jfmatos@fc.ul.pt e Centro Nónio FCUL: nonio@fc.ul.pt

NARRATIVAS DIGITAIS – TEXTOS E CONTEXTOS PARA A SUA UTILIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO

Maria Teresa Pessoa Jorge Mendes

Universidade de Coimbra

tpessoa@fpce.uc.pt

Inês Cardoso e Joana Neto

Licenciadas em Ciências da Educação da FPCE - UC

ines@cnotinfor.pt, Joana_net@hotmail.com

Resumo

As complexidades e incertezas que caracterizam a sociedade actual tornam pertinente a valorização da construção, desconstrução e reconstrução de saberes no contexto de uma comunidade que se quer aprendente. O estudo e a escrita de narrativas e casos pelos processos que envolvem nomeadamente os referentes à própria escrita, em suportes vários e, por outro lado, os que estão implicados nas conversas ou diálogos sucessivos com a experiência ou práticas e consequente partilha de opiniões e perspectivas, representarão com certeza estratégias promissoras, potencializadas pelas TICs, na educação para uma sociedade do conhecimento ou na construção de verdadeiras comunidades aprendentes, rentabilizando e transformando, pelas linguagens que integra, os textos locais (lendas, saberes, sabores ou quaisquer outros recursos tradicionais ou naturais) em contextos reais de aprendizagens significativas e significantes para a comunidade a que se pertence. A narrativa digital, a *Lenda das Arcas* e os casos ou histórias digitalizadas passíveis de serem visitadas no *Roteiro da Água* são destas preocupações uma ilustração

Narrativas, histórias, casos

Narrativas são “histórias que descrevem uma sequência de acções e experiências de um certo número de personagens, quer reais ou imaginárias. Estas personagens são representadas em situações que mudam... [e às] quais elas reagem. Tais mudanças, por sua vez, revelam aspectos escondidos das situações e das personagens, dando origem a uma nova situação que exige pensamento ou acção ou ambos. A resposta a esta situação leva a história à sua conclusão. (Ricoeur, P., 1981 in Bruner, 1990, 51-52).

A ideia de narrativa não se compreende hoje só no âmbito da criação literária (Ferreira-Alves & Gonçalves, 2001). É uma manifestação cultural, saberes de uma comunidade (*Lenda das Arcas*-Inês Cardoso). É também um instrumento de construção de sentido ou significados de si, das suas circunstâncias e experiências e, assim, aprender.

Hoje é relevada a importância das narrativas em situações educativas:

- como metáforas de um novo paradigma do conhecimento (Bruner, 1990; Ferreira-Alves & Gonçalves, 2001). A valorização da *voz das coisas*, das *nossas próprias vozes*, aproxima-se da ideia de que o conhecimento implica, por um lado, um sujeito que conhece e, por outro, que este conhecimento não terá sentido ou valor para além deste sujeito, argumento partilhado pelas diversas epistemologias construtivistas.
- como instrumentos de educação (Berger, 1997). São expressões e instrumentos privilegiados de comunicação (Labov, 1997) e de construção de conhecimentos organizando e integrando acções e acontecimentos do dia a dia em episódios significativos (Polkinghorne, 1988).
- como forma de pensar e um modo de representar. As pessoas apreendem o mundo narrativamente e as pessoas ‘contam’ o mundo narrativamente (Richardson, 1990 in Berger, 1997, 10).

Histórias ou narrativas estão também subjacentes à ideia de casos hoje tão valorizados na construção flexível e reflexiva do conhecimento e, desta forma, na concepção de documentos hipermedia e multimedia (Cf. Carvalho, 19; Moreira, 1996; Spiro & Jehng, 1990; Mendes, T.P., 2001). Embora se possam considerar os casos como “histórias ou narrativas contextualizadas ou situadas num tempo e num espaço que descrevem as situações reais, complexas e multidimensionais que caracterizam a experiência real e, assim, representam conhecimento em utilização e revelam como o personagem principal ou mesmo o escritor, pensa à medida que identifica e resolve problemas” (Mendes, 2001, 189) eles poderão representar, porém, fatias ou cenas dessas mesmas narrativas. Como referem Spiro & Jehng (1990) um caso pode ser uma cena de um filme, um caso médico, um acontecimento histórico, um capítulo de um livro ou exemplos / episódios relativos a situações concretas e actuais (o *Roteiro da Água* de Joana Neto).

- De entre as características e potencialidades das narrativas e dos casos podemos salientar:
- a sua 'indiferença' factual – isto é, podem ser 'reais' ou 'imaginados': mais importante do que a veracidade ou falsidade é a sequência das frases/imagens/sons que determinarão o seu enredo e possíveis significados (Bruner, 1990).
 - a sua sequencialidade - “uma narrativa é composta por uma única sequência de eventos” (Bruner, 1990,51) que não têm, porém, vida própria. Sequências diferentes são histórias diferentes.
 - os significados são construídos pelos leitores ou utilizadores em função dos textos, contextos e sucessão de acontecimentos ou ‘cenas’
 - a sua forma única de criar laços entre o normal e o excepcional (Bruner, 1990,56). Pela narrativa é possível dar sentido, negociar significados, explicar ou compreender os desvios ou problemas.
 - é uma forma típica de organizar a experiência – os acontecimentos são vistos através de um conjunto particular de perspectivas que serão as suas justificações (Bruner,1990)
 - podem até ensinar, conservar a memória ou alterar o passado (Bruner,1990,58)

Através da narrativa “*the knower is connected to the known*” e a “*theory and practice are connected*” (Beattie, 2000, 5). O sujeito, enquanto autor ou escritor do caso/ narrativa, constrói significado da experiência à medida que realiza um esforço “*to collect understanding through a form of disciplined recollection*” (Sykes, 1996, xi) e, enquanto leitor, constrói uma interpretação integrando “*his or her experience to the narrative*” (Sykes, 1996, xi). A *case idea* implicará, então, uma maior valorização das práticas relativamente às teorias, assim como uma maior valorização da educação narrativa em detrimento do ensino expositivo (Sykes & Bird, 1992).

Narrativas, casos, histórias digitais

As narrativa integram o campo mais vasto das *storytelling* (narrativas fictícias) (Labov, 1997) expressão com pouco significado ainda no campo da tecnologia educativa embora, neste âmbito, vá tendo já alguma expressão a utilização de casos (cf. Carvalho, 1999 ; Moreira,1996 ; Spiro & Jehng, 1990)

A imagem clássica do “contador de histórias” ou “*contadores*” é a de alguém que, muitas vezes do nada, cria ou elabora um enredo fantástico que nos *fascina*, prende a atenção e é emocionalmente recompensador (Labov,1997,1): os *bardos* das tribos celtas como nas histórias de Astérix. A televisão é também um *narrative medium* por excelência . A banda desenhada também se enquadra no âmbito das narrativas embora um único cartão (*frame*) não o seja. Assim como o não será uma só fotografia mas já o sejam as fotobiografias. O *medium* que se utiliza para criar e comunicar a narrativa não é indiferente e afecta a mensagem (Berger, 1997, 15)

Hoje vem sendo relevado o papel das TICs na potencialização do valor pedagógico das narrativas (Ryan, 2001). O hipertexto é perspectivado como uma matriz que contem um número infinito de narrativas e, por isso mesmo, poderá ser concebido como um ‘contador’ de historias virtual. A natureza interactiva do computador potencializa-o, em termos pedagógicos, no contexto de uma educação narrativa que por sua vez valida a complexidade e flexibilidade do conhecimento (de si e do outro) (Ferreira-Alves & Gonçalves, 2001; Ryan, 2001). A possibilidade que as TICs representam de ‘escrever’ e ‘ler’ integrando sons e imagens e texto permite construir e ‘mostrar’ contos, lendas, contos ou saberes/sabores locais e, desta forma, ensinar e aprender não simplesmente expondo e consumindo informação mas sobretudo construindo conhecimento, produzindo, valorizando e partilhando contextos e textos locais

Referências Bibliográficas

- Beattie, M. (2000) Narratives of Professional Learning: Becoming a Teacher and Learning to Teach. *Journal of Educational Inquiry*, 1 (2), 1-23.
- Berger, A.A. (1997). *Narratives in popular culture, media, and every day life*. California: Sage Publications, Inc.
- Bruner, J. (1990). *Actos de Significado*. Lisboa: Edições 70
- Carvalho, A. A. (1999). *Os hipermédia em contexto educativo. Aplicação e validação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva*. Braga: Centro de Estudos de Educação e Psicologia, Universidade do Minho.
- Ferreira-Alves, J. & Gonçalves, O. (2001). *Educação Narrativa do Professor*. Coimbra: Quarteto.
- Labov, W. (1997). Some Further Steps in Narrative Analysis. *Journal of Narrative and Life Story*, 7, 395-415
- Mendes, M.T.Pessoa J. (2001) *Aprender a Pensar como Professor – contributo da metodologia de casos na promoção da flexibilidade cognitiva*. Dissertação doutoramento. Coimbra: Universidade Coimbra.
- Moreira, A. (1996). *Desenvolvimento da flexibilidade cognitiva dos alunos – futuros – professores: uma experiência em Didáctica do Inglês*. Dissertação doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Polkinghorne, D.E. (1988). *Narrative knowing and the human sciences*. Albany, NY: Sunny Press
- Ryan, M-L. (2001) Beyond Myth and Metaphor – the Case of Narrative in Digital Media. <http://www.gamestudies.org/0101/ryan/> (consultado na Internet em 08 de Maio de 2003)

Spiro, R. J. & Jehng, J. C., (1990) Cognitive Flexibility and Hypertext: Theory and Technology for the Nonlinear and Multidimensional Traversal of Complex Subject Matter. In D. Nix & R. J. Spiro (Eds) *Cognition, Education, and Multimedia: Exploring Ideas in High Technology* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Sykes, G. & Bird, T. (1992). Teacher Education and The Case Idea

<http://ncrtl.nsu.edu/http/sreports/sr892.pdf> (consultado em 23 Março de 2001)

Sykes, G. (1996). Foreword III. In J. Colbert, T. Kimberley & P. Desberg (1996) *The case for Education-contemporary approaches for using case methods* (p. xi). Massachusetts: Allyn & Bacon, Massachusetts.

Anexo 1

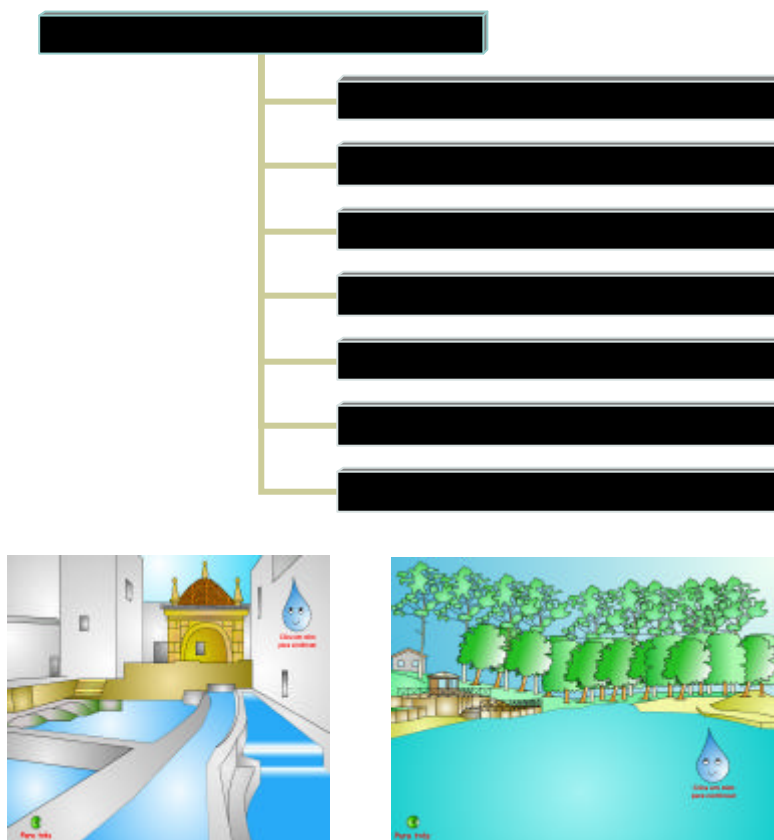
Roteiro da água em Cantanhede – Aplicação multimédia na área da educação ambiental¹

Sendo evidente que as tecnologias educativas podem facilitar aos alunos o acesso ao conhecimento elas possibilitam, também, uma construção reflexiva e significativa de problemas situados e contextualizados na vida real, que é exactamente o que se procura em educação ambiental – uma população consciente e informada acerca dos problemas ambientais e sensibilizada para o trabalho, individual e colectivo, na prevenção e resolução desses problemas.

A construção desta aplicação multimédia surge no âmbito de um estágio curricular de Ciências da Educação, da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, efectuado na Câmara Municipal de Cantanhede, pretendendo ser dirigida a crianças dos 1.º e 2.º ciclos do ensino básico.

O professor poderá utilizar a aplicação como suporte à promoção da educação ambiental, enquanto que a sua exploração permitirá à criança compreender a importância da água, como elemento vital à vida, em geral, e no Concelho de Cantanhede, em particular.

Estrutura da Aplicação



Objectivos

- Contribuir como ferramenta para o processo de sensibilização ambiental;
- Proporcionar um instrumento que promova aprendizagens activas e que motive a criança para a descoberta;
- Motivar a criança para a descoberta dos valores da sua região;
- Proporcionar o estabelecimento de laços entre a comunidade educativa e a comunidade local;
- Consciencializar a criança para a importância da água;
- Favorecer o contacto com as TIC.

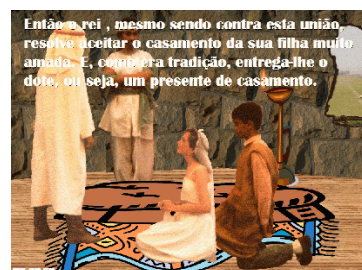
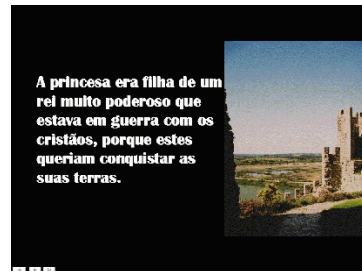
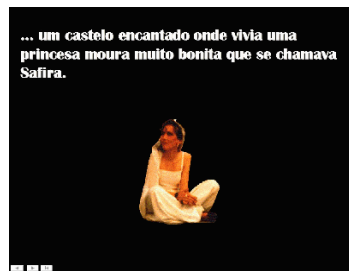
¹ Joana Neto com apoio técnico de João Gomes



Lendas das Arcas²

Esta animação multimédia utiliza fotografias de uma peça de teatro realizada pela turma do 8º E da antiga Escola Preparatória Jorge de Montemor (Montemor-o-Velho) no ano lectivo de 93/94 no âmbito da área escola. Esta peça foi totalmente organizada pelos alunos com o apoio da maior parte dos professores. Fatos, cenários, texto e ensaios foram realizados e organizados pelos alunos. O que restou foram fotografias e memórias! Hoje as fotografias foram transformadas num documento multimédia!

A Lenda das Arcas conta como o castelo de Montemor-o-Velho se tornou cristão.
Reza assim esta lenda:



² Inês Cardoso e Maria João Seixas.



Então, o casal, que a partir daquele dia começou a governar aquelas terras, decidiu sabiamente não abrir nenhuma das arcas, com receio de abrir aquela que trouxesse desgraças para eles e para os seus súbditos. Em vez disso, decidiram enterrá-las onde nunca ninguém as pudesse encontrar.



E assim o casal de apaixonados viveu feliz para sempre e até hoje nunca ninguém encontrou as arcas desta história de encantar!



Pelos séculos muitos tentaram encontrar estas arcas, mas sem sucesso. Mas a beleza dos campos do Mondego parecem insinuar que a arca da riqueza terá sido descoberta pela própria natureza!

NETESCRIT@ - LER E ESCREVER COM A NET

Emília Maria Santiago Miranda
Escola E. B. 2, 3 Dr. Pinto Ferreira
emiranda@mail.telepac.pt

Introdução

Ao longo dos anos, especialmente na última década do século XX e neste início de século, as tecnologias da informação, comunicação e aprendizagem evoluíram consideravelmente e os desenvolvimentos neste domínio operam uma verdadeira revolução nas maneiras de produzir, de comunicar, de ver, de pensar de estar, de fazer.

A sua presença em todos os sectores da sociedade obriga a escola e reconsiderar a sua missão e as suas maneiras de fazer, devendo esta pôr em marcha as condições que farão com que elas possam agir como utensílios pedagógicos eficazes, auxiliares susceptíveis de sustentar a realização da missão educativa..

O reconhecimento do aluno como o actor principal das suas aprendizagens requer uma pedagogia assente no dinamismo profundo e vital do aluno e na sua capacidade de crescimento e comprometimento activo na sua formação. Ela implica que se coloque o aluno em situações de aprendizagem significativas e variadas que representem para ele desafios e o incitem a utilizar as suas estratégias cognitivas e metacognitivas para construir os seus saberes e desenvolver a sua personalidade.

Objectivos

Este projecto pretende criar hábitos de leitura e de escrita nas crianças e jovens desde o primeiro ciclo do ensino básico, sendo a criação desses hábitos incentivada através:

- da criação de fóruns de discussão entre alunos participantes e autores, sobre obras destes últimos;
(os fóruns de discussão, cuja finalidade é a troca de ideias sobre temas relacionados com a leitura e a escrita, a análise reflexiva sobre obras lidas, contribuem para o desenvolvimento do espírito crítico, da capacidade de análise e de síntese dos alunos leitores)
- da promoção da escrita individual a partir do lançamento de respostas a questionários sobre as obras lidas;
(a escrita individual, que é uma presença constante nos fóruns de discussão e nos trabalhos de escrita colaborativa, contribui para o seu exercício sistemático)
- do desenvolvimento da escrita colaborativa com a participação dos autores das obras lidas.
(a escrita colaborativa, contando com a participação dos autores, procura torná-la um exercício motivante e gratificante, tanto para estes, como para os alunos participantes)

Actividades desenvolvidas

Com o apoio do Centro de Competência Nónio Séc XXI, da Universidade do Minho e integrado nas actividades regulares do mesmo, divulgámos um autor de expressão portuguesa que se dedica à literatura para a infância e a juventude, António Mota.

Neste sentido concebemos, criámos, divulgámos e dinamizámos uma área de trabalho, no endereço <http://www.nonio.uminho.pt/Netescrit@> que disponibiliza, actualmente:

- informação biográfica e bibliográfica de um autor;
- propostas de exploração, sob a forma de concurso, de obras suas;
- “fórum” temático na área da leitura;
- espaço para afixação de trabalhos produzidos por alunos;
- caixa de correio para colocação de questões ao autor;
- lista dos alunos participantes no projecto (de acesso condicionado aos participantes registados);
- espaço dedicado ao desenvolvimento de textos de escrita colaborativa, com a participação do autor.

A estratégia de trabalho desenvolvida foi orientada para a exploração da obra do autor em causa tendo sido levadas a cabo sessões de trabalho individual, com o

Alargamento

Face à receptividade deste projecto no decurso da sua fase piloto e ao forte envolvimento dos alunos, no próximo ano pretende-se passar a uma fase alargada de implementação.

No âmbito deste processo esperamos estendê-lo a outros autores já contactados, nomeadamente António Torrado, Álvaro Magalhães, Manuel António Pina, Ana Luísa Amaral, que se manifestaram disponíveis para fornecer elementos sobre a sua vida e obra, bem como para participar em “fóruns” e actividades de escrita colaborativa com os alunos participantes.

Contamos igualmente, dada a receptividade encontrada junto de alunos e professores, proceder a um alargamento à participação de outras escolas, para além das actuais.

Foram estabelecidos contactos com o Agrupamento de Escolas das Caxinas e o Agrupamento de Escolas de Vila do Conde, em Vila do Conde, que se mostraram disponíveis e interessadas em participar.

A Escola E. B. 1 Florbela Espanca e a Escola E. B. 1 da Amorosa, E. B. 1 da Ermida e E. B. 1 de Gatões do concelho de Matosinhos, contactadas através da Câmara Municipal do concelho a que pertencem, mostraram a mesma disponibilidade e interesse, bem como a referida Câmara Municipal que se disponibilizou a prestar o seu apoio na aquisição das obras dos autores a estudar.

Alunos de escolas do ensino básico de países de língua oficial portuguesa.

Alunos de escolas de países da comunidade europeia onde seja ministrado o ensino de português.

A INTERNET NO DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS: PROJECTO DE ACOMPANHAMENTO DO USO EDUCATIVO DA INTERNET NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO DO DISTRITO DE BRAGANÇA

Carlos Morais, Luísa Miranda - Instituto Politécnico de Bragança
Paulo Dias, Conceição Almeida - Universidade do Minho
cmmm@ipb.pt, lmiranda@ipb.pt, pdias@iep.uminho.pt, calmeida@iep.uminho.pt

Palavras-chave: Internet, competências

Resumo

A Internet está cada vez mais disponível e ao alcance de maior número de pessoas. Conhecer as principais potencialidades da Internet torna-se uma obrigação, mas utilizá-las convenientemente de modo a facilitar e melhorar o modo de estar no mundo, transforma-se numa meta que qualquer pessoa deve perseguir e de um modo particular os alunos e os professores. No entanto, questionamo-nos se a escola fornece aos alunos condições para que estes possam responder com êxito aos desafios que, nesta área, a sociedade lhes coloca.

Consideramos essencial que uma das preocupações actuais das instituições escolares deve assentar no desenvolvimento de competências, numa perspectiva de procura de construção de conhecimento ao longo da vida. Neste sentido, salientaremos uma breve reflexão acerca do conceito de competência, bem como do papel que as tecnologias de informação e comunicação (TIC), nomeadamente a Internet, devem ter no desenvolvimento de competências dos alunos do Ensino Básico no âmbito da implementação do “Projecto de Acompanhamento do Uso Educativo da Internet nas Escolas Públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança”, que vamos designar por projecto.

Neste poster abordaremos alguns aspectos do referido projecto, salientando uma breve apreciação dos objectivos que os candidatos a integrarem o projecto (monitores), definiram no primeiro contacto que tiveram com o projecto e que precedeu a sua selecção para a integração no mesmo. Também apresentaremos alguns aspectos relativos à contextualização, implementação e referencial teórico conducentes à implementação do projecto.

1. Introdução

Como pressuposto à implementação do projecto, para além das orientações superiormente estabelecidas e assumidas através dos respectivos protocolos conducentes ao seu desenvolvimento e financiamento, destacamos como linhas orientadoras, a promoção de competências, nos alunos do 1º ciclo e respectivos professores, na utilização das TIC, com particular ênfase para a Internet nos aspectos da pesquisa, tratamento e divulgação da informação, bem como do desenvolvimento da comunicação através dos recursos que a Internet proporciona.

A importância dada ao conceito de competência é enfatizada por dois ministérios, quando, o Departamento da Educação Básica/Ministério da Educação (DEB/ME) define, em 2001, no Currículo Nacional do Ensino Básico – as competências essenciais que cada aluno deve ser capaz de desenvolver ao terminar o ensino básico e o Ministério da Ciência e Tecnologia cria o Diploma de Competências Básicas em Tecnologias de Informação (Decreto-Lei nº 140/2001, DR nº 96, I Série A, de 24 de Abril de 2001). Evidenciam-se, deste modo, indicadores que revelam a grande importância dada ao conceito de competência.

Cada educador deve questionar-se acerca das competências que deve desenvolver quando tem como principal objectivo exercer uma profissão que tem como missão contribuir para que os jovens aprendam a desenvolver as competências que os tornem capazes de enfrentar a diversidade de situações que a vida em sociedade determina, bem como torná-los elementos activos e participantes no meio físico e social de que fazem parte.

Admitindo como ponto de partida para esta análise uma perspectiva construtivista da aprendizagem e considerando que o conhecimento é construído pelo sujeito, a partir da interacção entre ele e o ambiente de que faz parte, quisemos conhecer os objectivos que os monitores a integrar o projecto pretendem atingir com a implementação do mesmo.

Os dados acerca dos objectivos foram obtidos, através do preenchimento de um questionário, por 44 sujeitos, e preenchido numa reunião marcada pelo coordenador do projecto para a selecção dos candidatos a admitir.

2. Contextualização

Compreender quais são os objectivos que os professores do ensino básico perseguem quando candidatos a integrar o projecto, pode ajudar a garantir uma formação que permita orientá-los para o desenvolvimento de competências essenciais em termos de tecnologias de informação e comunicação nos alunos e professores com os quais vão colaborar na implementação do projecto.

Como meios de ajuda à acção do professor na promoção das competências que os alunos devem desenvolver salienta-se a necessidade de se prosseguir com a implementação generalizada, a todos os níveis de ensino, de recursos de apoio ao processo de ensino e aprendizagem relacionados com as tecnologias de informação e comunicação, com particular destaque para os que são suportados pela Internet.

A utilização de estratégias de ensino e aprendizagem baseadas em recursos potencialmente inovadores contribui para que os professores possam motivar os alunos a assumirem a construção do seu próprio conhecimento. Becker (2001: 71), salienta, como paradigma construtivista, que “(...) o conhecimento não nasce com o indivíduo nem é dado pelo meio social. O sujeito constrói o seu conhecimento na interacção com o meio – tanto físico como social”.

Das muitas interpretações atribuídas ao conceito de competência, salientamos a referida por DEB/ME (2001) no documento Currículo Nacional do Ensino Básico “(...) Adopta-se aqui uma noção ampla de competência que integra conhecimentos, capacidades e atitudes e que pode ser entendida como saber em acção ou em uso”.

A importância dada ao desenvolvimento de competências também é referida por Ponte (2001: 95) quando refere: “Na verdade, em termos de objectivos, considera-se hoje fundamental a construção do conhecimento, competências e valores que vão muito para além daquilo que se aprende por simples memorização e prática repetitiva”.

A Internet pelas suas potencialidades e expectativas constitui um dos temas de maior interesse e actualidade na sociedade em que nos inserimos. Conhecer as suas características, como utilizá-las e acima de tudo como contextualizá-la no mundo das pessoas, de modo a que possa ser útil às suas vidas, torna-se um desafio pelo qual vale a pena lutar.

Considerando que a Internet pode influenciar o modo de ver, compreender e actuar no mundo, acreditamos que o projecto “Projecto de Acompanhamento do Uso Educativo da Internet nas Escolas Públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico do Distrito de Bragança”, contribuiu para que esta influência possa ser mais pensada e reflectida pelos alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos professores quando convenientemente orientada por pessoas preparadas pedagogicamente e tecnicamente para o efeito.

Este projecto enquadra-se no “Programa Internet na Escola” e teve início em 16 de Fevereiro de 2002 com a assinatura de um Protocolo entre o Ministério da Ciência e da Tecnologia e a Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança, estando previsto terminar em 31 de Dezembro de 2003. A celebração deste protocolo teve como principal objectivo o reforço do acompanhamento da utilização educativa da Internet pelos professores e alunos das escolas públicas do 1º Ciclo do Ensino Básico do distrito de Bragança.

Das várias etapas que foi necessário percorrer salientam-se: selecção, constituição e formação científica, técnica e pedagógica dos monitores que constituem as equipas de acompanhamento, bem como a sua distribuição pelas estruturas escolares, 16 agrupamentos e uma delegação, em que as escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico (EB1) do distrito de Bragança estão organizadas.

A acção das equipas de acompanhamento consiste, por um lado, no apoio a cada escola EB1 do distrito de Bragança, no sentido de a dotar de capacidade para produzir páginas na *Web*, com a participação activa dos alunos, por outro, promover e certificar a aquisição de competências básicas em tecnologias de informação pelos alunos, designadamente dos que concluem o 1º Ciclo do Ensino Básico. As actividades e respectiva calendarização, destas equipas, desenvolvem-se em estreita sintonia com os responsáveis dos agrupamentos ou delegação escolares e os professores das diversas escolas, havendo a preocupação de cada equipa exercer a sua acção ininterruptamente, rentabilizando todos os dias úteis da semana, durante a vigência do projecto.

É de salientar que este projecto envolveu à partida, mais de 5000 alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico e respectivos professores, 433 escolas do 1º Ciclo do Ensino Básico, 30 monitores acompanhantes que, em equipas de dois, prestam 4 dias de apoio a cada escola, perfazendo 1732 dias de acompanhamento às escolas do distrito de Bragança.

Embora se reconheça que um projecto possa representar apenas um começo, esperamos poder contribuir para que as nossas crianças entrem no mundo da informação, da comunicação e do conhecimento com as competências necessárias para crescerem de uma forma integrada e participativa numa sociedade em constante mutação e cada vez mais exigente.

Consideramos que é em ambientes educativos com recursos diversificados, actualizados e inovadores que se torna possível dinamizar a interacção entre os vários intervenientes na acção educativa, promovendo-se a aprendizagem de uma forma colaborativa e com a participação activa, não só dos alunos e dos professores, mas também da comunidade e das realidades que envolvem a escola num contexto cada vez mais global e ilimitado.

Das muitas potencialidades atribuídas à Internet com relevância para o 1º Ciclo do Ensino Básico destacamos as associadas à comunicação, à pesquisa e à divulgação de informação, por considerarmos que podem constituir uma plataforma poderosa de enriquecimento dos ambientes de aprendizagem deste nível de ensino. Quanto mais rico for um ambiente de aprendizagem mais fácil será torná-lo acolhedor e motivador para os alunos e professores, de modo que estes possam desenvolver com prazer e entusiasmo a sua actividade diária.

A comunicação pode ser síncrona ou assíncrona. A comunicação síncrona, de acordo com as potencialidades do projecto, pode ser implementada, entre outras formas, através da utilização de programas de *chat* e a comunicação assíncrona através da utilização de correio electrónico e de fóruns de discussão. Cada aluno, a partir do contacto informal com os meios e processos de comunicar na Internet, deve começar a desenvolver interacção, de uma forma orientada e estruturada, com os colegas que partilham os mesmos interesses e dificuldades, tanto em escolas geograficamente próximas como em escolas distantes, pois as barreiras físicas no contexto da utilização da Internet são praticamente inexistentes.

A pesquisa de informação na Internet deve ser orientada no sentido da apreciação da importância da qualidade e da quantidade de informação que se pesquisa, investindo-se em termos de motivação e de esforço para que os alunos pesquisem e seleccionem a informação que responda aos seus objectivos, de acordo com os conteúdos curriculares que estão a ser objecto de estudo na aula, facilitando-se deste modo um aprofundamento dos conteúdos e o fortalecimento da relação aluno – professor, promovendo-se a negociação de significados e a construção do conhecimento.

Para além da importância dada à comunicação e à pesquisa de informação interessa que cada escola divulgue a informação que a caracteriza e que lhe dá uma identidade própria. Para a divulgação de informação através das operações de construção e de publicação de páginas *Web* é essencial que cada aluno saiba o que significa construir uma página *Web* e como se constrói, assim como saber o que significa publicar, como se publica e como se actualiza cada página *Web*.

Acreditamos que a capacidade dos professores e dos alunos poderem comunicar, pesquisar e divulgar informação através da Internet pode constituir um dos passos mais significativos para que a escola, que temos, possa ser um lugar de excelência para a construção de conhecimento relevante e actualizado, bem como o ponto de partida para fomentar as relações humanas baseadas na colaboração e na partilha de opiniões.

3. Objectivos que os monitores esperam atingir com o projecto

Saber o que cada pessoa espera atingir através de uma actividade que se propõe realizar é fundamental, pois quando não existem metas a atingir, não se sente necessidade de colocar empenho no que se pretende executar. Assim, apresentamos a seguinte questão aos candidatos a integrar o projecto: “Saliente os principais objectivos que pretende atingir com o projecto”.

A esta questão responderam 44 sujeitos. Uma breve caracterização destes sujeitos é apresentada no quadro seguinte:

Quadro 1: Caracterização dos candidatos a integrar o projecto

Licenciatura/Instituição	Código	Participantes	
		n	%
Prof. do Ens. Básico-Variante de Educação Física/IPB	EF/IPB	3	6,8
Prof. do Ens. Básico-V. de Educação Física/Piaget	EF/Piaget	2	4,5
Educação Física e Desporto/UTAD	EFD/UTAD	1	2,3
Prof. do Ens. Básico-Variante de Educação Musical/IPB	EM/IPB	2	4,5
Prof. do Ens. Básico-V. Ed. Visual e Tecnológica/IPB	EVT/IPB	7	15,9
Prof. do Ens. Básico-V. Ed. Visual e Tecnológica/Piaget	EVT/Piaget	1	2,3
Prof. do Ens. Básico-V. de Matemática e Ciências/IPB	MC/IPB	12	27,3
Prof. do Primeiro Ciclo do Ensino Básico/IPB	PC/IPB	4	9,1
Prof. do Ens. Básico-V. de Português/Francês/IPB	PF/IPB	5	11,4
Prof. do Ens. Básico-Variante de Português/Inglês/IPB	PI/IPB	5	11,4
Prof. do Ens. Básico-V. de Português/Inglês/Piaget	PI/Piaget	2	4,5

Para além das características apresentadas no quadro 1, salienta-se que todos os candidatos são licenciados e que a média final das suas classificações de licenciatura é 13,8 valores.

Após a análise das respostas foi possível identificar 90 objectivos. Da análise dos objectivos resultaram três categorias. Com esta categorização tentamos traduzir, tão próximo quanto possível, a opinião dos sujeitos relativamente à sua intenção sobre o envolvimento no projecto.

Ao definir categorias deve haver a maior objectividade no sentido de não distorcer a informação que cada sujeito emitiu, assim como deve procurar-se uma certa flexibilidade para se poder dar sentido consensual à informação tratada. Por outro lado, considerámos como característica fundamental da definição de categorias num conjunto de dados que estas sejam disjuntas e que a sua reunião constitua o todo.

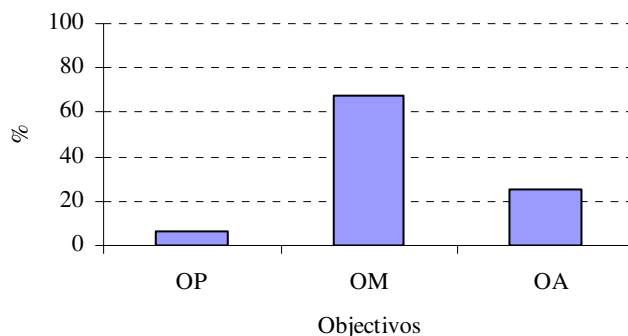
Constituíram critérios para a determinação das categorias correspondentes à integração dos objectivos enunciados, a ideia predominante traduzida no objectivo. Neste sentido, as três categorias de objectivos são: OP- Objectivos em função do projecto, referindo-se a este como um todo; OM - Objectivos definidos em função da realização profissional do próprio monitor; OA - Objectivos definidos em função dos alunos e dos professores que o projecto pretende servir.

Para melhor se compreender o sentido dado a cada a categoria apresentam-se alguns exemplos:

- Categoria OP: "Contribuir para que o projecto seja um sucesso";
- Categoria OM: "Ampliar os meus conhecimentos ao nível da informática", "Ganhar qualificação profissional";
- Categoria OA: "Transmitir uma introdução do mundo da Internet aos alunos".

Da categorização referida surgiu a seguinte distribuição das respostas, OP-6, OM-61 e OA- 23, conforme é apresentada em termos percentuais no gráfico 1.

Gráfico 1: Distribuição dos objectivos dos candidatos a integrar o projecto



Pela observação do gráfico verifica-se que a ênfase dos candidatos se centra mais nos objectivos em função da sua própria realização (67,8%) do que em função do sucesso do projecto (6,7%), ou dos alunos e dos professores (25,5 %) que se pretendem servir.

Muitas são as questões que se podem levantar, mas parece-nos que o facto de recém licenciados pensarem muito mais no projecto em termos da sua própria formação do que na formação que querem ministrar indicia que sentem carência de formação no domínio das TIC. Esta situação leva-nos a pensar que será de repensar a formação inicial que se ministra no domínio das TIC nos cursos de formação de professores, pois será necessário adequar a formação dos futuros professores às necessidades tecnológicas, para que esses professores se sintam cada mais motivados e confiantes a integrarem projectos inovadores que possam trazer valor acrescentado aos alunos envolvidos em tais projectos.

4. Conclusão

As competências dos professores do Ensino Básico no domínio da utilização das TIC, ainda está numa fase muito embrionária, pelo que projectos desta natureza que envolvam as escolas em situação real de ensino e aprendizagem devem continuar a ser implementados ao mesmo tempo que as instituições do ensino Superior devem ampliar a formação dos seus alunos no domínio das TIC, para que deixem de sonhar ser eles o centro da formação para se tornarem agentes activos da formação dos seus alunos.

Queremos reforçar que consideramos como vectores de orientação para a implementação das TIC e de um modo particular a Internet a implementação da comunicação entre as pessoas, a pesquisa de informação de acordo com o contexto e as necessidades de cada sujeito e a divulgação de informação para o desenvolvimento da autonomia e da identidade de cada sujeito e instituição.

5. Bibliografia

- Becker, F. (2001). *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica. (2001). Currículo nacional do ensino básico - Competências essenciais: Competências gerais/competências específicas da matemática. Lisboa: Ministério da Educação - Departamento da Educação Básica.
- Morais, C. (2000). *Complexidade e Comunicação Mediada por Computador na Aprendizagem de Conceitos Matemáticos: Um Estudo no 3º Ciclo do Ensino Básico*. Tese de Doutoramento em Educação - Área do Conhecimento de Metodologia do Ensino da Matemática. Braga: Universidade do Minho.
- Ponte, J. (2001). Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios para a comunidade educativa?. In A. Estrela & Júlia Ferreira (Org.), *Tecnologias em Educação: Estudos e Investigação, Actas X Colóquio da Secção Portuguesa da AFIRSE/AIPEL (Association Francophone International de Recherche Scientifique en Education)* (pp. 89-108). Lisboa: Universidade e Lisboa.

UMA FERRAMENTA PARA APOIO A ESTÁGIOS PEDAGÓGICOS

Fernando Moreira

Docente do Departamento de Informática da Universidade Portucalense

fmoreira@upt.pt

Liliana Cachada, Maria José Leão, Susana Teixeira

Departamento de Informática da Universidade Portucalense

Resumo

A obrigatoriedade de um estágio pedagógico no final das licenciaturas do ramo educacional dos estabelecimentos de ensino superior em Portugal, e em particular a Universidade Portucalense, implica a deslocação de estagiários para as escolas secundárias espalhadas pelo país. No estágio pedagógico tem intervenção, para além do estagiário, os orientadores e os coordenadores que estão envolvidos na execução de um conjunto de processos – comunicação de informação, avaliação, etc. – que muitas vezes é dificultado pela distância geográfica em que os mesmos se encontram. Neste *poster* é apresentada uma ferramenta, que permite uma interacção virtual da comunidade envolvida nos estágios, incrementando, assim, todo o processo de coordenação/operação desses mesmos estágios, reduzindo ao máximo as deslocações dos estagiários entre a universidade e as escolas.

Introdução

A filosofia do ensino a distância, tem demonstrado vários benefícios, entre os quais é possível evidenciar a escolha de uma instituição de acolhimento, independentemente da sua localização geográfica e a comunicação virtual aluno/professor (Hall, 2000). Com base nesta filosofia tem sido desenvolvido um elevado número de aplicações destinadas a este modelo de ensino (Moore, 1999).

No ano de estágio, obrigatório nas licenciaturas do ramo educacional, os alunos são colocados numa escola para leccionar disciplinas da sua área de especialidade, acompanhados por um orientador de estágio dessa escola. A par dessa actividade, os estagiários participam em seminários que abordam temas muito variados, nomeadamente a pedagogia e a planificação, passando por temas ligados à área escola, às TICs na educação, e ainda temas eminentemente tecnológicos.

A Universidade Portucalense (UPT) tem um considerável historial relativamente a estágios pedagógicos em diversas áreas; no entanto, anseia ter um papel ainda mais activo e dinamizador no apoio aos estágios. Com este objectivo e suportados pela evolução tecnológica e pela falta de aplicações destinadas ao apoio aos estágios pedagógicos, foi proposto o desenvolvimento de uma ferramenta que, num ambiente virtual, permita gerir e coordenar todas as actividades associadas a esses estágios. Um dos objectivos da ferramenta é assistir à troca de informações entre os coordenadores e orientadores de estágio, na avaliação dos estagiários, para além de disponibilizar conteúdos e legislação referente ao processo de estágio, etc. Esta ferramenta permite ainda lançar debates de forma a promover o uso das TICs nas escolas, dando assim um contributo para o desenvolvimento do projecto educacional das escolas.

Este projecto foi desenvolvido tendo em conta os seguintes aspectos: (i) modelação, (ii) implementação e (iii) conteúdos. A modelação foi realizada com recurso ao método Object-Oriented Hypermedia Design Method (OOHDM) (Rossi, 1996), a implementação é baseada numa arquitectura cliente-servidor e em tecnologias “*open source*” e os conteúdos, referem-se aos materiais disponibilizados pela ferramenta, que podem ser produzidos pelos próprios ou utilizados de fontes externas, como por exemplo legislação relativamente aos estágios. Com base nestas linhas orientadoras, este projecto irá permitir desenvolver programas de aprendizagem, produção de conteúdos adequados ao ensino e permitir um ambiente misto (virtual e presencial) de aprendizagem para suportar e complementar os programas de estágios.

O *poster* encontra-se organizado da seguinte forma. Na segunda secção é realizada a descrição do projecto onde são apresentados os objectivos a atingir. A modelação do sistema é objecto da terceira secção, enquanto que na quarta secção é apresentada a implementação da aplicação. Na última secção são apresentadas as respectivas conclusões.

Descrição e Objectivos

Esta ferramenta permite a criação de um ambiente virtual de apoio aos estágios pedagógicos e destina-se aos estabelecimentos de ensino universitário cujos cursos ministrados incluam a componente de estágio pedagógico. Assim, será possível aumentar a comunicação e interacção entre os estagiários (frequentam o estágio), os coordenadores (responsável pelo estágio na UPT), os orientadores (responsável

pele estágio no núcleo de estágio) e conferencistas; constituindo uma oportunidade, por exemplo, para especialistas e professores fornecerem ensinamentos suplementares e simultaneamente controlarem, registarem e avaliarem o progresso dos estagiários.

Com base nestas ideias, os objectivos que se pretende atingir são os seguintes: (i) desenvolver um modelo de *e-learning* baseado na Web que permita a criação de uma comunidade virtual de apoio aos estágios pedagógicos; (ii) possibilitar aos estagiários a participação em seminários de um modo síncrono ou assíncrono, contribuindo para uma redução das despesas de deslocação; (iii) utilizar as TIC na educação, através da criação e partilha de material didáctico.

Modelação da Aplicação

A modelação do sistema foi baseada no OOADM, que estabelece quatro etapas para a construção de uma aplicação *hipermedia*: (i) Modelação Conceptual; (ii) Modelação Navegacional; (iii) Modelação de Interface; (iv) Implementação.

Recolhidos os requisitos do sistema, através de inquéritos e entrevistas, iniciou-se a modelação conceptual da qual resultaram os seguintes diagramas: diagramas de classes, casos de uso, sequência, actividade e transição de estado, expressos em UML (*Unified Modeling Language*) (Fowler, 1997). Na figura 1 é apresentado o diagrama de classes, com o objectivo de ilustrar a solução conceptual do sistema¹.

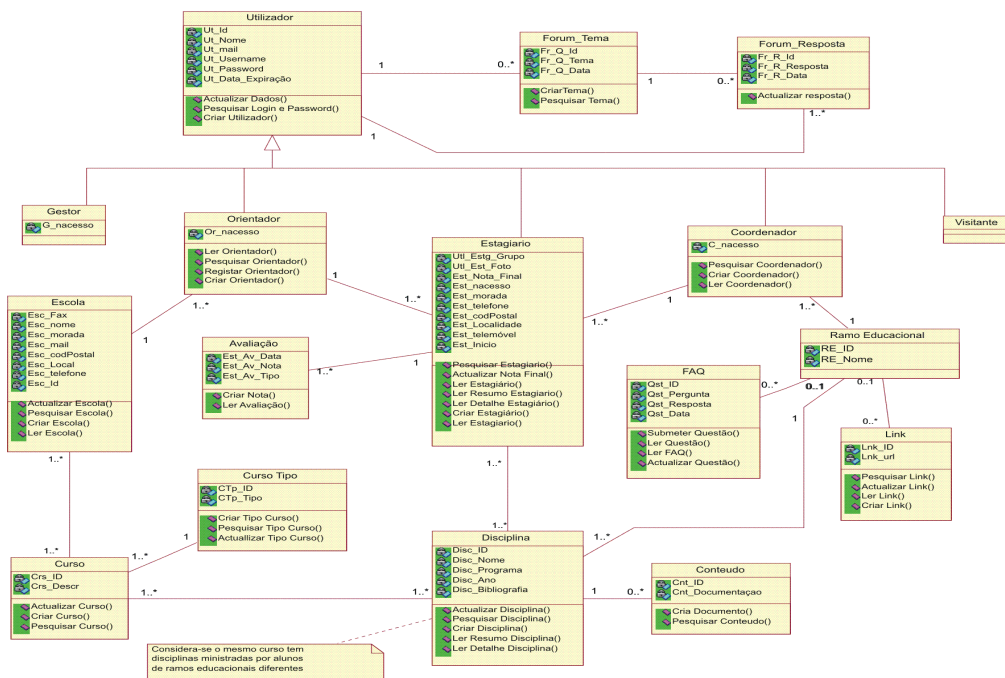


Figura 1 - Diagrama de classes.

Implementação

A última etapa do modelo OOADM é responsável pela integração do modelo navegacional e do modelo de *interface*. Para a integração dos dois modelos (navegacional e de *interface*) é necessário escolher uma tecnologia, bem como ter em consideração os problemas de segurança inerentes a um sistema que vai ser utilizado pela Internet. Assim que as duas questões anteriores estejam resolvidas é necessário definir o *interface* da aplicação.

Tecnologia utilizada

Na escolha da tecnologia a adoptar na implementação do sistema foi tido em consideração factores como o desempenho, a escalabilidade, a segurança a facilidade de utilização, entre outros. Partindo destes factores, realizaram-se vários testes, que incluíram uma combinação de tecnologias comerciais e “open source”. Com base nas tecnologias mais utilizadas, escolheram-se os sistemas operativos Windows 2000 e Linux, enquanto que para os servidores Web foi seleccionado o Internet Information Server (IIS) (IIS, 2003) e o Apache (Hunt, 2000). Quanto à tecnologia de programação escolheu-se o Active Server Pages (ASP) (MSDN, 2001) para Windows e o PHP para Linux e para Windows. Nas base de dados, foi

¹ Os restantes diagrama não são apresentados por limitação de espaço.

escolhido o Microsoft SQL Server (MSQLS, 2001), MySQL (Willy, 2001) e PostgreSQL para Windows e MySQL e PostgreSQL para Linux; as configurações utilizadas encontram-se na tabela 1 (a).

Tabela 1 – (a) Configurações utilizadas e, (b) Resultados obtidos

Cód.	Configurações
A	PHP + MySQL 3.23.36
B	PHP + PostgreSQL 7.0.3
C	ASP + Microsoft SQL Server 2000
D	ASP + MyODBC 2.50.39 + MySQL 3.23.36
E	ASP + pgODBC 7.01 + PostgreSQL 7.0.3

Cód. – Código atribuído a cada configuração (a)

NC	Pedidos por segundo				
	Linux Apache	B	C	D	E
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1	13,12	7,80	14,08	11,75	12,18
5	20,32	14,72	26,42	29,03	32,45
10	20,57	14,75	27,13	30,97	34,63
20	13,27	14,78	25,60	31,25	36,72
30	8,12	14,70	24,65	31,17	37,78
40	5,68	14,77	24,63	31,20	37,58
50	2,88	14,78	24,20	31,40	37,42
100	2,78	14,75	24,20	24,95	36,88
150	2,67	14,77	24,20	23,43	36,45

NC – Número de conexões. (b)

Com as configurações definidas realizaram-se testes, em que o número de conexões varia entre 0 e 150². Foram registados os tempos de resposta obtidos para cada simulação. Os resultados finais para todas as configurações podem ser observados na tabela 1 (b), onde se conclui que a configuração representada pela letra **A** é a ideal, uma vez que à medida que o número de conexões vai aumentando até ao limite de 150, o tempo de resposta vai diminuindo e estabilizando no tempo óptimo de resposta, que é, no máximo de 3 segundos como discutido em (Dustin, 2002).

Segurança

Uma das maiores vulnerabilidade das redes de comunicações das organizações de hoje é o acesso alargado e distribuído às suas aplicações. Até ao momento, as soluções de segurança para a Internet não foram concebidas para tratar, talvez, a parte mais crucial da transacção - as aplicações e os seus dados.

De forma a minimizar ao máximo o problema da segurança, optou-se por implementar uma arquitectura, onde as páginas HTML são armazenadas no servidor localizado na zona desmilitarizada (DMZ) e as páginas dinâmicas e a base de dados no servidor localizado num segmento de rede interno de forma a que este não seja visível do exterior. O servidor colocado na DMZ vai servir de *interface* com o utilizador e só quando existem páginas que necessitam de realizar pesquisa/consultas ou inserções/actualizações, é que os pedidos serão realizados interna e directamente ao servidor interno passando sempre pelo controlo de uma *firewall*, que protege esse segmento de rede. De forma a reforçar a segurança, todas as conexões entre o servidor Web e a base de dados MySQL são realizadas via *Object DataBase Connectivity* (ODBC), sendo a informação enviada e recebida sempre encriptada através do *Secure Socket Layer* (SSL).

Interface da aplicação

J. Nielsen e D. Norman em (Nielsen, 2000), dizem o seguinte "(...) *On the Internet, it's survival of the easiest: If customers can't find a product, they can't buy it.* (...)". Apesar da aplicação desenvolvida não estar relacionada com transacções comerciais, o mesmo princípio norteou a forma como o *interface* foi desenhado. Assim, o *interface* é de fácil utilização e intuitivo de modo a satisfazer as necessidades do utilizador, visto ser este o meio de ligação entre o utilizador e a aplicação.

Esta ferramenta é utilizada por um conjunto de intervenientes que podem fornecer e receber informação ou apenas receber informação. A informação é fornecida através de formulários ou, dependendo do grau de acesso realizada através de "*uploads*" de documentos, permitindo que a base de dados que suporta a aplicação esteja sempre actualizada. Sendo a informação, quase sempre, disponibilizada através da geração automática de código HTML ou através de ficheiros PDF. Para a submissão de informação, colocam-se alguns problemas de segurança, nomeadamente, a privacidade de dados dos utilizadores e a colocação de código "malicioso" ou vírus aquando do "*upload*" dos ficheiros. Este problemas foram resolvidos através da atribuição de *logins* e *passwords*, que circulam encriptadas para os intervenientes na primeira situação e através de uma verificação dos documentos por parte do coordenador dos estágios, para a segunda situação.

Para exemplificar a utilização da aplicação é apresentado, apenas o écran de entrada, uma vez que existe uma limitação de espaço. O écran de entrada (figura 2) é acedido por qualquer utilizador e dá

² A escolha de no máximo 150 conexões deve-se ao facto de o número de estagiários em simultâneo não ultrapassar esse valor

acesso a toda a informação de carácter genérico, por exemplo, as escolas envolvidas no processo de estágio, quais os cursos, etc., e mediante um *login* e *password* é dado acesso a um contexto próprio de acordo com o perfil definido para os vários utilizadores (estagiário, orientador e coordenador).

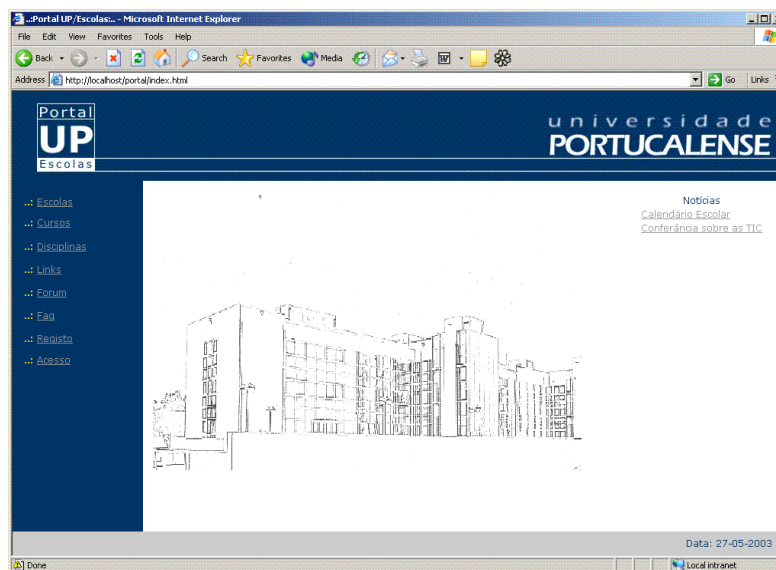


Figura 6 - Perfil genérico de entrada para os utilizadores.

Conclusões

A ferramenta, foi desenvolvida para suportar os estágios pedagógicos das várias licenciaturas do ramo educacional da UPT. No seu desenvolvimento, foi utilizado na modelação o método OOADM, na implementação foi utilizada apenas tecnologia “*open source*”, para além de ter sido dada especial relevância aos problemas da segurança, quer na localização dos servidores e da base de dados na infraestrutura da rede de comunicações, quer aos problemas de segurança associados à própria aplicação.

Eliminados os problemas observados na fase de teste, é nosso objectivo usar a aplicação no controlo dos estágios do próximo ano lectivo, nas escolas portuguesas e no Instituto Superior de Educação (ISE) de Cabo Verde, ao abrigo do protocolo entre Portugal e Cabo Verde.

Referências

- Hall, B. (2000). New Study Seeks to Benchmark Enterprises with World Class E-learning in Place. E-learning Magazine
- Moore, G., Winograd, K., & Lange D. (1999). You Can Teach Online: Building a Creative Learning Environment. http://www.elearningmag.com/pdf/moo55179_ch07.pdf (consultado na Internet em 20 de Dezembro de 2002).
- Rossi, G. (1996). OOADM – Object Oriented Hypermedia Design Method. (em Português), PhD Thesis, Puc-Rio, Brasil.
- Willy, L., & Thomson, L. (2001). PHP and MySQL Web Development. SAMS.
- Hunt, C. (2000). Linux Apache Web Server Administration.”, Sybex, Incorporated.
- Fowler, M., & Scott, K. (1997). UML Distilled – Applying the Standard Object Modeling Language. Addison-Wesley
- IIS, Microsoft Corporation. <http://www.microsoft.com/windows2000/en/server/iis/> (consultado na Internet em 11 de Janeiro de 2003).
- MSDN (2001). Active Server Pages Tutorial. Microsoft Corporation. <http://www.microsoft.com> (consultado na Internet em 11 de Janeiro de 2003).
- MSQLS (2002). Microsoft SQL Server Microsoft Corporation. <http://www.microsoft.com/sql/default.asp>, (consultado na Internet em 11 de Janeiro de 2003).
- PostgreSQL. <http://techdocs.postgresql.org/> (consultado na Internet em 11 de Janeiro de 2003).
- Dustin, E., Rashka, J., & McDiarmid, D. (2002). Quality Web Systems Performance, Security and Usability. Addison-Wesley.
- Nielsen, J., & Norman, D. (2000). Web-Site Usability: Usability on the Web Isn't a Luxury. Information Week.

SOFTWARE EDUCATIVO (TECNOLOGIA PARA EDUCAÇÃO INFANTIL)

Regina Lucia Napolitano & Felício Felix Batista

Faculdade São José, RJ

rlnffb@ig.com.br

Em um futuro não muito remoto, o professor que não souber avaliar e escolher um Software educativo, será considerado analfabeto”.

Alberto Jorge Filho

Resumo

Analisa os critérios tecnológicos e pedagógicos utilizados e a teoria escolhida para o trabalho com software educativo por crianças no período de Educação Infantil. Demonstra as teorias tecnológicas e as filosofias educacionais para a montagem da proposta para o trabalho da informática educativa e aplicação do software educativo correto.

Introdução

Afirmar que a inclusão da tecnologia e da informática na educação infantil é um reflexo da sociedade moderna, nada mais é que repetir o que todos já sabem. Esta inclusão é o reflexo da invasão eletrônica.

Desenvolver um trabalho educacional através dos recursos da informática dando ênfase ao software educativo é o que a maioria das propostas cogitam, porém trabalhar os princípios da tecnologia educacional voltados para o desenvolvimento, desafios e raciocínio é o que não se está conseguindo por haver uma interpretação errada das bases axiológicas da informática e da tecnologia educacional.

Esta pesquisa se propõe a desenvolver o tema do uso do software educativo por crianças no período de educação infantil, porém observa o contexto das bases axiológicas da informática educativa e da tecnologia educacional. Os conceitos e fundamentos dos softwares educativos serão estudados nas seguintes referências.

1. O Problema

Como são avaliados e escolhidos os softwares educativos?

Quais as bases trabalhadas para desenvolver aulas com software educativo no período de educação infantil?

O que faz com que o resultado esperado das aulas de informática educativa não seja o que realmente ocorre?

Será que algumas crianças não gostam do computador ou a proposta desenvolvida não atende as expectativas das crianças junto a prática?

2. Justificativa

O trabalho realizado nas aulas de informática no período de educação infantil tem apresentado uma metodologia falha em relação à prática dos recursos para atividades.

Alguns especialistas aplicam o uso do WINDOWS, OFFICE, PAINT e outros programas de jogos. A escolha dos recursos tecnológicos para prática (software educativo) não obedece a metodologia desenvolvida para o uso das propostas de informática educativa e tecnologia educacional. Na maioria das propostas a escolha do software educativo é pelo título, ou propaganda e em casos distintos através do preço.

O cumprimento das referências técnicas para análise, avaliação e escolha do software educativo tem sido de forma incorreta.

Segundo estudos realizados nos materiais dos centros de pesquisas especializados a aplicação de recursos tecnológicos para prática da informática educativa, os aspectos observados para uso do software educativo deverá ser:

- Escolha do tipo de software educativo adequado a atividade proposta;
- Observação dos resultados dos trabalhos realizados;
- Preservar a necessidade da análise técnica do material e sua avaliação;
- Aplicabilidade das bases axiológicas nas propostas educativas com o uso do software educativo;
- Equacionar teorias educacionais as teorias tecnológicas.

As aplicações dos softwares educativos no período de educação infantil segundo especialistas a partir do desenvolvimento de uma proposta de trabalho que atenda os aspectos técnico e que preserve e que preserve a filosofia e a política pedagógica da instituição. Os temas dos softwares educativos escolhidos e analisados para o uso terão que estar relacionados com o currículo e o programa da disciplina sem esquecer da essência técnica porém, o destaque é para o aspecto pedagógico. A adaptação do software educativo escolhido às disciplinas do grupo é de grande importância para elaboração das atividades, não esquecendo que o ponto chave da proposta com informática educativa principalmente no período de educação infantil é a interdisciplinaridade e aplicação das bases das inteligências múltiplas.

Segundo Oliveira e Chadwick (1984), Skinner afirma que:

“ o que ocorre na mente não causa o comportamento, mas é um resultado periférico ou colateral do comportamento”.

Assim, se confirma que o trabalho com o software educativo deve ser desenvolvido de tal forma que o aluno do período de educação infantil seja capaz de responder forma correta ao que é solicitado, ou seja, o trabalho com a informática e a tecnologia educacional na prática do software educativo tem a finalidade de estruturar a seqüência do ensino. A proposta não é devaneio e sim uma responsabilidade centrada no desenvolvimento do raciocínio. Quando o trabalho é uma aplicabilidade da informática como ferramenta o ponto principal é a evolução e não a estagnação ou mecanismo ou repetição.

3. Objetivo do Projeto

1. Análise das bases axiológicas da informática educativa, tecnologia educacional;
2. Análise da didática e metodologia aplicada na educação infantil;
3. Conceitos, tipos e fundamentos do software educativo;
4. Análise e comparação das diversas teorias tecnológica e educacionais;
5. Observação das propostas de trabalho e análise dos resultados.

4. Metodologia

- Levantamento de bibliografias;
- Análise de referências bibliográficas;
- Apresentação e análise de propostas;
- Observação das características e pressupostos teóricos;
- Observação e prática de campo;
- Análise teórica das bases dos softwares educativos;
- Análise e avaliação prática do software educativo;
- Comparação dos dados coletados nas análises dos resultados de campo, dos referências teóricos e das aplicações das bases axiológicas da educação e da tecnologia no desenvolvimento e implantação das propostas.

Referências Bibliográficas

- Ariza, A. Soluciones multimediales para nuevas propuestas pedagógicas. Barranquilla: Uninorte, III Congreso Ibero-Americano de Informática Educativa, 1996.
- Campos F. et al. Dez etapas para o desenvolvimento de software educacional do tipo hipermídia. Barranquilla: Uninorte, III Congreso Ibero-Americano de Informática Educativa, 1996.
- Cysneiros, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora ? Águas de Lindóia, SP: Encontro Nacional de didática e Prática de ensino, p199-216, 1998
- Dorrego, E. Modelo para la producción y evaluación formativa de medios instruccionales, aplicado al video y ao software. Brasília: RIBIE'98'IV Congreso da Rede Ibero Americana de Informática educativa, 1998.
- Galvis, A. H. (1992a). *Ingeniería de Software Educativo*. Santafé de Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Galvis, A. H. (1992b) Materiales educativos computarizados: Ocasión para repensar los ambientes educativos?. In Galvis, A. H. & Rueda, F. (eds.), *Memorias del Primer Congreso Colombiano de Informática Educativa*. Santafé de Bogotá: RIBIE-COL.
- Galvis, A. H. (1994). Mejoramiento educativo apoyado con informática: enfoque estratégico. *Informática educativa* 7 (1), 49-91.
- Galvis, A. H. (1995). *Planeación estratégica de informática - parte 1: elementos conceptuales*. Santafé de Bogotá: Uniandes, Ingeniería de Sistemas y Computación, Grupo Delfos.
- Gratto, Karen Smith - Toward Combining Programmed Instruction and Constructivism for Tutorial Design http://www.coe.uh.edu/insite/elec_pub/html1995/199.htm
- Handler, Marianne G. Preparing new teachers to use computer technology: perceptions and suggestions for teacher educators. *Computer Educ.* Vol. 20 No. 2 p147-156, 1993.
- Lewin, K. (1951). *Field theory in Social Science*. Harper & Row.
- Papert, S. (1981). *Children, Computers and Powerful Ideas*. Brighton: Harvester Press.

- Papert, S. *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- Presno, O. (1996). KIDLINK - Red Global de Jóvenes de 10-15 Años. In *RIBIE, Memorias del III Congreso Iberoamericano de Informática Educativa*. Barranquilla, Colombia.
- República de Colombia, MEN - PNUD - UNESCO (1994). *Reflexión sobre los proyectos educativos institucionales y guía para la construcción de los planes operativos por parte de las comunidades educativas*. Santafé de Bogotá.
- Rockart, J. F. (s.d.) Los altos ejecutivos definen sus necesidades de información. *Biblioteca Harvard de Administración de Empresas*, 254.
- Rodríguez, Nuria H. et al. Producir e aprender multimedia. Málaga: X Congreso de Ingeniería Gráfica, VII, p619-634, 1998.
- Rueda, F. (1993). Qué puede aportar la inteligencia artificial al desarrollo de la Informática Educativa? *Informática Educativa*, 6 (3), 213-219.
- Sáez Vacas, F. (1996). La innovación tecnológica, instrumento preestratégico: un modelo socio técnico. In Galvis, A. H., & Espinoza, A. M. (eds.), *Estrategia, Competividad e Informática*. Santafé de Bogotá: Ediciones UNIANDES.
- Salvat, G. B. La evaluación de los sistemas de automatización del diseño instructivo. Lisboa: II Congreso Iberoamericano de Informática na Educação, 1994.
- Seabra, Carlos - Software educacional e telemática: novos recursos na escola <http://penta2.ufgrs.br/edu/edu3375/leciona.html>
- Senge, P. M. (1993). *La quinta disciplina. Cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente*. Barcelona: Ediciones Juan Granica S.A.
- Silva, Dirceu - Informática e Ensino: visão crítica dos softwares educativos e discussão sobre as bases pedagógicas adequadas ao seu desenvolvimento - <http://penta2.ufgrs.br/edu/edu3375/leciona.html>
- Strudwick, Janete - Behaviourist and Constructivist approaches to multimedia - <http://penta2.ufgrs.br/edu/educ3375/e3375.html>
- Teixeira, I. S; Teixeira, R. G. A estrutura construtivista e a importância da percepção cognitiva para os estudantes da área tecnológica. São Paulo: XXVI Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, p3031-3045, 1998.
- Universidad de Los Andes. (1996). Tecnologías de información como soporte a modelos didácticos novedosos - parte I: hojas de cálculo. *Informática Educativa*.
- Valente, J. A. *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: Gráfica da Unicamp, 2ª edição, 1998.
- Valente, J. Armando - Análise dos diferentes tipos de Softwares usados na Educação - NIED - UNICAMP - E-mail: jvalente@turing.unicamp.br

FORMANDO PROFISSIONAIS ATRAVÉS DA EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

Regina Lucia Napolitano & Felício Felix Batista

Faculdade São José, RJ

rlnffb@ig.com.br

Resumo

Com a necessidade de se tornar um profissional cada vez mais qualificado, os recursos de EAD surgem como grande instrumento de capacitação, formação e reciclagem para o profissional que não possui disponibilidade de tempo e condições de estar em uma localização fora do seu percurso de trabalho. Este trabalho demonstra um projeto idealizado para atender tanto o profissional com problemas no tempo disponível quanto aquele que está distante das condições geográficas para adquirir seus conhecimentos.

Objetivos

- ✓ Capacitar ou reciclar profissionais através de recursos tecnológicos.
- ✓ Atender necessidades do aluno conforme suas expectativas.
- ✓ Trabalhar com a disponibilidade do aluno conforme suas atividades.
- ✓ Oferecer um ensino de qualidade aquele que não possui disponibilidade para o ensino com prática tradicional.

Metodologia

aplicação das bases axiológicas de EAD e sua didática para o desenvolvimento dos conteúdos específicos de cada “curso”.

Utiliza o computador junto aos recursos da INTERNET e software personalizado para atender as necessidades do aluno no decorrer do curso. Todos os processos inclusive a matrícula são desenvolvidos via INTERNET, permitindo assim atender alunos de qualquer parte do mundo. O aluno é atendido via e-mail de forma direta com o TUTOR ou indireta através do site principal do curso, porém estas necessidades chegam ao TUTOR em caráter quase imediato. As atividades propostas, avaliações parciais, finais, trabalhos modulares e defesa do trabalho final de curso como os eventos são via INTERNET. O aluno recebe material didático que se encontra disponível no SITE em formato de apostila. As avaliações são classificadas como citadas por terem suas características das seguintes formas:

Parcial Avaliação formal objetiva, trabalho com tópicos do conteúdo, chats para destaque de alguns pontos do material didático. Gerando um conceito individual que engloba teoria, prática da teoria e desenvolvimento estratégico.

Total ao término do curso. Avaliação formal objetiva, trabalho generalizado conforme objetivo geral do curso. Defesa do trabalho de final de curso e um evento via INTERNET com textos e informações sobre o tema do curso.

Resultados

O aluno estará capacitado ou reciclado e apto para aplicar os conceitos teóricos absorvidos. A responsabilidade do aprendizado é do aluno por ele fazer seus horários, a aprendizagem é um resultado positivo pela facilidade dos horários estarem desprendidos da obrigatoriedade.

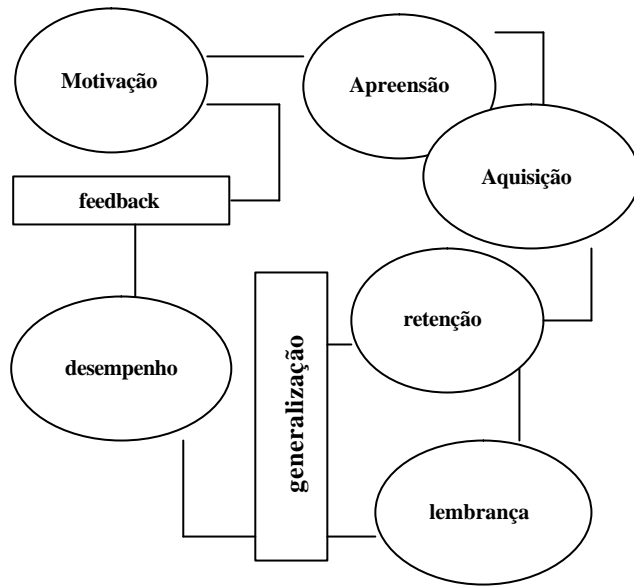
Conclusão

Ao término do trabalho foi observado que os objetivos foram atingidos ocorrendo inclusive re-matrícula em outros cursos.

A boa aceitação desta prática percebe-se que não só pela forma de execução teórica e também pelo ponto da flexibilidade de horário dedicado.

A proposta das aulas via INTERNET bem como atividades, avaliações, eventos e trabalhos contribuem para a adaptação do trabalho em ambiente não presencial de forma prática e teórica. O rendimento é quase que 100% em grau excelente, tendo um percentual de alunos (+/-1%) necessitando de trabalho personalizado, e com isso consegue ao término desta atenção especial atingir os objetivos.

Observação: este trabalho é fruto de um projeto que está sendo desenvolvido para aplicação do Ensino à distância. Inclusive Está em fase de avaliação final do teste piloto e todas informações citadas foram coletadas no decorrer dos testes e não serão citadas referências bibliográficas.



PROJETO DE PESQUISA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE BRINCANDO & APRENDENDO

Regina Lucia Napolitano & Felício Felix Batista

Faculdade São José, RJ

rlnffb@ig.com.br

Alunos Pesquisadores do Curso Tecnológico em Informática

Alan Calacio de Souza, Aline Azevedo de Oliveira, Aline da Silva Notes Rosa, Álvaro Alberto Martins do Monte, Anderson Maia Egyto, Dinalda Maria Orange Teixeira Silva, Erica Bianca Gonçalves Costa, Felipe Pereira Franco, Flávio Souza de Oliveira, Hedinara Nogueira, José Ricardo Gomes de Carvalho, Leonardo da Silva Bertassoni, Marcio Cossi Elias, Marline Azevedo de Araújo, Rita de Cássia da Silva

Introdução

O projeto é um protótipo de software desenvolvido para crianças no período de educação infantil ou com faixa etária de 03 a 06 anos.

Visa trabalhar atividades escolares de forma lúdica.

Conforme estudos realizados, análise e avaliação de softwares, o grupo de pesquisa e desenvolvimento de engenharia de software aceitou a proposta de apresentar este trabalho em eventos de informática e software educativo com o intuito de demonstrar uma aplicação com recursos multimídia para atender às necessidades do público alvo

Trabalhar os princípios da tecnologia educacional voltados para o desenvolvimento, desafios e raciocínio.

Objetivo

Apresentar um protótipo do produto desenvolvido em uma ferramenta de autoria de software para prática de atividades escolares através dos recursos da engenharia de software atendendo a requisitos e prezando por qualidade.

Justificativa

Após observar os produtos em mercado foram detectadas falhas em questões lógicas nas propostas sugeridas para realização de atividades diárias.

O trabalho realizado nas aulas de informática no período de educação infantil tem apresentado uma metodologia falha em relação à prática dos recursos para atividades. Alguns especialistas aplicam o uso do WINDOWS, OFFICE, PAINT e outros programas de jogos. A escolha dos recursos tecnológicos para prática (software educativo) não obedece à metodologia desenvolvida para o uso das propostas de informática educativa e tecnologia educacional. Na maioria das propostas a escolha do software educativo é pelo título, ou propaganda e em casos distintos através do preço.

Segundo Oliveira e Chadwick (1984), Skinner afirma que:

“...o que ocorre na mente não causa o comportamento, mas é um resultado periférico ou colateral do comportamento”.

Assim, se confirma que o trabalho com o software educativo deve ser desenvolvido de tal forma que o aluno do período de educação infantil seja capaz de responder de forma correta ao que é solicitado, ou seja, o trabalho com a informática e a tecnologia educacional na prática do software educativo tem a finalidade de estruturar a seqüência do ensino e estimular o raciocínio.

Metodologia

Análise e avaliação de softwares que estão no mercado;
Observação das atividades desenvolvidas em sala de aula;
Estudo de ferramentas de autoria;
Desenvolvimento de atividades através de recursos tecnológicos.

Conteúdo

- 1- Atividades de pintura;
- 2- Atividades com sombra;
- 3- Atividade com pontilhado;
- 4- Atividade matemática
 - 4.1- conjunto (relação elemento e quantidade);
 - 4.2- relação cor e símbolo;
 - 4.3- diferença e igualdade;
- 5- Vogais;
- 6- Atividade com labirinto;
- 7- Cruzadinha.

Observação

o software deverá ser composto de 40 atividades no total.

Ferramentas

EVEREST, FLASH 5.0, VISUAL CLASS e outras possíveis.

PROJETO DE PESQUISA MUNDO ENCANTADO

Regina Lucia Napolitano, Felicio Felix Batista
Faculdade São José, RJ
rlnffb@ig.com.br

Luciano Henrique Lourenço
Mestrando em Educação - UNIPLI/RJ

Alunos Pesquisadores do Curso de Sistemas de Informação

Marcos Paulo Ladeira Pinheiro, Claudia Regina Da Lima Silva, Evanilisa Alves Da Silva, Suelen Cunha De Souza, Ney Coleho Viana Junior, Roney Foly Ferraz, Elizangela Da Silva, Alessandro Cruz Lopes, Leandro Matos Dos Santos

Introdução

O projeto é um software desenvolvido para crianças no período de educação infantil ou com faixa etária de 03 a 06 anos.

Visa trabalhar atividades escolares de forma lúdica.

Conforme estudos realizados, análise e avaliação de softwares o grupo de pesquisa e desenvolvimento de engenharia de software aceitou a proposta de desenvolver um protótipo com o intuito de demonstrar uma aplicação com recursos multimídia para atender às necessidades do público alvo

Trabalhar os princípios da tecnologia educacional voltados para o desenvolvimento, desafios e raciocínio é o que não se está conseguindo por haver uma interpretação errada das bases axiológicas da informática e da tecnologia educacional.

Objetivo

Apresentar um produto desenvolvido em uma ferramenta de autoria de software para prática de atividades escolares através dos recursos da engenharia de software atendendo a requisitos e prezando por qualidade.

Justificativa

Após observar os produtos em mercado foram detectadas falhas em questões lógicas nas propostas sugeridas para realização de atividades diárias.

O trabalho realizado nas aulas de informática no período de educação infantil tem apresentado uma metodologia falha em relação à prática dos recursos para atividades.

Alguns especialistas aplicam o uso do WINDOWS, OFFICE, PAINT e outros programas de jogos. A escolha dos recursos tecnológicos para prática (software educativo) não obedece a metodologia desenvolvida para o uso das propostas de informática educativa e tecnologia educacional. Na maioria das propostas a escolha do software educativo é pelo título, ou propaganda e em casos distintos através do preço.

Segundo Oliveira e Chadwick (1984), Skinner afirma que:

“...o que ocorre na mente não causa o comportamento, mas é um resultado periférico ou colateral do comportamento”.

Assim, se confirma que o trabalho com o software educativo deve ser desenvolvido de tal forma que o aluno do período de educação infantil seja capaz de responder forma correta ao que é solicitado, ou seja, o trabalho com a informática e a tecnologia educacional na prática do software educativo tem a finalidade de estruturar a seqüência do ensino.

Metodologia

Análise e avaliação de softwares que estão no mercado; observação das atividades desenvolvidas em sala de aula; estudo de ferramentas de autoria; desenvolvimento de atividades através de recursos tecnológicos.

Conteúdo

- 1- Atividades de pintura;
- 2- Atividades com sombra;
- 3- Atividade com pontilhado;
- 4- Atividade matemática
 - 4.1- conjunto (relação elemento e quantidade);
 - 4.2- relação cor e símbolo;
 - 4.3- diferença e igualdade;
- 5- Vogais;
- 6- Atividade com labirinto.

Observação

O software deverá ser composto de 40 atividades no total.

Ferramentas

EVEREST e FLASH 5.0

O PROFESSOR FRENTE À EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA: PAPEL DE MEDIADOR NUM PROJETO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Leila Zardo Puga & Barbara Lutaif Bianchini

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Departamento de Matemática, Brasil

leilapuga@pucsp.br, barbara@pucsp.br

Resumo

No ano de 2002, numa parceria com a Secretaria Estadual de Educação, realizou-se o projeto “Construindo Sempre Matemática” (CSM). Contou com a participação de 2000 professores, em serviço, do ensino médio da rede pública do Estado de São Paulo, Brasil, e mais alguns profissionais, entre docentes, monitores e assistentes técnicos. Foi desenvolvido, num sistema misto de ensino, em três encontros presenciais e intercâmbio via Internet. Este trabalho visa apresentar algumas reflexões sobre o papel do professor-assessor no projeto de formação continuada CSM. Mais especificamente, sobre o papel de mediador, num ambiente de ensino a distância, referentes aos seguintes aspectos: (1) a dificuldade de entendimento por parte do aluno e (2) a retomada constante de conhecimentos prévios por parte do professor.

Introdução

No ano de 2002, numa parceria com a Secretaria Estadual de Educação, realizou-se o projeto “Construindo Sempre Matemática”. Contou com a participação de 2000 professores em serviço, (o professor-aprendiz), do ensino médio da rede pública do Estado de São Paulo, Brasil, e mais alguns profissionais, entre docentes (os professores-assessores), monitores e assistentes técnicos. Trata-se de um sistema misto de ensino, com duração de um ano, desenvolvido em três encontros presenciais e intercâmbio via Internet. Os encontros presenciais subdividiram-se em atividades de palestra e oficina. Essas atividades trataram, basicamente, de temas relativos à educação, à matemática e ao ensino-aprendizagem. Num dado endereço eletrônico, o intercâmbio via Internet ocorreu num fórum. Muitas experiências e relatos sobre as atividades realizadas em sala de aula ou, ainda, pedidos de sugestões sobre o ensino de um conceito matemático específico, foram colocados nesse fórum. Em data pré-fixada, o professor-aprendiz enviava um relatório conclusivo sobre uma dada etapa desenvolvida. Nesses relatórios, foram levantados os seguintes pontos: (I) Por parte do aluno: a dificuldade de resolução de um problema matemático pelo não entendimento do enunciado da questão. (II) Por parte do professor: tempo insuficiente para desenvolver o assunto, em virtude da retomada constante de conhecimentos prévios. Este trabalho visa apresentar algumas reflexões sobre o papel do professor-assessor nesse projeto de formação continuada. Mais especificamente, sobre o papel de mediador, num ambiente de ensino a distância, referentes aos dois aspectos citados. Entende-se por mediação aquela concebida por Masetto (2000, p.144): “Por mediação pedagógica entendemos a atitude, o comportamento do professor que se coloca como um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, que se apresenta com a disposição de ser uma ponte entre o aprendiz e sua aprendizagem – não uma ponte estática, mas uma ponte “rolante”, que ativamente colabora para que o aprendiz chegue aos seus objetivos.”

2. A dificuldade de entendimento e a retomada de conceitos matemáticos

Levando-se em conta os procedimentos de uma pesquisa qualitativa e quantitativa em educação, alguns resultados foram extraídos dos relatórios dos professores-aprendizes. Abaixo, nas duas tabelas constam alguns deles referentes aos dois aspectos citados: Tabela 1 Pergunta “A compreensão de textos e enunciados por parte dos alunos foi:” Resposta Baixo Razoável Bom Ótimo 10,8% 50% 30,2% 9% Tabela 2 Pergunta “Para o desenvolvimento dessa meta você retomou conceitos ou procedimentos?” Resposta Não: 30% Sim: 70% Após a pesquisa realizada, várias reflexões surgiram relacionadas ao ensino-aprendizagem. Mais, especificamente, sobre qual é o papel do professor-assessor nesses dois aspectos. A problemática em questão é a seguinte: Até que ponto a aprendizagem de um aluno pode ser avaliada por aquele professor que, também, apresenta dificuldades para expressar seu pensamento? De que maneira esse fato interfere na conduta de retomada constante de conhecimentos prévios por esse professor? Seu tempo para ensinar é sempre insuficiente, pois não sabe dosar ou identificar o que deve ser levado em sala de aula, tratando-se de assunto novo de matemática? E o professor-assessor, num ensino a distância, encontra relações com essas mesmas questões?

3. O papel do professor-assessor num ensino a distância

3.1. Na compreensão de textos

Sem dúvida, a compreensão de textos e enunciados por parte dos alunos e professores-aprendizes, ainda é um ponto nevrálgico no ensino da matemática. Tratando-se dos professores-aprendizes foi possível identificar, em seus relatórios, que alguns encontravam dificuldades em expressar seu pensamento a respeito do aproveitamento de seus alunos. Esse fato traduziu-se em frases mal redigidas, sem coerência e coesão, dificultando o entendimento de leitura por parte do professor-assessor. As frases, a seguir, são exemplos de alguns trechos extraídos de relatórios dos professores-aprendizes: “A princípio os alunos tiveram dificuldade em resolver as atividades (tinham preguiça de ler). Foi necessário a professora ler para eles). depois resolveram satisfatoriamente.” “Como professor posso acrescentar que o projeto é de grande expectativa tanto para o aluno como para o professor, a metodologia de trabalho diverge das usadas anteriormente, no entanto devemos estar atento ao bom aproveitamento do conteúdo desenvolvido, pois existe ainda uma grande dificuldade por parte dos alunos em relação a leitura e interpretação, sendo que por varias vezes houve a necessidade de intervir para que o aluno viesse a entender os procedimentos a ser tomado para resolução dos exercícios.” “Olá Leila tudo bem? Este módulo foi muito interessante, fácil de trabalhar e entendido pelos alunos depois de bem explicado por mim, mas os resultados que eu esperava serem bons não foram muito satisfatórios.” “... os alunos que participaram são alunos do curso noturno, que além da desmotivação pelo cansaço do dia, a dificuldade de compreensão pela deficiência de conteúdos é imensa, por isso resultados tão insatisfatórios, o interesse e as expectativas, dessa clientela, estão voltadas para o simples, o fácil, com resultado rápido para o 1º emprego ou novo emprego.” “Outros, não acostumados com a possibilidade de um exercício de matemática ser impossível (não ter solução), chutaram qualquer resposta menos a correta.” O interessante a observar é que, tal como o professor-aprendiz identifica essa dificuldade em seu aluno, o professor-assessor do projeto CSM, também identifica problemas análogos com eles, vinculados à linguagem natural. Pelos relatórios de alguns, como nos trechos apresentados acima, fica visível que eles não conseguiam expressar claramente suas idéias e, ainda, que sua escrita é deficiente. É pertinente indagar aqui se essa dificuldade presente no professor-aprendiz não é “repassada”, de alguma forma, para os alunos. Zuffi (2001, p.8) argumenta que: “...o professor de matemática deve ter um amplo domínio dos significados gerados na comunicação em sala de aula e, para tanto, precisa compreender também as especificidades da linguagem matemática que estarão permeando os discursos dos alunos e o seu próprio.” Como não se pode afirmar com certeza o que ocorreu, uma primeira atitude seria pedir ao professor-aprendiz para que reescrevesse o trecho que não está claro em seu relatório. Diante de tantas dificuldades que os mesmos relatavam nos relatórios, e também nos encontros presenciais, não foi possível encaminhar melhores procedimentos para esse aspecto. O professor-assessor somente solicitava que ele lesse junto com o seu aluno e que este destacasse na questão quais eram os dados do problema não compreendido e o que se pretendia resolver. Tal atitude foi uma primeira tentativa em auxiliá-lo, junto com seus alunos na leitura e interpretação de textos. O ideal seria intervir no relatório da seguinte forma: (1) procurar entrevistar o professor com a finalidade de descobrir o que de fato aconteceu com o texto redigido por ele e, (2) procurar fazer com que ele reflita a fim de perceber que se ele tem dificuldades com a escrita, isto pode estar influenciando a aprendizagem de seu aluno. É necessário conscientizá-lo de que ele também apresenta problemas de linguagem e de entendimento. Contudo, nas turmas onde as pesquisas foram efetuadas, esses aspectos não foram abordados pelos professores-assessores. Num ensino a distância, merece uma atenção mais detida esse papel do professor-assessor.

3.2. Retomar procedimentos ou conhecimentos prévios

Constata-se que a grande maioria dos professores-aprendizes sentiu a necessidade de retomar conceitos e procedimentos. Isso teve como consequência uma má administração do tempo disponível para o desenvolvimento completo do fascículo. As frases abaixo foram extraídas de alguns relatórios dos professores-aprendizes: “Iniciei o trabalho desta vez com uma revisão rápida sobre potências e função exponencial para uma melhor dinâmica de trabalho. Em seguida formei grupos e procedi como no módulo anterior. Senti que tiveram algumas dificuldades neste conteúdo, mas mesmo assim, foram bem depois das explicações dadas por mim.” “o tempo para assimilar está muito restrito e as idéias não amadurecem com relação ao assunto.” “um dos problemas foi o tempo curto, tive que preparar atividades no computador e depois tirar cópias (por grupo) na impressora matricial de minha escola, foram duas semanas de intensa correria, o que me salvou foi as colegas.” “Este módulo foi muito interessante, pois não precisei retomar conteúdo já que tive que trabalhar um conceito nato que existe dentro dos alunos alguns com mais e outros com menos dificuldade para o uso do raciocínio lógico. Consegui uma uniformidade no tempo, quando um grupo se atrasava, os mais adiantados davam ajuda”. Provavelmente, a conduta de retomar conceitos esteja vinculada à experiência do professor-aprendiz, suas crenças e conhecimentos a respeito de seu papel do docente. Segundo Imbernón (2000) essa postura é

esperada pois: “A mudança nas pessoas, assim como na educação, é muito lenta e nunca linear. Ninguém muda de um dia para o outro. A pessoa precisa interiorizar-se, adaptar e experimentar os aspectos novos que viveu em sua formação. A aquisição de conhecimentos deve ocorrer da forma mais interativa possível, refletindo sobre situações reais.”(p.16) “...os professores só mudam suas crenças e atitudes de maneira significativa quando percebem que o novo programa ou a prática que lhes são oferecidos repercutirão na aprendizagem de seus alunos”.(p.76).

4. Conclusão

Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) apontam que o professor é responsável por arrolar os procedimentos empregados e as diferenças encontradas, promover o debate sobre resultados e métodos, orientar as reformulações e valorizar as soluções mais adequadas... (p.38). Isso implica que o professor de Matemática assumirá o papel de mediador e, portanto, irá administrar: (I) As situações de ensino, empregando uma linguagem natural clara e significativa, de forma a propiciar um bom entendimento por parte do aluno e (II) O tempo de que dispõe para essas tarefas, de forma adequada para o seu cumprimento. Uma prática comum e indispensável em sala de aula, presencial, é o diálogo entre o professor e os alunos. O professor faz as colocações utilizando a sua linguagem. Então, o aluno argumenta com suas palavras sobre os conceitos matemáticos tratados. Nesse ponto, nota-se que alguns alunos apresentam dificuldades para expressar verbalmente aquilo que entenderam. A partir desse fato, o professor retoma a fala procurando empregar uma terminologia mais “acessível”, de forma a somar às palavras do aluno às suas. Com essa conduta, o professor aproxima, até certo ponto, a linguagem do aluno à linguagem matemática, tornando claro para ele o que o professor quis dizer. Numa sala de aula virtual, é de se supor que algo semelhante deva ocorrer tratando-se, principalmente, da escrita. Em Moran (2000), afirma-se que a escrita e a leitura dependem das habilidades de julgar, estabelecer comparações, relações e de comunicá-las aos outros. Ainda que ler, escrever, ouvir e calcular são mega-habilidades extremamente complexas e sofisticadas. Registra-se aqui, então, a sugestão de um trabalho interdisciplinar, realizado na escola em conjunto com a equipe dos professores de matemática e de língua portuguesa. Deve-se lembrar, sobretudo, que o problema da língua não é um “privilegio” da disciplina Língua Portuguesa, vai além disto. Um professor de história, de matemática, de ciências e outras disciplinas enfrenta o mesmo tipo de problema. Vê-se então a necessidade premente de formar, em primeiro lugar, o professor-aprendiz. Aqui reside a importância de, nos programas de formação continuada ou nos cursos de licenciatura, se levar em conta essa questão. Mais do que apresentar respostas para esse tema, pretende-se salientar a importância de se aproximar a Língua Portuguesa da ciência Matemática, quer seja na sala de aula presencial ou virtual.

5. Referências bibliográficas

- Imbernón, F. (2000). Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. São Paulo: Cortez.
- Moran, J. M., & Masetto, M., & Behrens, M. A. (2002). Novas tecnologias e mediação pedagógica. São Paulo: Papirus.
- Brasil (1998): Secretaria de Educação Fundamental: Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática: ensino de quinta a oitava séries. Brasília.
- Zuffi, E. M. (2001) Conversando com professores de matemática sobre a questão da comunicação em sala de aula. Revista de Educação Matemática, 6, 7-13.

O ENSINO PROFISSIONAL PORTUGUÊS NA SOCIEDADE DO CONHECIMENTO - O NOVO PARADIGMA EDUCACIONAL

Manuel António Rodrigues Riço
Escola Profissional do Infante – V. N. Gaia, Portugal
mrico@epinfante.com

Resumo

As Escolas Profissionais são um subsistema do ensino secundário, inovadoras e com um modelo de ensino único no sistema educativo português. Deparam-se, agora, com novos paradigmas decorrentes da construção da Sociedade da Informação e do Conhecimento. Esta nova sociedade emerge do impacto provocado pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação na “informatização da sociedade e da economia” e do rápido crescimento da Internet e da Web em finais do século passado. A ênfase está no conhecimento. Torna-se, agora, necessário e urgente tomar medidas e acções, de forma a enfrentar os novos desafios que se colocam e as mudanças que daí advêm. No sentido de enquadrar estas escolas na nova Sociedade da Informação e do Conhecimento, surge este trabalho. Identificam-se os novos paradigmas emergentes. Abordam-se os novos desafios colocados à educação – o novo papel do aluno e do professor, os currículos, as competências em TIC e as novas formas de aprendizagem: do e-learning à realidade virtual. A Sociedade da Informação e do Conhecimento é avaliada em função de indicadores estatísticos e perspectivada em função das políticas prioritárias definidas para o limiar deste milénio. A Web é o meio por excelência para a divulgação desta Sociedade do Conhecimento – apresenta-se um estudo de caso sobre a usabilidade na construção dos sites Web das Escolas Profissionais. Este estudo está orientado segundo duas perspectivas: avaliação heurística e avaliação automática - o que nos permitiu concluir que as Escolas Profissionais apresentam já uma forte presença na Web, identificar os problemas existentes ao nível dos conteúdos, serviços, funcionalidades e apresentar soluções que optimizem os sites. O estudo apresenta-se, assim, como barómetro da participação destas escolas na Sociedade da Informação e do Conhecimento. Em síntese, este trabalho faz uma abordagem à sociedade da informação e do conhecimento e, em sua consequência, às mudanças emergentes na educação – o novo paradigma educacional.

UMA REDE NA ESCOLA

Branca Silveira & Luís Reis

Centro de Competência Nónio – Escola Superior de Biotecnologia, UCP

branca@esb.ucp.pt, luisreis@esb.ucp.pt

Resumo

O projecto “Uma rede na Escola” pretendeu apoiar as escolas na criação de intranets, na criação de sites institucionais e/ou sites temáticos e na criação de jornais escolares electrónicos. Para isso, foi desenvolvida a versão portuguesa da plataforma TWT (Teaching Web Toolkit), cuja versatilidade permitiu que as escolas adaptassem livre e autonomamente o modelo proposto às suas necessidades e interesses.

O projecto “Uma rede na Escola”

O Centro de Competência Nónio – Século XXI da Escola Superior de Biotecnologia, Universidade Católica Portuguesa, desenvolveu de Outubro de 2001 a Maio de 2003 o projecto “Uma rede na escola”, financiado no IV Concurso Nacional de Projectos de Informação sobre Educação. Os objectivos foram os seguintes:

- divulgar e difundir a exploração de plataformas de e-learning na perspectiva de utilização pela Escola, com autonomia na concepção da sua exploração, capacidade de gestão e controlo sobre a aplicação da tecnologia;
- desenvolver e promover práticas de utilização de plataformas de e-learning, independentes da plataforma específica em causa, que capacitem as escolas e os professores na exploração das potencialidades deste tipo de sistemas na implementação de múltiplas aplicações;
- promover a criação de intranets/extranets de Escola para suporte a diferentes actividades de carácter disciplinar, extracurricular ou transversal, que permitam criar ambientes que promovam diferentes formas de participação e colaboração em actividades que facilitem o acesso a informação, que permitam alargar o âmbito das aprendizagens na Escola, contextualizar aprendizagens, etc.;
- desenvolver uma versão da plataforma TWT com funcionalidades específicas para a implementação de intranets e/ou extranets em escolas básicas e secundárias.
Estas funcionalidades específicas poderiam estar relacionadas, por exemplo, com a organização de eventos, a dinamização de actividades extracurriculares, grupos de trabalho e projectos e ainda com a elaboração do jornal de escola. Fundamentalmente pretendia-se fomentar a comunicação entre docentes das escolas, alargando tanto quanto possível a alunos e encarregados de educação, através das ferramentas colaborativas de publicação, de coordenação e de interacção que integram o TWT.

O projecto "Uma rede na Escola" envolveu onze Escolas (6 do 1º Ciclo, 3 EB 2,3, 1 EB 2,3/S e 1 Secundária) e dois Agrupamentos de Escolas (Agrupamento de Escolas de Caxinas - 1 Escola do 1º ciclo e 3 Jardins de Infância - e Agrupamento de Estabelecimentos de Educação e Ensino de Vila Viçosa - 6 do 1º Ciclo e 4 Jardins de Infância).

O projecto produziu resultados com carácter diverso, nomeadamente técnico e pedagógico. Salientamos os que se seguem.

- Versão portuguesa da plataforma TWT (versão 4.5), com os respectivos Manual do Utilizador e tutorial on-line; aplicação em CD-Rom para instalação em servidor
- Lançamento de projectos de utilização da plataforma TWT em Escolas
 - Desenvolvimento de Intranets: Escola Secundária de Gondomar
 - Desenvolvimento de sites de Escolas
 - Agrupamento de Escolas de Caxinas
 - EB 1 da Lourinha
 - Escolas da Maia: EB 1 de Corim; EB 1 da Granja; EB 1 da Maia; EB1 de Moutidos; EB 1 de Pedras Rubras
- Desenvolvimento de sites disciplinares: "Lugares e Aprendizagens" (Escola EB 2,3 de Francisco Torrinha/Drª Gina Souto)
- Desenvolvimento de jornais escolares electrónicos: Agrupamento de Escolas de Caxinas – “O Búzio”; Agrupamento de Estabelecimentos de Educação e Ensino de Vila Viçosa – “Traquinices”

- Desenvolvimento de sites de iniciativas temáticas horizontais: Escolas Verdes; Olimpíadas do Ambiente

No final deste projecto podemos apontar vários aspectos positivos relativos à sua implementação:

- existência de uma versão em língua portuguesa da plataforma TWT com diferentes melhoramentos caracterizados numa versão 4.5;
- criação de um conjunto relevante e diversificado de sub-projectos de escolas e de iniciativas específicas;
- diversidade da tipologia das escolas envolvidas (básicas e secundárias)
- grande adesão por parte de professores do 1º Ciclo
- facilidade demonstrada na utilização desta plataforma, em particular por professores com pouca ou nenhuma experiência prévia
- autonomia de gestão dos sites pelas próprias Escolas
- motivação para despoletar novas iniciativas (exemplo: as conversas on-line entre alunos dos Agrupamentos de Caxinas e de Vila Viçosa, sobre história local, no âmbito da e-Schola 2003)
- existência de novos sub-projectos de escolas em desenvolvimento
- estabelecimento de parcerias (Projecto Maia Digital e Sistema Prodesis)

As funcionalidades da plataforma TWT geraram sempre interesse quando apresentadas publicamente, nomeadamente a professores. Um dos aspectos atractivos da participação no projecto “Uma rede na Escola” foi o facto dos sites se alojarem em servidores da ESB-UCP (serviço www.mytw.net), libertando as Escolas de determinadas questões técnicas.