

PROJETO-PILOTO MANUAIS DIGITAIS

NARRATIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO

Relatório

CCTIC-IE, Universidade do Minho
CCTIC-ESE, IP Castelo Branco

2025



PROJETO-PILOTO MANUAIS DIGITAIS: NARRATIVAS DE IMPLEMENTAÇÃO

Equipa de Campo

Luís Valente
Agnelo Quelhas
António Lucas
Cidália Marques
José Nunes
Mónica Aldeia

Colaboradores

Irene Branco, Embaixadora Digital do CFAE Alto Cávado
Adelina Silva, Embaixadora Digital do CFAE Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel
Paulo Sanches, Embaixador Digital do CFAE Douro e Távora
Paulo Trindade, Embaixador Digital do CFAE Benavente, Coruche e Salvaterra de Magos
Luís Martins, Embaixador Digital do CFAE Terras de Montado

Consultores

António José Osório, Universidade do Minho
Fátima Jorge, Instituto Politécnico de Castelo Branco

Apoio

Equipa de Recursos e Tecnologia Educativa (ERTE), Direção-Geral da Educação
CCTIC do Instituto de Educação, Universidade do Minho
CCTIC da Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Castelo Branco
CCTIC da Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Viseu
CCTIC da Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Santarém
CCTIC da Associação Portuguesa de Telemática Educativa – EDUCOM

ISBN

978-989-53959-2-7

Editor

Universidade do Minho. Centro de Competência

Outubro 2025



Agradecimentos

O nosso sincero agradecimento a todos os que contribuíram para este estudo.

Em primeiro lugar, aos alunos, encarregados de educação e professores que generosamente partilharam o seu tempo e as suas experiências no âmbito do Projeto-Piloto Manuais Digitais.

Agradecemos também às direções dos agrupamentos de escolas envolvidos e aos seus coordenadores técnico-pedagógicos, cuja colaboração foi fundamental para identificar os participantes e para garantir os espaços e equipamentos necessários à realização dos grupos focais.

A nossa gratidão estende-se aos Embaixadores Digitais dos Centros de Formação de Escolas (Alto Cávado; Paços de Ferreira, Paredes e Penafiel; Douro e Távora; Benavente, Coruche e Salvaterra de Magos), pela sua total disponibilidade e apoio na organização dos encontros.

Por último, expressamos o nosso reconhecimento aos CCTIC e à Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação pelo valioso apoio e incentivo.

Resumo

Este estudo analisa a implementação do Projeto-Piloto Manuais Digitais (PPMD), uma iniciativa do Ministério da Educação de Portugal que visa a desmaterialização dos manuais escolares. Recorrendo a uma metodologia qualitativa, baseada na constituição de grupos focais em Agrupamentos de Escolas com experiências consideradas bem-sucedidas, o estudo incidiu numa amostra por conveniência de 97 participantes (35 alunos, 28 encarregados de educação, 26 professores, 3 coordenadores técnico-pedagógicos e 5 diretores) de 5 Agrupamentos de Escolas de norte a sul de Portugal. O objetivo principal foi compreender de que forma os manuais e outros recursos educativos digitais são integrados nos processos de ensino e quais os fatores, constrangimentos e efeitos percebidos pelos diretores, coordenadores, professores, alunos e encarregados de educação. A análise dos dados, concretizada através da análise temática, revelou uma realidade complexa, com um forte contraste entre o elevado potencial pedagógico dos manuais digitais e os significativos constrangimentos práticos que limitam a sua eficácia. Por um lado, a comunidade educativa reconhece os manuais digitais como uma ferramenta poderosa para promover a autonomia, a motivação e a aprendizagem personalizada dos alunos, impulsionando uma transformação positiva nas práticas pedagógicas, com os professores a adotarem um papel de facilitadores e a dinamizarem as aulas com metodologias mais ativas e colaborativas; os alunos, por sua vez, assumem um papel mais ativo enquanto produtores de conhecimento, desenvolvendo competências digitais e transversais essenciais para o século XXI. Por outro lado, o sucesso da transição é seriamente comprometido por obstáculos maioritariamente externos. A principal barreira identificada é a insuficiência das infraestruturas técnicas, com queixas generalizadas sobre a fraca qualidade da ligação à Internet, a obsolescência dos equipamentos e a falta de assistência técnica eficaz. Esta limitação agrava as desigualdades sociais, penalizando desproporcionalmente os alunos mais carenciados sem acesso a tecnologia fiável em casa, transformando uma ferramenta de inclusão num fator de exclusão. Adicionalmente, a usabilidade das plataformas é frequentemente criticada por, em muitos casos, ser apenas uma transposição do formato físico, sem aproveitar as potencialidades do meio digital. "Independentemente dos desafios enfrentados, a comunidade educativa faz um balanço geral inequivocamente positivo, defendendo a continuidade e o aprofundamento do PPMD, projeto considerado pertinente e com possibilidades que merecem ser exploradas. Contudo, o seu sucesso futuro depende, de forma crítica, de um investimento sério e urgente para colmatar as lacunas estruturais e de uma evolução conceptual das ferramentas e recursos digitais. As recomendações centram-se na necessidade de um investimento urgente da tutela em infraestruturas e na definição de critérios de qualidade para os manuais, das escolas optimizarem a gestão logística e pedagógica e das editoras repensarem o manual digital, transformando-o num verdadeiro ecossistema de aprendizagem interativo e funcional.

Palavras-chave: Projeto-Piloto Manuais Digitais, transição digital, inovação pedagógica, competências digitais, infraestruturas tecnológicas, formação de professores

Abstract

This study analyzes the implementation of the Digital Textbooks Pilot Project (PPMD), an initiative by the Portuguese Ministry of Education aimed at the dematerialization of school textbooks. Employing a qualitative methodology based on focus group constitution in school clusters with perceived successful experiences, the study involved a convenience sample of 97 participants (35 students, 28 guardians, 26 teachers, 3 technical-pedagogical coordinators, and 5 directors) from 5 school clusters across Portugal. The main objective was to understand how digital textbooks and other digital educational resources are integrated into teaching processes, and to identify the factors, constraints, and effects perceived by directors, coordinators, teachers, students, and guardians. Data analysis, conducted through thematic analysis, revealed a complex reality, marked by a strong contrast between the high pedagogical potential of digital textbooks and the significant practical constraints limiting their effectiveness. The educational community recognizes digital textbooks as a powerful tool to promote student autonomy, motivation, and personalized learning, driving positive pedagogical transformations where teachers adopt a facilitating role and students engage actively as knowledge producers, developing essential digital and transversal competencies for the 21st century. However, this transition's success is seriously compromised by predominantly external obstacles, primarily the inadequacy of technical infrastructure, including poor Internet connectivity, obsolete equipment, and a lack of effective technical assistance. This limitation exacerbates social inequalities, penalizing disadvantaged students and often transforming an inclusion tool into a factor of exclusion. Furthermore, platform usability is criticized for frequently being a mere transposition of physical formats, failing to leverage digital potential. Despite these challenges, the educational community provides an unequivocally positive overall assessment, advocating for the PPMD's continued development. Its future success critically depends on urgent investment to address structural gaps and a conceptual evolution of the digital tools and resources. Recommendations focus on the Ministry's urgent investment in infrastructures and defining quality criteria, schools optimizing logistical and pedagogical management, and publishers rethinking the digital textbook to transform it into a true interactive and functional learning ecosystem.

Keywords: Digital Textbooks Pilot Project, digital transition, pedagogical innovation, digital skills, technological infrastructure, teacher training

Índice Geral

Resumo	iii
Abstract	iv
1. Introdução	10
1.1. Enquadramento	10
1.2. Problema e questões de Investigação	10
1.3. Estrutura do Relatório	12
2. Enquadramento Teórico	14
2.1. A Transformação da Escola na Era Digital	14
2.2. Recursos Educativos Digitais e Manuais Digitais	15
2.3. Impacto nas Práticas Pedagógicas e Alteração de Papéis	17
2.4. Fatores de Sucesso na Integração Tecnológica	18
2.5. Síntese	19
3. Opções Metodológicas	21
3.1. Abordagem da Investigação	21
3.2. Recolha de Dados: Grupos Focais	21
3.3. Amostra Intencional ou de Conveniência	22
3.3.1. Razão Metodológica da Seleção da Amostra	23
3.3.2. Barreiras e Fragilidades	23
3.3.4. Critérios de Validação Metodológica	24
3.4. Procedimentos de Recolha de Dados	25
3.5. Análise de Dados: Análise Temática	26
3.6. Processo de Codificação	27
3.7. Tratamento de Dados	28
3.7.1. Conflito Paradigmático e Objetivos Fundamentais da Investigação	28
3.7.2. Inconsistência Metodológica (Amostragem e Estatística)	29
3.7.3. Preocupações com a Integridade Analítica e Interpretação	29
3.7.4. O Problema das "Múltiplas Audiências"	29
3.7.5. Apoio da Inteligência Artificial na Análise de Dados Qualitativos	30
3.8. Considerações Éticas: Anonimato, confidencialidade e consentimento informado.	31
4. Apresentação Análise e Discussão dos Resultados	33
4.1. Tratamento dos Dados	33
4.2. Experiência de Utilização	35

4.2.1. Padrões de Utilização	35
4.2.1.1. A utilização dos Manuais Digitais no Estudo Autônomo: Potencialidades e Constrangimentos	35
4.2.1.2. A Utilização dos Manuais Digitais em Sala de Aula	36
4.2.2. Frequência de Utilização dos Manuais Digitais.....	37
4.2.3. A Dinâmica da Interação Professor-Aluno através de Plataformas Digitais.....	38
4.2.4. Utilização Manual Digital vs. Manual Físico.....	38
4.2.4.1. Análise Comparativa: Manual Digital vs. Manual Físico.....	38
4.2.4.2. Uma Relação Ambivalente e o Caminho a Seguir	39
4.2.5. Percepção de Valor e Funcionalidades	40
4.2.5.1. Aspetos Negativos ou Críticas.....	40
4.2.5.2. Percepções Positivas sobre os Manuais Digitais	41
4.2.6. Funcionalidades Específicas dos Manuais Escolares Digitais	42
4.2.7. Sugestões para a Melhoria da Usabilidade e Interação	43
4.3. Impacto e Mudanças	43
4.3.1. Mudanças nas Práticas Pedagógicas.....	43
4.3.1.1. A Transformação das Dinâmicas de Sala de Aula com Ferramentas Digitais	43
4.3.1.2. O Novo Papel do Aluno: Autonomia, Colaboração e Desenvolvimento de Competências.....	44
4.3.1.3. O Papel do Professor na Era Digital: De Transmissor a Facilitador	45
4.3.1.3. A Transformação das Práticas de Avaliação na Era Digital.....	46
4.3.2. Impacto na Organização Escolar.....	47
4.3.2.1. Gestão de Equipamentos e Infraestruturas	47
4.3.2.2. O Papel da Direção e Liderança na Implementação de Projetos Digitais.....	48
4.3.3. Impacto na Formação.....	49
4.3.3.1. A Formação Informal e a Cultura de Partilha entre Pares.....	49
4.3.3.2. Formação Recebida: A Importância da Capacitação Contínua e Partilhada	50
4.3.3.3. Necessidades Formativas e de Suporte	51
4.3.4. Relação com a Aprendizagem.....	52
4.3.4.1. O Desenvolvimento de Competências Digitais nos Alunos.....	52
4.3.4.2. Efeitos na Autonomia e Responsabilidade dos Alunos	53
4.3.4.3. O Impacto dos RED na Motivação e Envolvimento dos Alunos	54
4.4. Fatores Condicionantes	55
4.4.1. Desafios e Obstáculos.....	55
4.4.1.1. Desafios de Equidade: Quando a Tecnologia Amplia as Desigualdades	55

4.4.1.2. Desafios Pedagógicos	56
4.4.1.3. Desafios Técnicos na Implementação Digital.....	57
4.4.2. Estratégias de Superação: Da Atitude Profissional à Adaptação Pedagógica	58
4.4.3. Fatores Facilitadores na Transição para o Digital	59
4.5. Prospetiva e Recomendações.....	60
4.5.1. Visão sobre a Continuidade do Projeto Digital	60
4.5.2. A Urgência do Investimento em Infraestruturas e Hardware	61
4.5.3. Propostas de Melhoria	62
4.5.3.1. Recomendações para a Escola: Da Infraestrutura à Inovação Pedagógica	62
4.5.3.2. Recomendações para um Novo Paradigma de Formação Docente	63
4.5.3.3. Recomendações para a Tutela: Estratégias para a Transição Digital	64
4.5.3.4. Recomendações para as Editoras: Repensar o Manual Digital	65
5. Conclusões e Recomendações	67
5.1. Principais Conclusões	67
5.2. Limitações do Estudo e Sugestões para Investigação Futura	67
5.3. Recomendações	68
5.3.1. Recomendações para a Tutela.....	68
5.3.2. Recomendações para as Direções das Escolas	69
5.3.3. Recomendações Para a Formação de Professores	69
5.3.4. Recomendações para as Editoras e Fornecedores de RED	70
6. Referências.....	70
Anexo A: Guiões dos Grupos Focais	76
Anexo B: Modelo do Termo de Consentimento Informado	91
Anexo C: Grelha de Análise Temática para o QualCoder.....	93
Anexo D: Codebook Adotado no Estudo	96

Índice de Tabelas, Quadros e Figuras

Tabela 1: <i>Número de participantes por “tipo” e por FG.</i>	25
Quadro 1: <i>Lista dos nomes dos participantes após anonimização, por função desempenhada.</i> 26	
Figura 1: <i>Esquematização do contributo das questões de investigação para as temáticas analisadas.</i>	12
Figura 2: <i>Quadro sintético de características da Educação contemporânea com as revoluções industriais.</i>	20
Figura 3: <i>Esquema simplificado do design do Estudo.</i>	34

Siglas e acrónimos

AE	Agrupamento de Escolas
AT	Análise Temática
CAQDAS	Computer-Assisted Qualitative Data Analysis Software
CCTIC	Centro de Competência em Tecnologias de Informação e Comunicação
CFAE	Centro de Formação de Associação de Escolas
ED	Embaixador Digital
ERTE/DGE	Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação
FG	Focus Group (Grupo Focal)
GT	Grounded Theory
IA	Inteligência Artificial
IoT	Internet of Things (Internet das Coisas)
LLM	Large Language Model (Modelos de Linguagem em Grande Escala)
OER	Open Educational Resources (Recursos Educativos Digitais Abertos)
PPMD	Projeto-Piloto Manuais Digitais
RA	Realidade Aumentada
RED	Recursos Educativos Digitais
RV	Realidade Virtual
SD	Secure Digital Card
UX/UI	User Experience/User Interface

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O Projeto-Piloto Manuais Digitais (PPMD) é uma iniciativa do Ministério da Educação (atualmente Ministério da Educação Ciência e Inovação), operacionalizado pela Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação (ERTE/DGE), desenvolvido no âmbito do Programa de Digitalização para as Escolas, uma das medidas do Plano de Ação para a Transição Digital decorrente da Resolução do Conselho de Ministros n.º 30/2020. A iniciativa tem como "objetivo acompanhar e monitorizar uma progressiva desmaterialização dos manuais escolares, para que os manuais escolares em formato digital possam vir a ser utilizados, por alunos e professores, em todas as escolas portuguesas" (Direção-Geral da Educação, s.d).

O PPMD insere-se numa estratégia de modernização do sistema de ensino português, visando uma profunda transformação dos processos de ensino e de aprendizagem através da integração de tecnologias digitais. A estratégia tem como objetivo central promover uma mudança de paradigma para uma educação mais centrada no aluno, melhorando as suas aprendizagens e desenvolvendo competências essenciais para o século XXI, como as literacias múltiplas e a autonomia no "aprender a aprender", ao mesmo tempo que fomenta a capacitação digital dos docentes. Para tal são disponibilizados manuais escolares em formato digital integrados em plataformas com acesso a múltiplos recursos educativos digitais (vídeos, simulações, animações), incluindo soluções adaptadas para alunos com necessidades especiais (Direção-Geral da Educação, 2024).

Espera-se que esta diversidade de recursos potencie dinâmicas pedagógicas mais interativas, colaborativas e flexíveis, permitindo percursos de aprendizagem personalizados e apoiando a avaliação formativa. Adicionalmente, a iniciativa responde a questões de ordem prática, como a redução do peso das mochilas e a diminuição do consumo de papel.

Após cinco anos de implementação e não obstante os diversos relatórios publicados sobre o projeto, foi apresentada à ERTE/DGE a proposta de realização de um estudo com características distintas dos anteriormente realizados, focado nos Agrupamentos de Escolas (AE) perçecionados pela equipa de investigação como tendo experiências bem-sucedidas de integração tecnológica enquadrada pela utilização de manuais escolares digitais e outros recursos educativos digitais. Nessa perspetiva foi definida uma amostra de conveniência, estabelecida a metodologia de investigação e formada uma equipa de trabalho que pudesse garantir a validade científica do trabalho de campo e posterior análise de dados.

1.2. Problema e questões de Investigação

O foco nuclear deste estudo compreende a construção de conhecimento sobre como é que os recursos educativos digitais (RED) estão a ser integrados nos processos de ensino e aprendizagem e que fatores, constrangimentos e efeitos na aprendizagem são perçecionados pelos diversos atores das escolas envolvidas no PPMD. De uma forma mais pragmática, pretende-se procurar respostas para as seguintes questões:

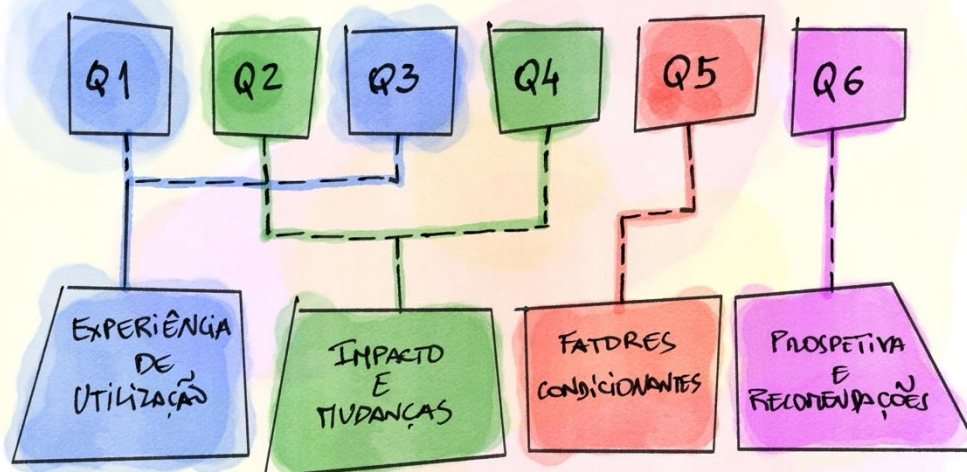
- Q1. Como são utilizados os Manuais Digitais pelos professores e pelos alunos envolvidos no projeto?*
- Q2. Que mudanças são referidas nas práticas pedagógicas, organizacionais e formativas?*
- Q3. Que aspectos são mais valorizados pelos participantes na experiência com os Manuais Digitais?*
- Q4. Como se descreve a relação entre a utilização de recursos educativos digitais e a aprendizagem dos alunos?*
- Q5. Que dificuldades ou fragilidades foram identificadas, mesmo nos contextos considerados de sucesso e de que forma foram ultrapassadas?*
- Q6. Que propostas de melhoria e recomendações são sugeridas para a continuidade do projeto a nível da escola?*

Pretende-se, deste modo, compreender, a partir da experiência dos diferentes intervenientes escolares, os fatores que contribuem para a implementação dos Manuais Digitais no âmbito do Projeto-Piloto, com impacto nas práticas pedagógicas, organizativas e formativas das escolas.

A partir das questões de investigação foi estabelecido um quadro de análise temática, conforme se esquematiza na Figura 1, onde se pode compreender os contributos de cada questão para os temas analisados.

Figura 1:

Esquemática do contributo das questões de investigação para as temáticas analisadas.



1.3. Estrutura do Relatório

Este relatório está organizado em cinco secções que explicam o trabalho de investigação realizado, desde a sua fundamentação teórica e conceptual até às conclusões. Assim, o primeiro capítulo é destinado a fazer uma introdução ao estudo fazendo o seu enquadramento no contexto atual e no âmbito das atribuições dos Centros de Competência TIC que o propuseram. Aqui se faz, também, a definição do problema de investigação e das suas questões orientadoras.

O segundo capítulo reserva-se ao enquadramento teórico onde se procura situar a pertinência do Projeto-Piloto Manuais Digitais no quadro de uma escola atual, inserida num mundo digital. Procurámos, nesta secção compreender a complexidade dos manuais escolares digitais e dos recursos educativos digitais à luz do que a literatura nos informa e vislumbrar pistas que nos forneçam prismas de observação do trabalho que as escolas têm vindo a fazer no quadro do projeto em estudo, relevando para o efeito os fatores de sucesso da integração tecnológica no processo de ensino e aprendizagem, extrapolando os *insights* para o caso português.

O capítulo terceiro, um dos mais extensos, procura sustentar as opções metodológicas da recolha de dados e do seu tratamento, fundamentando na literatura e na experiência dos investigadores as questões que levaram, nomeadamente, à opção metodológica, à seleção e à utilização do *software* de apoio à análise qualitativa apoiada por Inteligência Artificial.

O quarto capítulo é totalmente dedicado à apresentação dos dados e à sua discussão, tendo-se optado por incluir transcrições do discurso dos participantes nos grupos focais sempre que entendemos que tal opção enriqueceria a análise. Foi decisão da equipa utilizar, para além dos nomes anonimizados dos participantes, a função em que participaram no estudo, correndo, por um lado o risco de tornar enfadonha a leitura, mas por outro ajudando a clarificar a origem das opiniões citadas. Este capítulo apresenta análise organizada com base nas quatro categorias temáticas propostas: Experiência de Utilização dos Manuais e Recursos Educativos Digitais, Impacto e Mudanças observadas ou percebidas pelos participantes, Fatores Condicionantes do Desenvolvimento do PPMD e Prospetiva e Recomendações dirigidas aos principais stakeholders, sempre na perspectiva dos participantes.

O último capítulo, para além de sugestões de investigação futura sobre o mesmo domínio, faz uma síntese do estudo e reúne as principais conclusões que, no entanto, já foram sendo abordadas ao longo dos capítulos anteriores, com ênfase especial no capítulo quatro.

Por fim, apresenta-se a lista de referências e em anexo os documentos que consideramos poderem ser úteis para a compreensão e aprofundamento do estudo .

2. Enquadramento Teórico

2.1. A Transformação da Escola na Era Digital

A Era Digital, marcada pelo rápido avanço de inovações tecnológicas disruptivas, como a Inteligência Artificial (IA), a Realidade Aumentada (RA) e a Realidade Virtual (RV) (Giannoutsou et al., 2024; Hu et al., 2024; Timotheou et al., 2023), está intrinsecamente ligada à necessidade de transformação digital da escola, transformação que não se cinge à simples introdução de ferramentas (Hu et al., 2024), definindo-se, antes, como uma "série de mudanças culturais, de força de trabalho, mudanças tecnológicas e de modelos operacionais profundas e coordenadas" (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023), que estimulam alterações culturais, organizacionais e operacionais e que, como salienta o relatório da academia alemã ACATECH (National Academy of Science and Engineering, 2013), "[t]rata-se de um desafio que terá de ser enfrentado não só pelas empresas mas, em particular, também pelo sistema educativo".

É no contexto do progresso global que emerge o conceito de Educação 4.0, um termo que representa a mudança de paradigma necessária para alinhar o sistema educativo com a Quarta Revolução Industrial (Salmon, 2019; Sharma, 2019). A Educação 4.0 é um sistema de aprendizagem baseado na experiência, que visa preparar os indivíduos para a idade inovadora, promovendo as competências essenciais para este século, como a cooperação, a criatividade, a comunicação eficaz e a resolução de problemas (Mukul & Büyüközkan, 2023), num modelo educativo caracterizado por três funcionalidades principais: "Smartness" (inteligência), "Connectivity" (conectividade) e "Real-time" (tempo real).

A transição digital exige, portanto, uma reavaliação dos paradigmas educativos. Embora a análise do impacto das tecnologias digitais seja complexa e alguns resultados da investigação realizada neste campo tenham sido frequentemente contraditórios, impõe-se a adoção de uma perspetiva reflexiva que reconheça que o impacto da tecnologia não é determinado *per se*, mas sim pelo seu contexto e pela forma como é utilizada, o que a torna "processual". Nesta linha de raciocínio, alguns estudos sugerem que o foco não deve ser restrito apenas aos resultados de aprendizagem, mas que deve ser expandido para o papel facilitador da tecnologia (Timotheou et al., 2023). Estes autores sublinham que "em vez de nos focarmos nos resultados de aprendizagem, devemos explorar o impacto das tecnologias digitais no que se refere à sua capacidade de criar ambientes de aprendizagem ricos e de proporcionar oportunidades de educação inclusiva e de elevada qualidade" (Giannoutsou et al., 2024).

O sucesso da tecnologia digital está, por isso, dependente de um conjunto interligado de fatores contextuais (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023), sendo a tecnologia apenas um deles e, perante tal assunção, a escola, enquanto ecossistema, tem de aumentar a sua capacidade digital, incluindo o desenvolvimento de competências digitais, a liderança e a gestão escolar e as práticas pedagógicas.

1. Desenvolvimento das competências digitais tanto para os alunos, para que possam explorar plenamente os benefícios da aprendizagem, como para os professores, cuja falta de competências pode constituir uma barreira significativa (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023).

2. A liderança e uma Gestão Escolar forte e o planeamento estratégico como pré-requisitos essenciais (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023) para garantir o compromisso de toda a escola, vital para que a integração das TIC seja sustentável e faça parte da cultura escolar.

3. O impacto positivo das tecnologias nas práticas pedagógicas depende significativamente das práticas utilizadas pelos professores (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023) e da sua capacidade para explorar eficientemente a aplicação das tecnologias para fins educativos curriculares.

A Transformação Digital da Escola na Era Digital é um processo sistémico, contínuo e complexo, que remodela a atividade escolar em múltiplas dimensões, desde as práticas de ensino-aprendizagem, através de modelos como *blended* e *online learning* e o desenvolvimento profissional dos docentes até às operações organizacionais como a monitorização e a gestão de dados digitais essenciais para a tomada de decisões (Giannoutsou et al., 2024; Timotheou et al., 2023). Assim, a transformação digital obriga a que todos os intervenientes partilhem uma visão comum para alcançar uma mudança eficaz e eficiente.

2.2. Recursos Educativos Digitais e Manuais Digitais

A Revolução Digital, que alterou profundamente a forma como se obtém informação, impulsionou a transformação da educação, afetando a aquisição de competências e a integração de estratégias educativas tecnológicas (Delgado et al., 2015). Neste contexto, os Recursos Educativos Digitais e os Manuais Digitais emergem como peças centrais do sistema educativo moderno, contrastando significativamente com os tradicionais manuais em formato físico impresso. A tecnologia educativa, perspetivada de uma forma mais ampla, abrange a as práticas que utilizam *hardware* e *software* para apoiar o ensino e a aprendizagem (Feng et al., 2025).

Recursos Educativos Digitais

Um subconjunto importante dos RED, os Recursos Educativos Digitais Abertos (OER) definem-se como "materiais de aprendizagem, ensino e investigação em qualquer formato e meio que residem no domínio público ou estão sob direitos de autor com uma licença aberta que permite o acesso sem custos, a reutilização, adaptação e redistribuição por terceiros" (Otto et al., 2023). Esta natureza aberta e gratuita dos OER torna-os particularmente acessíveis a uma ampla diversidade de utilizadores, independentemente da sua localização geográfica, condição socioeconómica ou necessidades específicas.

Enquanto o manual físico impresso representa a forma tradicional de apresentar os conteúdos educativos, caracterizada pela sua natureza estática, os conteúdos digitais distinguem-se pela sua variedade e flexibilidade (Mukul & Büyüközkan, 2023). De acordo com Delgado et al. (2015), as tipologias digitais manifestam-se numa vasta gama de dispositivos (Laptops, Chromebooks, Tablets, Smartphones) e em formatos de uso que variam desde o tradicional - 0% de conteúdos online - ao online - 80% ou mais do conteúdo distribuído digitalmente, passando pelo formato híbrido (*blended*).

Potencialidades dos Recursos Digitais

A adoção de RED e Manuais Digitais traz diversas vantagens em comparação com o formato impresso tradicional, alinhando-se com a visão da Educação 4.0, que enfatiza a aprendizagem personalizada (Mukul & Büyüközkan, 2023), merecendo realce o acesso e a flexibilidade dos RED, a personalização e adaptação dos conteúdos curriculares, a promoção de competências avançadas e a melhoria contínua de práticas, entre outras.

1. Acesso e Flexibilidade: Os RED, sendo geralmente digitalizados, podem ser facilmente atualizados e distribuídos numa variedade de formatos. Se disponibilizados online proporcionam aos utilizadores a "oportunidade de dominar a sua aprendizagem, aprender ao seu próprio ritmo e participar anonimamente em discussões online" (Delgado et al., 2015) e ter acesso a recursos que de outra forma não estariam disponíveis.

2. Personalização e Adaptação: Os recursos abertos podem ser adaptados ou "remisturados" para se adaptarem a contextos locais e a necessidades pessoais, como requisitos linguísticos ou de desenvolvimento (Kimmons & Irvine, 2023) e as plataformas de aprendizagem podem ser adaptadas de acordo com perfis individuais dos alunos (Mukul & Büyüközkan, 2023).

3. Promoção de Competências Avançadas: Estudos sugerem que ambientes online podem ser benéficos para o desenvolvimento de competências de nível superior (Delgado et al., 2015) melhorando o envolvimento na leitura e as competências de pensamento crítico, consideradas essenciais para o século XXI.

4. Melhoria Contínua das Práticas: Os materiais educativos digitais, ao contrário dos manuais impressos, proporcionam "oportunidades inigualáveis para os professores melhorarem continuamente os recursos que utilizam para responder às necessidades dos alunos" (Kimmons & Irvine, 2023), proporcionando a adoção de uma pedagogia aberta que encoraja os alunos a produzir conteúdos (como relatórios ou apresentações) e que podem ser colecionados como novos manuais abertos para benefício de outros, substituindo o conceito de "trabalhos descartáveis" (Huang et al., 2020), mais comum nas práticas educativas.

Desafios e Barreiras

Contudo, a integração de tecnologias no processo educativo enfrenta barreiras significativas, que, segundo Makkia et al. (2018), podem ser categorizadas em três ordens: extrínsecas, intrínsecas e design do pensamento.

1. Barreiras de Primeira Ordem (Extrínsecas/Recursos): Estas são as barreiras institucionais relacionadas com a falta de recursos adequados (Delgado et al., 2015), como *hardware* e *software*. A dificuldade de acesso à tecnologia é o "obstáculo principal" e, como bem sabemos, a disparidade no acesso à tecnologia e às redes de informação, em Portugal, ainda existe e persiste em muitas localidades. A falta de apoio técnico constitui, também, um fator limitador (Makkia et al., 2018).

2. Barreiras de Segunda Ordem (Intrínsecas/Professor): Estas são barreiras internas aos professores, como as suas atitudes e crenças, a ansiedade informática e o conforto com as funcionalidades do computador (Makkia et al., 2018). Os professores podem não estar familiarizados com a escolha de Recursos Educativos Abertos (OER) de alta qualidade entre os milhares publicados, ou podem ter défice de "competências técnicas para desenvolver os seus OER" (Otto & Kerres, 2023).

3. Barreiras de Terceira Ordem (Design do Pensamento): Relacionadas com o "desenho do pensamento" pedagógico do professor, ou seja, a "criação dinâmica de conhecimento e prática" que o professor desenvolve ao utilizar as TIC para os seus objetivos educativos (Makkia et al., 2018), barreiras que, uma vez superadas ajudam a mitigar os efeitos das barreiras de primeira e segunda ordem.

Outros investigadores identificam barreiras adicionais relacionadas com a qualidade e as metodologias, para além das socioeconómicas.

4. Questões de Qualidade e Metodologia: A adoção de RED e Manuais Digitais nas práticas letivas é ameaçada pela perceção de que os recursos gratuitos podem ser de qualidade inferior aos produtos comerciais (Kimmons & Irvine, 2023), ideia frequentemente "sustentada" pela avaliação da eficácia da tecnologia educativa, acusada de produzir resultados conflitantes ou mistos (Delgado et al., 2015).

5. Barreiras Socioeconómicas: Apesar do reconhecido progresso no Índice de Desenvolvimento Humano e económico, persistem diferenças socioeconómicas assinaláveis, o chamado "fosso digital", que afetam o acesso ao mundo digital no nosso país como noutros, especialmente no que se refere ao acesso à Internet de alta velocidade e a dispositivos pessoais (Feng et al., 2025).

2.3. Impacto nas Práticas Pedagógicas e Alteração de Papéis

A integração tecnológica eficaz resulta em mudanças qualitativas nas práticas, focadas nos objetivos do século XXI: comunicação, colaboração e resolução criativa de problemas - os três C de Ertmer (1999), ou no mais recentemente quadro dos 4C - pensamento crítico, comunicação, colaboração e criatividade - proposto pelo P21 (Partnership for 21st Century Skills, 2007). Nesse sentido, as ferramentas digitais (como as de produção multimodal, organização de conhecimento e colaboração síncrona/assíncrona (Bond et al., 2020) alteram a dinâmica da sala de aula, promovendo currículos centrados no aluno e servindo como "um palco onde podem ser encenadas atividades de aprendizagem significativas" (Ertmer, 1999).

1. O Papel do Professor: O Professor é confrontado com a necessidade de uma "mudança radical tanto no estilo de ensino como na visão do professor" (Ertmer, 1999), na medida em que o seu papel tradicional de "*chalk and talk*" é reduzido em ambientes digitais, sendo necessário adquirir competências pedagógicas poderosas para "conceber unidades curriculares mediadas pela tecnologia, selecionar e adaptar *software*, organizar projetos que utilizem tecnologia, orientar os alunos na utilização de recursos digitais, bem como avaliar a sua aprendizagem, as competências de trabalho

colaborativo baseado em projetos e suportados por tecnologia" (Ertmer, 1999). O professor transforma-se num curador, coordenador, facilitador e guia.

2. O Papel do Aluno: O aluno ganha um papel mais ativo e autónomo, visto como "produtor de conhecimento" (Mukul & Büyüközkan, 2023), envolvido em tarefas autênticas, desafiantes e multidisciplinares, em contextos de utilização tecnológica avançada. Para alinhar o seu papel com a realidade social, os alunos podem ser capacitados para se tornarem "peritos em tecnologia na sala de aula" e partilhar a sua especialização com colegas e professores (Ertmer, 1999).

2.4. Fatores de Sucesso na Integração Tecnológica

A integração eficaz da tecnologia na educação, na perspetiva de catalisador para a transformação pedagógica, depende da articulação de múltiplos fatores de sucesso, que resultam na superação de barreiras extrínsecas (de primeira ordem) e intrínsecas (de segunda ordem), como se refere na literatura (Abedi & Ackah-Jnr, 2023; Ertmer, 1999). O objetivo final é transitar de uma utilização tecnológica limitada e suplementar para uma integração significativa da tecnologia que prepare os alunos para os desafios do século XXI (Ertmer, 1999).

Fatores de Sucesso: Institucionais e Pessoais

Os fatores institucionais de sucesso (primeira ordem) estão relacionados com a disponibilização de recursos e de apoio, sendo considerados fundamentais, especialmente em contextos de recursos limitados (Abedi & Ackah-Jnr, 2023; Ertmer, 1999).

1. Infraestruturas e Recursos: A falta de acesso a computadores, *software*, tempo insuficiente para planear e apoio técnico/administrativo são barreiras de primeira ordem (Ertmer, 1999) que condicionam o sucesso. Para as ultrapassar, é necessário que as infraestruturas sejam adequadas e que problemas como o número insuficiente de computadores e o escasso acesso à Internet (Pelila et al., 2022) sejam resolvidos. Contudo, a simples aquisição de equipamento não garante a integração, pois "as tecnologias quase nunca, por si sós, causam mudanças substanciais nas escolas" (Ertmer, 1999; Pelila et al., 2022).

2. Formação de Professores: A formação dos docentes é uma questão central, devendo ir além das competências técnicas (superação de barreiras de primeira ordem) e incorporar modelos pedagógicos de utilização de tecnologia (abordando barreiras de segunda ordem), encarando o processo formativo como um processo contínuo e evolutivo, envolvente e modelador de práticas eficazes de ensino com tecnologia (Ertmer, 1999). Abedi e Ackah-Jnr (2023) asseguram que a falta de formação especializada é um obstáculo significativo à integração tecnológica.

3. Liderança Escolar e Cultura de Escola: A liderança escolar e o contexto criam normas de práticas vitais para o processo de mudança (Abedi & Ackah-Jnr, 2023; Ertmer, 1999), sendo amplamente considerado que um fator de sucesso essencial é o estabelecimento de uma visão partilhada e uma cultura de escola coerente que apoie a integração significativa da tecnologia (Ertmer, 1999; Tondeur et al., 2017). A inexistência de

políticas ou a não priorização efetiva da integração tecnológica pelas lideranças pode ser outro impedimento significativo (Abedi & Ackah-Jnr, 2023).

Os fatores pessoais (segunda ordem), intrínsecos aos professores, como as suas crenças sobre o processo de ensino e aprendizagem e as práticas estabelecidas (Ertmer, 1999), são os que mais provocam a resistência à mudança. Para que a integração seja bem-sucedida, é necessário desafiar as crenças subjacentes, pois o êxito ou o fracasso são determinados por um sistema de crenças, e não apenas por garantias económicas ou empíricas (Ertmer, 1999).

2.5. Síntese

A evolução da educação tem estado intrinsecamente ligada às grandes revoluções industriais, com cada modelo educativo a refletir as tecnologias e as necessidades da sociedade da sua época. Embora possa ser desnecessário ou até inútil utilizar rótulos para caracterizar a educação em cada período de transformação social, tornou-se comum associá-los à mesma época que caracteriza as diferentes Revoluções Industriais.

Assim, a Educação 1.0 considera-se contemporânea da Primeira Revolução Industrial (mecanização a vapor), baseada num modelo de transmissão de conhecimento, onde o professor era a figura central e os alunos eram recetores passivos de informação, maioritariamente através de aulas expositivas presenciais (Miranda et al., 2021; Salmon, 2019). Com a Segunda Revolução Industrial (produção em massa, eletricidade), surge a Educação 2.0, que também massificou o acesso à educação, mantendo uma estrutura largamente centrada no professor, embora este começasse a assumir um papel de "guia". A Terceira Revolução Industrial, marcada pela automação e pela Internet, deu origem à Educação 3.0, paradigma em que a tecnologia digital se tornou central, permitindo modelos de aprendizagem mais flexíveis e centrados no aluno, que passou a ter maior controlo sobre o seu percurso de aprendizagem (*knowledge ownership*), enquanto o professor assumia a função de "orquestrador" do processo educativo (Miranda et al., 2021; Salmon, 2019). A transição para a Educação 4.0 é uma resposta direta à Quarta Revolução Industrial, uma era definida pela fusão de sistemas ciberfísicos, Inteligência Artificial (IA), robótica e Internet das Coisas (Internet of Things - IoT) como notam, por exemplo, Salmon (2019) e Sharma (2019). Este novo modelo educativo abandona a mera transmissão de conteúdo para se focar no desenvolvimento de competências críticas, tanto transversais, como sejam o pensamento crítico, a criatividade e a colaboração, como disciplinares, que são essenciais para a interação simbiótica entre humanos e máquinas (Miranda et al., 2021). A Educação 4.0 promove novas metodologias de aprendizagem, ativas e personalizadas, valoriza a aprendizagem baseada em desafios e projetos e utiliza as tecnologias emergentes para criar experiências educativas imersivas, flexíveis e alinhadas com as exigências de uma sociedade e de um mercado de trabalho em rápida e constante transformação, onde o cidadão se prepara não apenas para empregos existentes, mas também para os que ainda serão criados, realçam Sharma (2019) e Miranda et al. (2021), entre outros investigadores.

Torna-se, portanto, inegável que a Era Digital e a Quarta Revolução Industrial impulsionam a transformação da escola, exigindo uma transição para o paradigma da Educação 4.0 (cf. Figura 2), modelo, alinhado com as necessidades do século XXI, baseado na experiência, inteligência e conectividade em tempo real para desenvolver competências essenciais como a colaboração, a

criatividade e a resolução de problemas. Esta mudança concretiza-se através da integração de RED, que, ao contrário dos manuais escolares tradicionais, estáticos, oferecem flexibilidade, personalização e oportunidades de aprendizagem contínua. A sua implementação eficaz promove novas dinâmicas da sala de aula: o professor deixa de ser um mero transmissor de informação para se tornar um facilitador, curador e guia, enquanto o aluno assume um papel ativo como produtor de conhecimento.

Figura 2:

Quadro sintético de características da Educação contemporânea com as revoluções industriais.

Mecanização (Vapor)	Produção Massificada (Eletricidade)	Computadores (Internet)	Sistemas Ciberfísicos (Dados)
EDUCAÇÃO 1.0	EDUCAÇÃO 2.0	EDUCAÇÃO 3.0	EDUCAÇÃO 4.0
<ul style="list-style-type: none"> • Foco na memorização de experiências • Comunicação unilateral (Professor-Aluno) 	<ul style="list-style-type: none"> • Responde às necessidades da Sociedade Industrial • Foco no conceito de ensino/tecnologia como ferramenta • Ênfase na comunicação e colaboração crescentes • Utilização inicial da Web 2.0 (blogues, podcasts) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas interativos e auxiliados por computador • Aluno como “produtor de conhecimento” • Aprendizagem construtivista • Conteúdo rico e multicultural (textos, som, imagem) 	<ul style="list-style-type: none"> • Personalizada e baseada em experiência • Foco em Inovação e na Cocriação • Desenvolvimento de Competências do Séc. XXI • Características principais: <ul style="list-style-type: none"> - Smartness (IA, Big Data) - Conectividade (Redes, IoT) - Tempo Real (Sensores, Aquisição de dados) • Competências Essenciais (21st Century Skills): <ul style="list-style-type: none"> - Colaboração/Trabalho em equipa - Criatividade e Empreendedorismo - Comunicação eficaz - Liderança e Resolução de Problemas

O sucesso desta transição, no entanto, não depende apenas da tecnologia, já que é, essencialmente, um processo sistémico que exige o desenvolvimento de competências digitais dos professores e dos alunos, uma liderança escolar forte com planeamento estratégico, infraestruturas adequadas e uma cultura escolar que apoie a inovação. Superar barreiras relacionadas com recursos, formação e mentalidades é decisivo para que a integração tecnológica promova ambientes de aprendizagem inclusivos e de elevada qualidade, preparando verdadeiramente os alunos para o futuro.

3. Opções Metodológicas

3.1. Abordagem da Investigação

Grounded Theory Methodology

A Grounded Theory (GT) constitui um enquadramento metodológico particularmente adequado à investigação qualitativa em educação, pela sua capacidade de captar a complexidade dinâmica da realidade social. Segundo Bryant e Charmaz (2007), a GT configura-se como uma “*família dinâmica de métodos*”, assente numa abordagem sistemática e iterativa orientada para a construção de teorias enraizadas nos dados empíricos. O seu princípio orientador reside na primazia dos dados na geração teórica, contrariando abordagens dedutivas que impõem modelos teóricos prévios à análise. Neste sentido, Thornberg e Dunne (2019) sublinham que a Grounded Theory previne a tendência de “*distorcer os factos para se adequarem às teorias*”, promovendo, em contrapartida, o ajustamento das teorias aos dados efetivamente recolhidos.

Para garantir que os conceitos emergem dos dados e não são impostos, os defensores da GT, defendem o “*theoretical agnosticism*” (Thornberg & Dunne, 2019), ou seja, uma postura crítica e de mente aberta em relação às teorias pré-existentes. Nesse sentido, as técnicas essenciais, como a amostragem teórica, a comparação constante e a escrita de memos, ajudam o investigador a manter essa atitude, garantindo que as construções teóricas são continuamente comparadas e validadas pelo campo empírico. Além disso, a análise sistemática pode ser melhorada pelo recurso a *software* de análise qualitativa de dados (CAQDAS), que facilita a organização e o cruzamento dos dados e torna o processo de análise “*mais responsável e aberto a aperfeiçoamentos com base nas contribuições de outros investigadores*” (Friese, 2022), contribuindo para a qualidade da investigação qualitativa. Assim, a GT, especialmente nas suas vertentes que incorporam a reflexividade, oferece uma metodologia sistemática e teoricamente sensível para explorar e explicar os complexos fenómenos educativos como os que se encontram no PPMD.

3.2. Recolha de Dados: Grupos Focais

A opção pela técnica de Grupos Focais (Focus Groups, FG) para a recolha de dados numa investigação que envolve diversos atores (diretores de escola, coordenadores técnico-pedagógicos, professores, alunos e pais) justifica-se pela sua capacidade de gerar dados qualitativos através da interação do grupo sobre um tópico focado (Morgan, 1996; Morgan & Hoffman, 2018; Nicholson & Shrives, 2024; Silva et al., 2014), por oposição às entrevistas individuais, que tendem a isolar o indivíduo do seu contexto social. Os FG criam um espaço social importante para que os participantes interajam entre si, interação que é o elemento fundamental que distingue os FG de outros métodos (Nicholson & Shrives, 2024; Owen, 2001) agindo como organizador de um tópico, permitindo que as pessoas contribuam de maneiras novas e inesperadas, como defende Robinson (2012). Considerando a necessidade de auscultar experiências e perspetivas sobre a utilização de tecnologias digitais, neste caso, Manuais Escolares Digitais, o FG é particularmente vantajoso porque se propõe a compreender os fatores que afetam as opiniões, o comportamento e a motivação dos participantes (Xerri, 2018), bem

como a explorar o que os participantes pensam e, fundamentalmente, "in *how they thought and why they thought as they did*" (Kitzinger, 1994). O FG revela *insights* sobre as origens de comportamentos e motivações complexas que seriam difíceis de obter isoladamente (Silva et al., 2014).

Design e Validade Metodológica

Considerando a diversidade dos participantes, tanto em termos de função como de responsabilidades, em escolas geograficamente dispersas, a metodologia do FG permite a aplicação da segmentação dos participantes (Morgan, 1996; Morgan & Hoffman, 2018; Silva et al., 2014) em grupos que partilham um significativo número de características, interesses e pontos de vista. Os participantes que compõem esses grupos devem, portanto, ter algo em comum que seja relevante para o projeto (Krueger & Casey, 2009; Silva et al., 2014), sendo a homogeneidade um princípio orientador. Nesta linha de pensamento, segmentar os diferentes atores em grupos separados é essencial para:

1. Garantir a Profundidade e Produtividade da Discussão, uma vez que a composição adequada do grupo poderá gerar discussões produtivas (Silva et al., 2014), enquanto a heterogeneidade excessiva pode inibir a participação ou a revelação de informação (Morgan & Hoffman, 2018). Por exemplo, juntar no mesmo grupo pode atores com diferentes funções e responsabilidade pode ser pouco produtivo e "desconfortável" (Silva et al., 2014), sendo que a agregação por papel (Diretores, Pais, Alunos, etc.) minimiza desequilíbrios de poder (Morgan & Hoffman, 2018).
2. Introduzir uma Dimensão Comparativa, dado que a segmentação permite a comparação das perspectivas e experiências entre as diferentes categorias de participantes (Silva et al., 2014), o que é vital para um projeto experimental, pois permite analisar como o projeto é percebido e implementado a partir de diferentes ângulos institucionais e familiares. Adicionalmente, os FG são flexíveis e adequados para o contexto da investigação por se tratar de uma técnica metodologicamente rigorosa, que maximiza a recolha de dados qualitativos ricos, oferecendo uma visão multifacetada e contextualizada das atitudes, crenças e práticas dos diferentes atores educativos face à inovação tecnológica (Morgan & Hoffman, 2018; Xerri, 2018).

3.3 Amostra Intencional ou de Conveniência

A escolha de uma amostra de conveniência para a recolha de dados num projeto experimental em educação, especialmente no contexto das tecnologias digitais, é uma prática comum e, em muitas situações, uma necessidade prática (Coyne, 1997) e, como tal, a abordagem é frequente porque é "raramente possível tirar uma amostra aleatória da população" (Andrade, 2021), tornando a investigação quase sempre conduzida em amostras de conveniência. No Projeto-Piloto Manuais Digitais, a seleção das escolas, turmas e anos de escolaridade com base na perceção externa de sucesso do projeto - em vez de seguir critérios de representatividade nacional ou local - aponta para uma estratégia de Amostragem Intencional (*Purposive Sampling*), que é frequentemente combinada ou vista como um tipo de amostragem por conveniência (Andrade, 2021).

3.3.1. Razão Metodológica da Seleção da Amostra

1. Vantagens práticas e eficiência: A amostragem por conveniência tem vantagens claras de implementação, sendo "barata, eficiente e simples de implementar" (Jager et al., 2017), o que revela principalmente para casos de investigação com recursos limitados ou prazos apertados. Para além disso, por exemplo Winton e Sabol (2021) afirmam que a conveniência é o método de amostragem mais comum em ciências sociais.

2. Foco em casos ricos em informação (amostragem intencional): Ao basear a seleção dos participantes na percepção externa de sucesso, a amostra não visa a generalização populacional, mas sim identificar e estudar "casos ricos em informação para estudo em profundidade", refere Coyne (1997). Esta é a "lógica e o poder da amostragem intencional", segundo Imelda Coyne, cujo objetivo é maximizar o conhecimento sobre as dinâmicas e resultados observados onde o projeto experimental demonstrou ser eficaz. Uma amostra intencional é aquela cujas "caraterísticas são definidas para um objetivo que é relevante para o estudo", complementa Andrade (2021).

Neste contexto, a intenção relevante é analisar o sucesso da implementação de estratégias de aprendizagem apoiadas por recursos educativos digitais, situação em que este método permite manter o "foco na população que é de interesse específico" Andrade (2021), aumentando a probabilidade de obter *insights* profundos sobre o fenómeno em estudo, nomeadamente, como é que a tecnologia digital é implementada e se manifesta em condições ideais ou eficazes.

1. Elevada validade interna: Desde que o estudo seja metodologicamente sólido e os dados sejam devidamente analisados, uma investigação realizada numa amostra de conveniência pode alcançar uma "elevada validade interna" Andrade (2021), o que significa que os resultados no contexto específico das escolas selecionadas são "considerados fiáveis".

2. Clareza na generalização: O foco nas escolas reconhecidas como "bem-sucedidas" pode resultar numa amostra mais homogénea em termos de resultados ou ambientes de implementação (Andrade, 2021), já que as "amostras de conveniência homogéneas", intencionalmente limitadas a subgrupos específicos, tendem a ter uma generalização mais clara, embora mais estreita (*narrower but clearer generalizability*), em comparação com as amostras de conveniência convencionais, heterogéneas, como alertam Jager et al. (2017).

3.3.2 Barreiras e Fragilidades

1. Generalização limitada: A principal limitação é a validade externa restrita (Andrade, 2021), uma vez que os resultados de estudos baseados em amostragem por conveniência e intencionais só podem ser generalizados para a (sub)população da qual a amostra foi extraída, e não para a população total. Neste estudo, a generalização estará limitada a escolas e turmas com características e níveis de sucesso semelhantes,

conforme os critérios previamente definidos. É, por isso, imprudente generalizar as conclusões a contextos diferentes.

2. Risco de viés da amostra: O facto de a amostra se basear em escolas e turmas com sucesso percebido, mesmo que do exterior, implica que a amostra provavelmente não seja representativa de toda a população de alunos e professores, ainda que, habitualmente, “as amostras de alunos sejam frequentemente consideradas não representativas”. Estes grupos tendem a ser mais instruídos e sujeitos a certos enviesamentos socioeconómicos, especialmente acentuados em contextos cognitivos e de literacia (Wild et al., 2022) mais débil, o que pode comprometer a validade externa.

3. Confiança excessiva nos critérios de seleção: A validade do estudo depende da premissa de que a “perceção externa de sucesso” realmente identifica os casos ricos em informação (informantes chave), como alerta Imelda Coyne (1997). Se esta perceção externa for falível ou baseada em fatores não relacionados com as variáveis de interesse, o estudo pode sofrer de enviesamento de seleção (Winton & Sabol, 2021).

3.3.4 Critérios de Validação Metodológica

Para suportar a validade da opção por esta técnica de amostragem intencional, é fundamental definir explicitamente a subpopulação de interesse (Andrade, 2021; Winton & Sabol, 2021), neste caso, as escolas e as turmas que demonstram alto desempenho no Projeto-Piloto Manuais Digitais. A validade do projeto reside na sua validade interna e na capacidade de produzir conhecimento relevante para subpopulações com características específicas, assumindo que os leitores serão capazes de associar as conclusões à população para que estas sejam relevantes. Tendo em consideração que o PPMD se iniciou em 2020/2021, foram selecionadas escolas de entre aquelas que estão no projeto desde os dois primeiros anos de vigência e que, aos olhos das equipas que as acompanham desde então, melhores imagens de sucesso produziram. Contudo, dada a limitação de recursos humanos e de tempo para realizar o trabalho de campo, impôs-se considerar uma certa representatividade geográfica, motivo pelo qual foi selecionado um AE do Minho, um do Douro Litoral, um da Beira Alta, um da Estremadura e um do Baixo Alentejo. Em cada um destes agrupamentos organizaram-se grupos focais: um grupo composto por professores de diferentes disciplinas, um grupo de alunos de diferentes turmas (no máximo dois representantes por turma) e um grupo de pais, preferencialmente pais ou encarregados de educação dos alunos selecionados para o grupo focal. A identificação destes participantes foi atribuída à direção dos AE. Outros dois grupos foram constituídos: um pelos diretores de AE e outro pelos coordenadores técnico-pedagógicos do PPMD. No total formaram-se 17 grupos a que corresponderam 17 FG: 5 com alunos, 5 com professores, 5 com pais ou encarregados de educação, 1 com diretores e 1 com coordenadores técnico-pedagógicos, como melhor se mostra na Tabela 1.

Tabela 1:

Número de participantes por “tipo” e por FG.

Participantes	FG1	FG2	FG3	FG4	FG5	Total
Alunos	5	11	7	6	6	35
Pais e Encarregados de Educação	6	7	6	3	6	28
Professores	6	4	6	4	6	26
Coordenadores Técnico-Pedagógicos	3					3
Diretores	5					5
						97

Os grupos focais com alunos e com pais ou encarregados de educação foram realizados presencialmente, nas escolas sede dos respetivos AE. Devido a dificuldades de agendamento dos FG com professores, quatro foram realizados presencialmente, nas respetivas escolas e um realizou-se online através da plataforma Zoom. Os grupos focais com diretores e com coordenadores foram realizados online utilizando a referida plataforma.

3.4 Procedimentos de Recolha de Dados

A utilização dos questionários utilizados na investigação foi previamente submetida à apreciação da Direção-Geral da Educação através do instrumento de Monitorização de Inquéritos em Meio Escolar, registado com o número 1729800001, tendo obtido parecer favorável. A condução dos grupos focais, obedecendo a guiões prévios adequados a cada grupo (cf. Anexo A), foi atribuída aos Centros de Competência TIC (CCTIC) envolvidos no estudo, estando sempre presentes, pelo menos um elemento da equipa de investigação e um dos Embaixadores Digitais (ED) do CFAE da área do Agrupamento de Escolas. Aos ED foi solicitada colaboração específica na preparação dos espaços para a realização dos grupos focais e na operacionalização dos equipamentos necessários segundo um protocolo proposto pela equipa de investigação. Deste modo, os grupos focais presenciais realizaram-se numa sala organizada de forma a possibilitar conforto suficiente para os participantes e condições de gravação áudio redundante, utilizando-se um dos gravadores de que a escola dispõe nos Laboratórios de Educação Digital e outro equipamento do mesmo género fornecido pelos investigadores.

A gravação dos áudios presenciais foi feita no suporte digital do próprio gravador, cartão de memória SD (Secure Digital Card), e num computador utilizando *software* de gravação apropriado. Os grupos focais online foram realizados através da plataforma ZOOM, tendo sido ativada a gravação automática. No final, foram recolhidos os ficheiros de áudio e selecionados aqueles de melhor qualidade em cada caso, tendo-se obtido 17 ficheiros de áudio que foram, depois, editados procedendo-se a cortes iniciais e finais e alguns apartes desenquadrados do objetivo do estudo. O áudio foi normalizado, procurando-se obter ficheiros finais de qualidade acústica semelhante, com perceção clara da intervenção de cada participante. A duração final das gravações individuais variou entre cerca de 45 e 75 minutos.

A transcrição do áudio foi realizada com recurso a ferramentas de Inteligência Artificial disponíveis no Google AI Studio, obtendo-se ficheiros de texto em bruto estruturado em formato

de tabela com três colunas: tempo, identificação do participantes e transcrição da oralidade dos participantes.

Os ficheiros brutos foram posteriormente revistos pela equipa de investigação, procedendo-se à remoção de texto descontextualizado, como apartes, ou comentários cruzados sem interesse para o estudo. Foi também feita a melhoria da expressividade, removendo-se interjeições, repetições, entre outros “gagues” comuns na oralidade, assim como frase repetidas do mesmo participante, acerca da mesma questão colocada ao grupo. Posteriormente, aos ficheiros de texto limpo, foi aplicado um algoritmo de anonimização de todos os participantes, garantindo-se que nenhum dos nomes próprios utilizados para anonimização (cf. Quadro 1) existia, na realidade, em qualquer dos grupos focais e que também não viabiliza a identificação indireta dos participantes. Desta forma, pode garantir-se o anonimato total das narrativas utilizadas para tratamento analítico. Na análise, quando se utilizam citações, identificam-se os autores com o nome e uma letra representativa da função desempenhada.

Quadro 1:

Lista dos nomes dos participantes após anonimização, por função.

Professores (P)		Pais/E. Educação (M)		Diretores (D)	Coordenadores (C)	Alunos (A)		
Caio	Luciana	Belarmina	Jéssica	Duarte	Hermínia	Abel	Elvira	Regina
Carmo	Palmira	Belmira	Judite	Henrique	Manuel	Adelaide	Esmeralda	Rogério
Celestino	Pascoal	Benjamin	Juliana	Lucas	Urânia	Adriano	Igor	Rosa
Clarice	Paulina	Bernardete	Justina	Quirina		Alexandre	Ilídio	Rosalina
Georgina	Plácido	Bianca	Odete	Ursula		Alice	Irene	Rui
Gina	Taciana	Brigite	Ondina			Aline	Irina	
Gisela	Taís	Bruna	Orlando			António	Isidro	
Glória	Tatiana	Fabiana	Otilia			Ariana	Nair	
Graça	Telma	Fabíola	Samara			Arminda	Natacha	
Gracinda	Telmo	Felicidade	Santiago			Artur	Natália	
Laurinda	Teresa	Felisberto	Sara			Aurélio	Natividade	
Leandro		Fernanda	Silvina			Edite	Neusa	
Leonel		Flora	Simone			Eduarda	Nicole	
Leonilde		Jacinta	Soledade			Eduardo	Ramiro	
Letícia		Jasmin				Egídio	Raquel	

3.5 Análise de Dados: Análise Temática

A Análise Temática (AT) é amplamente reconhecida como um dos métodos mais utilizados para analisar dados qualitativos (Ahmed et al., 2025). No contexto da investigação em educação, a AT, em particular a sua iteração reflexiva, apresenta-se como uma técnica metodológica excepcionalmente robusta e flexível para a interpretação de dados complexos, como os resultantes de transcrições de grupos focais envolvendo stakeholders diversos (diretores, coordenadores, professores, alunos e pais), como destacam diversos investigadores neste campo (Ahmed et al., 2025; Hecker & Kalpokas, 2023).

Por um lado, a flexibilidade da Análise Temática Reflexiva, descrita como um enquadramento estruturado, mas maleável, para identificar, analisar e interpretar padrões de significado nos conjuntos de dados (Ahmed et al., 2025), tem grande importância quando se lida com a riqueza e diversidade de perspectivas próprias dos grupos focais em contextos educativos. Ao contrário de metodologias mais delimitadas, a AT é mais próxima de um método do que de uma metodologia, o que lhe confere grande flexibilidade teórica e de design como destacam Braun e Clarke (2023a, 2023b). Esta flexibilidade permite que os investigadores se posicionem em paradigmas não-positivistas, reflexivos (Big Q), abraçando a subjetividade e a reflexividade do investigador como um recurso fundamental, e não como um viés a ser evitado (Braun & Clarke, 2023a, 2023b; Pearson et al., 2025).

A recolha de dados através de FG é altamente sensível e reflete o contexto social da interação (Barbour, 2022), demonstrando-se a AT como a ferramenta ideal para a sua análise que podem ir de "conteúdo" (aplicado ou realista, como são as preocupações práticas dos pais ou diretores) até a "forma e processo" (teórico ou construtivista, como se encontra na construção social de conceitos pelos alunos ou professores). Esta capacidade de abarcar diferentes orientações epistemológicas (realista/essencialista versus construtivista) torna a análise temática especialmente adequada para projetos que tanto procuram dar voz às experiências dos participantes como interpretar significados subjacentes, apoiando-se numa abordagem frequentemente necessária na investigação aplicada em educação (Barbour, 2022; Braun & Clarke, 2006, 2023a).

O processo iterativo da análise temática resulta de uma estrutura de seis fases proposta por Braun e Clarke: (1) familiarização com os dados, (2) geração de códigos iniciais, (3) procura de temas, (4) revisão de temas, (5) definição e designação de temas, e (6) redação do relatório (Braun & Clarke, 2023a), onde, em cada fase, se exige um envolvimento ativo e reflexivo do investigador (Pearson et al., 2025).

Em jeito de conclusão, podemos referir que a opção pela análise temática deve-se à sua adequação para a investigação em educação, nomeadamente quando se utiliza grupos focais com múltiplos stakeholders, proporcionando a estrutura necessária para garantir o rigor e a transparência metodológica, por exemplo, através das seis fases e da reflexividade apontadas por, ao mesmo tempo que nos fornece a flexibilidade interpretativa essencial para lidar com a complexidade das interações e com a diversidade de perspectivas (diretores, professores, alunos, pais) evidenciada na literatura (Braun & Clarke, 2023b; Javadi & Zarea, 2016). Por outro lado, ao possibilitar a criação de narrativas coerentes e convincentes (Fase 6) que vão além da descrição superficial dos tópicos, a AT suporta uma análise académica aprofundada, capaz de informar significativamente a política e a prática educativa (Ahmed et al., 2025; Braun & Clarke, 2006).

3.6. Processo de Codificação

O processo de codificação na metodologia Grounded Theory constitui o cerne da análise indutiva e sistemática de dados qualitativos, visando a geração de teoria. Embora a GT seja reconhecida como uma "família de métodos" com diversas interpretações e modificações (Belgrave & Seide, 2019), a codificação é um elemento integral e indispensável para quase todas as abordagens, um processo analítico, conceptual e iterativo que ultrapassa a simples rotulagem

de dados (Belgrave & Seide, 2019), definindo-se como a atribuição de conceitos para representar o significado dos dados, sendo o código conceptual a ligação primordial entre os dados e a teoria (Glaser, 1978). Este procedimento não linear implica uma movimentação constante do investigador entre os vários níveis de análise.

Ao longo do tempo, desenvolveram-se distintas abordagens à codificação, como, por exemplo: A Clássica (Glaser & Strauss, 1967) que cruza a codificação com o método comparativo constante, partindo da análise de incidentes para gerar categorias; a Codificação Substancial (aberta e seletiva) introduzida formalmente por Glaser (1978); a Codificação Teórica, que conceptualiza as relações entre os códigos (Böhm, 2004); a abordagem Processual (Strauss & Corbin, 1990) e a abordagem Construtivista (Charmaz, 2006), perspectiva que rejeita os pressupostos objetivistas e enfatiza que os códigos são construídos pelo investigador. Mas, independentemente de qualquer abordagem específica, a codificação inicial tem como propósito produzir abstrações úteis. As etapas avançadas de codificação são complexas, exigindo comparações constantes e integrando o trabalho analítico para garantir que os conceitos ganham o seu lugar na teoria emergente. No caso presente foi adotada uma abordagem próxima da GT Construtivista por nos parecer a mais adequada à tipologia de dados recolhidos e às ferramentas auxiliares aplicadas ao seu tratamento e análise posterior.

3.7. Tratamento de Dados

A quantificação de dados qualitativos é um tópico reconhecidamente controverso na análise de dados qualitativos. O debate gerado pela prática de "reduzir" dados qualitativos a números exige segurança e compreensão clara de quando e porque é que essa quantificação é apropriada. A literatura identifica várias razões para esta controvérsia, enraizadas em tensões paradigmáticas, desafios metodológicos e preocupações com a integridade da interpretação dos dados.

3.7.1. Conflito Paradigmático e Objetivos Fundamentais da Investigação

A principal fonte de controvérsia reside na colisão de pressupostos epistemológicos:

1. Perspetiva *Interpretativista* (contra a Quantificação): Alguns investigadores, particularmente aqueles que subscrevem uma abordagem *interpretativista*, defendem veementemente que a quantificação viola os objetivos e pressupostos fundamentais da investigação qualitativa. Argumenta-se que essa prática diminui ou invalida os dados, pois o foco da investigação afasta-se da interpretação profunda de realidades múltiplas e significados. (Belgrave & Seide, 2019; Guest et al., 2014a)
2. Perspetiva Positivista/Objetivista (a favor da Quantificação): Outros, geralmente com uma perspetiva mais positivista, acreditam que a contagem e a quantificação podem melhorar a validade e o poder de persuasão dos dados qualitativos. Isto é alcançado ao fornecer evidências de que os resultados foram obtidos por meio de uma análise rigorosa e objetiva dos dados.

3.7.2. Inconsistência Metodológica (Amostragem e Estatística)

A aplicação de técnicas quantitativas em dados qualitativos levanta questões de rigor metodológico, especialmente no que diz respeito à amostragem e à generalização:

1. Amostragem Intencional versus Amostragem Estatística: A análise quantitativa estatística paramétrica assume que os dados são representativos de uma distribuição subjacente na população, exigindo, portanto, que a população seja amostrada de maneiras que reflitam essa distribuição. No entanto, a investigação qualitativa geralmente utiliza amostragem intencional (*purposive sampling*) com amostras pequenas, com o objetivo de descrever a amplitude da variabilidade, mas não a sua distribuição numa população geral. Se um estudo qualitativo não foi desenhado com a estatística em mente, os dados dificilmente serão adequados para essa análise.
2. Generalização Inadequada: Há um perigo constante de que a apresentação de resumos quantitativos (como frequências de códigos) possa induzir o leitor em erro quanto à representatividade estatística ou generalização das conclusões. Ao utilizar descritores ambíguos ("a maioria dos homens"), o leitor pode inferir inapropriadamente que a descoberta se aplica a "a maioria dos homens em todo o lado".

3.7.3. Preocupações com a Integridade Analítica e Interpretação

Mesmo quando a contagem é utilizada internamente (o que alguns investigadores designam por contagem "clandestina" ou "*closeted counting*"), surgem preocupações sobre a fidelidade relativa ao material original:

1. Distância dos Dados Brutos: Os códigos são metadados - representações formais de temas - e não os próprios dados. As frequências de códigos estão, portanto, a vários passos de distância dos dados qualitativos brutos, o que é um ponto levantado pelos detratores das técnicas de redução de dados quantitativamente orientadas.
2. Subjetividade versus Replicabilidade: Se a análise se torna altamente subjetiva e interpretativa, o resultado pode ser criticado por falta de replicabilidade (onde o investigador apenas pode dizer, "Confie em mim, eu sei o que estou a fazer").
3. Risco de Confundir Dados e Interpretação: Num contexto aplicado, onde os resultados podem ter efeitos diretos, existe uma responsabilidade moral em distinguir claramente entre os dados de origem e a interpretação analítica. Se as anotações do analista forem tratadas como dados e codificadas, existe o risco de que as reflexões e interpretações do investigador sejam apresentadas como se fossem dados de origem originais ou "evidências" (Guest et al., 2014b).

3.7.4. O Problema das "Múltiplas Audiências"

A controvérsia agrava-se porque os investigadores qualitativos se dirigem a diferentes públicos, cujas expectativas sobre o que constitui uma boa investigação qualitativa podem ser

contraditórias. Se um investigador tenta satisfazer as expectativas de uma audiência (como decisores políticos, que esperam números), corre o risco de não considerar as preferências de outra (como os académicos, *interpretativistas*) (Guest et al., 2014a).

3.7.5. Apoio da Inteligência Artificial na Análise de Dados Qualitativos

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) na análise de dados qualitativos, nomeadamente através de Modelos de Linguagem em Grande Escala (LLM), suscita um debate académico sobre as suas potencialidades, vantagens, riscos e limitações (Hayes, 2025; Morgan, 2023). Investigadores como Abdüsselam (2023) e Friese (2025b) destacam o potencial da IA para otimizar e acelerar a investigação, apontando que a principal vantagem reside na eficiência. Alguns estudos procuram demonstrar uma redução drástica do tempo de codificação (Morgan, 2023), principalmente através da automação de tarefas morosas o que permite que os investigadores se concentrem na reflexão teórica (Abdüsselam, 2023; Friese, 2025b; Hayes, 2025). Além disso, os algoritmos de IA conseguem identificar padrões em grandes volumes de dados, que poderiam passar despercebidos a analistas humanos, e permitem uma interação "conversacional" que promove a descoberta de *insights* (Friese, 2025a; Hayes, 2025). A sua aplicação abrange várias etapas, desde a geração de códigos iniciais à integração com *software* CAQDAS (Friese, 2025a; Hayes, 2025).

Contudo, a utilização da IA acarreta riscos significativos. A perpetuação de vieses algorítmicos é uma preocupação central (Abdüsselam, 2023; Friese, 2025a; Morgan, 2023; Nguyen-Trung, 2025), a par de complexas questões éticas de privacidade e confidencialidade (Morgan, 2023; Naether, 2025). As limitações técnicas, como as "alucinações" - produção de informação incorreta -, também exigem um conhecimento profundo dos dados por parte do investigador para a sua deteção e correção (Friese, 2025a; Morgan, 2023; Nguyen-Trung, 2025). Adicionalmente, a IA revela dificuldades na interpretação de temas subtis, produzindo resultados mais descritivos do que interpretativos (Goyanes et al., 2025; Morgan, 2023). O recurso excessivo a esta tecnologia pode ainda levar à erosão das competências de análise fundamentais nos investigadores (Friese, 2025a; Naether, 2025).

É consensual que a IA deve funcionar como um colaborador, não como um substituto do investigador (Friese, 2025a; Hayes, 2025; Naether, 2025), deixando ao humano o papel central. O investigador, é sempre o arquiteto da investigação e detentor do julgamento ético e da sensibilidade teórica. No entanto, a análise mais profícua emerge de uma abordagem híbrida, onde a reflexividade humana guia e avalia criticamente a análise computacional (Friese, 2025a; Hayes, 2025; Nguyen-Trung, 2025). A transparência e o rigor metodológico são, por isso, de importância fulcral, exigindo que os investigadores documentem detalhadamente a utilização da IA para garantir a rastreabilidade (Friese, 2025a; Goyanes et al., 2025; Hayes, 2025; Nguyen-Trung, 2025). Por fim, a capacidade dos LLM para análise baseada em dados que resultam de perguntas diretas poderá desafiar o paradigma dominante da codificação manual, abrindo caminho a novas abordagens como a Análise Conversacional com IA (Friese, 2025a; Morgan, 2023).

A concluir, reconhecemos na IA um potencial enorme para aumentar a eficiência e a profundidade exploratória da análise qualitativa (Friese, 2025a; Goyanes et al., 2025; Morgan,

2023), mas temos a consciência que exige aos investigadores o desenvolvimento de novas competências no desenho de *prompts* e uma postura reflexiva e crítica para mitigar os inevitáveis riscos de viés, privacidade e superficialidade analítica.

3.8. Considerações Éticas: Anonimato, confidencialidade e consentimento informado.

A investigação em educação, sob uma perspetiva académica e ética, exige um compromisso fundamental com a dignidade, os direitos individuais e o bem-estar de todos os envolvidos (BERA, 2024; European Commission, 2018). A ética da investigação não se limita à conformidade regulamentar, mas constitui um processo reflexivo, contínuo e situado (Aluwihare-Samaranayake, 2012; BERA, 2024; Godfrey-Faussett, 2022).

Princípios Fundamentais e Consentimento

O consentimento voluntário, informado e contínuo (*ongoing consent*) é indispensável na investigação em educação (BERA, 2024), razão pela qual os participantes devem ser plenamente informados sobre os objetivos, métodos e implicações da investigação (BERA, 2024; European Commission, 2018). O consentimento deve ser obtido numa relação de confiança mútua, sobretudo em situações em que os participantes não conseguem estar plenamente informados sobre todas as implicações da sua participação. Torna-se, portanto, imperativo que os participantes sejam informados sobre o direito de se retirarem (*right of withdrawal*) do estudo a qualquer momento e por qualquer razão (BERA, 2024). No caso das crianças e jovens, a investigação deve ter em conta os seus direitos e capacidades, exigindo o assentimento para os que não têm idade legal para dar o seu consentimento, devendo a permissão ser dada pelos seus responsáveis legais (*guardians or others in loco parentis*) (BERA, 2024). Os investigadores têm a responsabilidade acrescida de proteger indivíduos vulneráveis e de estarem atentos às desigualdades estruturais (como idade, género, raça ou estatuto socioeconómico) que influenciam as relações sociais na investigação.

No estudo que aqui se apresenta, todos os intervenientes adultos, ou seja diretores, coordenadores técnico-pedagógicos, professores e pais deram o seu consentimento informado para a gravação, tratamento e publicação das conclusões do estudo com identificação individual e respetiva assinatura de consentimento (cf. Anexo B). Os alunos, por serem menores, foram autorizados a participar pelos respetivos encarregados de educação, nos mesmos termos e moldes utilizados para os adultos, respeitando as orientações do Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (União Europeia, 2016). Os documentos originais estão à guarda da equipa de investigação.

Uma Ética de Consciência Crítica e Participação

Adotar uma atitude de consciência crítica (*critical consciousness*) na ética da investigação implica ir para além de um certo conjunto teórico de regras sugerindo que os investigadores se envolvam num questionamento crítico e numa reflexão sobre as dinâmicas de poder (Aluwihare-Samaranayake, 2012) que se estabelecem entre participantes e investigadores. Os participantes

devem, portanto, ser vistos como contribuidores ativos e capazes (*active and capable contributors*), como realça Godfrey-Faussett (2022), e não meras "fontes de dados"

O Dilema da Anonimização

A prática de anonimizar os dados é habitualmente expectável pelas comissões de ética como forma de proteção dos participantes contra potenciais danos, estigmatização ou discriminação (BERA, 2024; Godfrey-Faussett, 2022), contudo, no contexto da investigação participativa, a anonimização pode ser vista como contrária aos ideais de posse partilhada e reconhecimento (Godfrey-Faussett, 2022). Ainda assim, a decisão de anonimizar os dados, especialmente quando tomada antes do envolvimento dos participantes no estudo (*front-loading ethical decisions*), pode ser considerada paternalista porque, ao anonimizar, o investigador corre o risco de apagar a contribuição e a identidade dos participantes, agindo "como se fosse o único autor do trabalho mais cerebral" (Godfrey-Faussett, 2022).

A literatura adverte que os investigadores devem reconhecer o "direito dos participantes a serem identificados como autores do seu próprio trabalho, se assim o desejarem" (BERA, 2024; Godfrey-Faussett, 2022), casos em que a investigação conduzida de forma participativa deve prever que a decisão sobre a anonimização seja tomada em conjunto com os participantes, sempre que possível, equilibrando a proteção com a posse e o reconhecimento da sua contribuição (Godfrey-Faussett, 2022). No caso presente foi assumido com os participantes de cada grupo focal que a anonimização iria ser considerada em fase de tratamento de dados.

A concluir, assumimos que as questões éticas na investigação em educação devem ser encaradas como uma "ethics in practice" (Godfrey-Faussett, 2022; Robinson, 2019), que permitem a flexibilidade e o diálogo para se adaptarem às nuances do contexto da investigação, garantindo que os direitos, a voz e a possibilidade de emancipação dos participantes sejam garantidos (Acocella & Cataldi, 2021; BERA, 2024; Godfrey-Faussett, 2022) como boa prática.

4. Apresentação Análise e Discussão dos Resultados

4.1. Tratamento dos Dados

O tratamento dos dados decorreu em três etapas: Definição de um Codebook (Anexo D), Codificação do corpus, Revisão e exportação dos relatórios de análise.

1.ª etapa - Definição de um Codebook (Anexo D) para a codificação das narrativas

A partir das questões de investigação foram estabelecidas quatro categorias principais durante a familiarização com os dados - Experiência de Utilização, Impacto e Mudanças, Fatores Condicionantes e Prospetiva e Recomendações. A partir das categorias principais foram procurados subtemas no conjunto de dados (subcategorias) e com base neste foram operacionalizados códigos de identificação na narrativa dos participantes. Seguiu-se um primeiro teste de codificação manual de alguns dos textos, resultando daí o Codebook final.

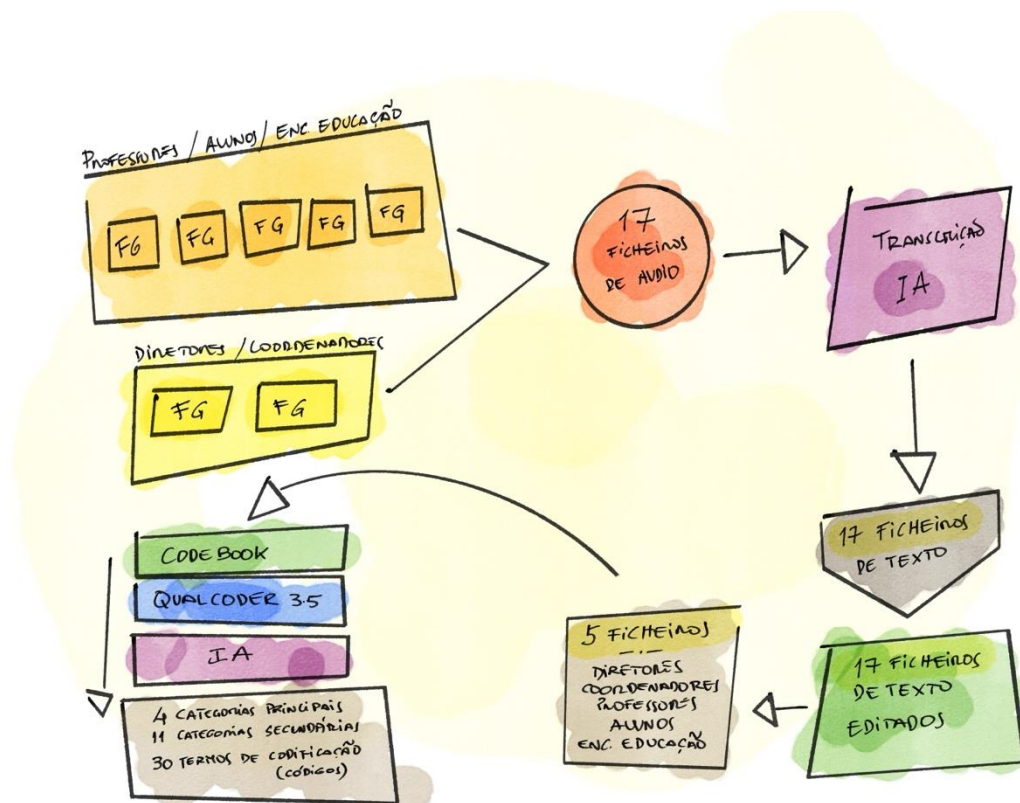
2.ª etapa: Codificação iterativa do corpus do estudo com apoio de uma API de Inteligência Artificial, utilizando software open source para análise qualitativa de dados

Partindo do Codebook estabilizado, foi criado um projeto no QualCoder, *software* selecionado para apoio da análise temática, com a integração de uma API (Interface de Programação de Aplicações) de Inteligência Artificial (AI). A opção inicial recaiu na API Google Gemini, mas algumas dificuldades técnicas originadas pela utilização intensiva da API levaram a procurar uma alternativa, tendo sido selecionada a versão OpenAI GPT4.1. A configuração do QualCoder ficou, assim, definida com a integração da OpenAI GPT4.1 e nesse ambiente foi feita a codificação iterativa com dois perfis de um utilizador distintos. No final, optou-se pela codificação de um dos utilizadores dada a proximidade dos resultados obtidos.

A Figura 3 procura apresentar esquematicamente as etapas da investigação, assinalando-se as etapas em que a IA foi integrada.

Figura 3:

Esquema simplificado do design do Estudo.



3.ª etapa: Revisão da codificação e exportação de relatórios de análise

A revisão da codificação do corpus do estudo implicou a exportação dos resultados. Estes foram desagregados por codificador e por ficheiro com a transcrição dos grupos focais, num total de 17 ficheiros. Para efeitos desta análise, foram considerados "casos" os participantes que representavam os professores, os alunos e os encarregados de educação de cada uma das escolas, bem como as respetivas lideranças, nomeadamente os diretores e os coordenadores técnico-pedagógicos. Os ficheiros resultantes da exportação consistem em tabelas organizadas nas seguintes colunas: Nome do ficheiro de dados (File); Nome do codificador (*Coder*); Trecho de texto codificado (*Coded*); Número sequencial automático da codificação (Id); Nome do código utilizado para sinalizar o texto codificado (*Codename*); "Memo" da codificação (*Coded_Memo*), consistindo no racional que a IA aplicou ao analisar o ficheiro para extrair o trecho codificado. Este "memo" de codificação explica a interpretação feita pelo Modelo de Linguagem em Grande Escala (LLM), apresentada ao codificador que a validou; A subcategoria em que o código de enquadra (*Category*) e a categoria principal (*main Category*) ou tema em que o trecho foi codificado.

A familiarização com estes dados permitiu aos investigadores decidir a sua utilidade, rever e aferir a consonância da codificação com o que foi descrito no Codebook (cf. Anexo D) e passar à fase de análise temática, propriamente dita, como segue.

4.2. Experiência de Utilização

A temática “Experiência de Utilização” compreende a análise dos testemunhos de todos os participantes numa tentativa de extrair daí os padrões, a frequência de utilização, as percepções diferenciadoras de manuais impressos e manuais digitais, a interação professor-aluno através das plataformas, o valor atribuído aos recursos digitais e às funcionalidades específicas, para além das sugestões de melhoria da usabilidade e interação com manuais escolares digitais. Este tema foi subdividido em categorias de análise, tendo-se optado por incluir no início das análises mais longas uma síntese, destacada do restante texto.

4.2.1. Padrões de Utilização

4.2.1.1. A utilização dos Manuais Digitais no Estudo Autónomo: Potencialidades e Constrangimentos

A análise das opiniões sobre a utilização dos manuais digitais para o estudo autónomo revela uma realidade com duas faces: por um lado, o reconhecimento do seu potencial como ferramenta de consolidação da matéria de estudo; por outro, a persistência de hábitos de estudo tradicionais e a existência de barreiras logísticas que limitam a sua eficácia.

Quando utilizados, os recursos digitais são vistos como uma mais-valia significativa para o estudo individual, dada a sua natureza interativa que permite ao aluno testar os seus conhecimentos de forma imediata e identificar as fragilidades da sua aprendizagem. Adelaide (A), expressa claramente este benefício, afirmando que os recursos a ajudam a "perceber melhor a matéria, porque posso fazer testes, ver a pontuação, saber onde errei e aprofundar esses temas". Esta capacidade de autoavaliação e aprofundamento é facilitada pela diversidade de materiais que os manuais oferecem. A esse propósito, Arminda (A) destaca que estes lhe permitem aceder a "uma infinidade de materiais úteis, desde quizzes a vídeos, que [os alunos] podem trabalhar na aula ou em casa". Por sua vez, Leonel (P) reconhece que os alunos demonstram proatividade neste domínio, afirmando que "eles já são autónomos e sabem que podem explorar os conteúdos da plataforma sem que eu lhes diga".

A Preferência por Métodos de Estudo Tradicionais

Apesar das vantagens apontadas, a adesão ao manual digital para estudo em casa não é universal, como deixam antever vários testemunhos ao revelarem uma forte preferência pelos métodos de estudo mais tradicionais, nomeadamente o recurso a apontamentos manuscritos. Aline (A) é taxativa a este respeito: "Em casa, não uso muito os manuais, pois prefiro estudar pelos apontamentos que tiro no caderno", preferência corroborada por Arminda (A), que, embora recorra pontualmente aos recursos digitais para esclarecer dúvidas, admite que, "geralmente, uso mais os apontamentos do caderno". Este hábito indica que, para alguns alunos, o processo de tomar notas continua a ser o método principal de consolidação da

aprendizagem, relegando o manual digital para um papel secundário ou para consulta esporádica.

A Barreira Logística: O Acesso aos Equipamentos

O principal obstáculo à plena utilização dos manuais digitais para estudo autónomo parece ser, no entanto, de ordem prática e logística, na medida em que a sua eficácia fica seriamente comprometida quando os alunos não têm acesso aos equipamentos fora do espaço escolar. Arminda (A) expõe esta preocupação de forma clara, relatando que o seu receio inicial "veio a comprovar-se em alguns casos, pois certos colegas não tinham acesso aos manuais em casa", uma vez que "os computadores ficam na escola". Esta limitação física cria uma desigualdade visível e impede que o potencial pedagógico dos manuais digitais seja explorado por todos os alunos no seu tempo de estudo em casa.

4.2.1.2. A Utilização dos Manuais Digitais em Sala de Aula

A utilização dos manuais digitais em sala de aula revela-se uma experiência transformadora, que redefine as práticas pedagógicas e promove novas competências nos alunos. No entanto, esta transição não está isenta de desafios práticos relacionados com a usabilidade das plataformas.

A principal vantagem apontada é a aptidão dos manuais digitais para enriquecer o ambiente de aprendizagem. Luciana (P) sublinha que estes lhe permitiram "trazer para a aula uma infinidade de materiais úteis, desde quizzes a vídeos", o que se revelou "crucial para a diferenciação pedagógica". A preferência por estes recursos para desenvolver atividades em aula, em vez de sobrecarregar os alunos com estudo em casa, demonstra claramente a intenção de dinamizar o tempo letivo e aproveitar essa riqueza de recursos para estimular a adoção de novas metodologias de trabalho. Pascoal (P) relata ter implementado "mais trabalho colaborativo, com os alunos a usarem ferramentas como o Google Slides ou o Canva, tendo o manual digital como principal fonte de pesquisa". Na opinião deste professor, esta abordagem não só torna as aulas mais interativas, como também fomenta competências essenciais. Pascoal (P) afirma que "a autonomia deles melhorou e que adquiriram mais destreza digital".

Experiência do Aluno e Usabilidade das Plataformas

Do ponto de vista do aluno, a experiência pode ser bastante positiva, como se percebe pela descrição que Eduardo (A) faz da sua utilização simples e eficaz, destacando a facilidade de manuseio "alternando entre o livro de fichas e o manual principal", o que resultou em boas notas e numa aprendizagem sólida. Contudo, também surgem críticas importantes relativamente à interface e ao design das plataformas, que nem sempre replicam a fluidez do formato físico. Gracinda (P) aponta uma dificuldade concreta: "No manual físico, temos o texto e as perguntas lado a lado. No digital, o texto está numa página e as perguntas noutra, o que dificulta a consulta simultânea" e, para resolver este problema, sugere que "seria útil ter ícones ou uma forma de visualizar a pergunta e a parte relevante do texto ao mesmo tempo".

A necessidade de adaptação da interface reflete uma realidade onde, por vezes, se recorre a modelos híbridos, como menciona Glória (P) referindo-se a uma situação em que os alunos mantinham o manual em papel, mas "todo o resto do trabalho foi desenvolvido como se fosse em formato digital", indicando que a transição é um processo gradual e que a usabilidade das ferramentas digitais é um fator crítico para a sua plena adoção.

4.2.2. Frequência de Utilização dos Manuais Digitais

A frequência com que os manuais digitais são utilizados em contexto escolar revela-se um indicador dinâmico, que evoluiu ao longo do tempo e se adapta às necessidades pedagógicas, caminhando para um modelo de equilíbrio entre o digital e o tradicional.

Os testemunhos ouvidos indicam que a integração dos manuais digitais não foi imediata nem uniforme. Numa fase inicial, a sua utilização era mais limitada e, por vezes, indireta. Regina (A) descreve a etapa inicial ao recordar: "No ano passado, os professores não usavam muito os manuais digitais; projetavam as perguntas no quadro e nós resolvíamos no caderno". No entanto, a mesma aluna aponta para uma mudança clara nas práticas, indicando que a utilização se tornou mais frequente e direta: "Este ano, começámos a usar mais, mas foi sobretudo o manual em si". A transição de uma utilização passiva (projeção) para uma utilização ativa (interação direta do aluno com o manual) marca uma evolução significativa na sua integração em atividades de aprendizagem.

A Procura de um Equilíbrio entre o Digital e o Tradicional

A evolução na frequência de utilização não significa, necessariamente, uma substituição completa dos métodos tradicionais. A experiência relatada por Raquel (A) ilustra um percurso de ajustamento, que partiu de um modelo convencional, passou por uma imersão total no digital e culminou num modelo híbrido. Nas suas palavras: "Antes, estávamos sempre a escrever e a ler no manual. Quando começámos a usar os manuais digitais, passámos a fazer tudo no digital. Agora, voltámos a usar mais os cadernos, num equilíbrio entre os dois formatos". A procura por um "equilíbrio" sugere que a prática pedagógica está a encontrar a forma mais eficaz de articular as duas abordagens.

Fatores que Influenciam a Frequência de Utilização

A frequência de utilização está diretamente ligada a fatores práticos e pedagógicos. A disponibilidade generalizada de equipamentos é um argumento fundamental, como sublinha Georgina (P): "A vantagem dos manuais digitais é que, à partida, todos têm o computador, o que me permite realizar este tipo de atividade com muito mais frequência". A mesma docente associa esta maior frequência a uma maior diversidade de metodologias, permitindo variar os tipos de trabalho: "a pares, em grupo, individual".

Por fim, a utilização não é constante, mas sim contextual. É um recurso valorizado pela sua utilidade em momentos específicos, como resume Caio (P) ao afirmar que é "um recurso que

nos ajuda no nosso dia a dia em determinadas modalidades", indicando que a sua frequência é ditada pela pertinência e pela mais-valia que acrescenta a cada tarefa.

4.2.3. A Dinâmica da Interação Professor-Aluno através de Plataformas Digitais

A integração de plataformas digitais no processo de ensino-aprendizagem transforma a interação entre professores e alunos, tornando-a mais ágil, contínua e rica em feedback. A análise dos testemunhos revela que estas ferramentas são utilizadas tanto para a comunicação e partilha de recursos como para a avaliação formativa dinâmica.

As plataformas digitais, como o Google Classroom, são vistas como um meio eficaz para centralizar e facilitar a comunicação. Do ponto de vista do aluno, esta é uma vantagem clara, pois, como afirma Isidro (A) "facilita os métodos de estudo e a comunicação com os colegas e professores através de plataformas como a Classroom". A mesma percepção é confirmada pela prática dos docentes, como refere Laurinda (P) descrevendo como prática comum a utilização de recursos digitais, "projetando-os no quadro interativo e partilhando-os na Classroom para consolidação de conteúdos". Este método permite que a interação se estenda para além do tempo de aula, garantindo que os alunos têm acesso contínuo aos materiais para aprofundarem os seus conhecimentos de forma autónoma.

O Feedback Imediato e a Avaliação Dinâmica

Para além da partilha de materiais, as plataformas digitais são ferramentas excelentes para criar uma interação mais dinâmica e avaliativa em tempo real. Gracinda (P), destaca a utilização de ferramentas interativas para obter uma resposta imediata sobre a compreensão, afirmando que utiliza os manuais digitais "sobretudo para avaliações imediatas através de ferramentas como o Kahoot e outros quizzes, para obter *feedback* instantâneo". Esta funcionalidade é pedagogicamente valiosa, pois permite ao professor ajustar a sua abordagem de imediato e, ao aluno, identificar as suas dificuldades no momento em que elas surgem. A importância deste ciclo de *feedback* rápido é reforçada por Graça (P), que conclui de forma sucinta que "o *feedback* imediato ajuda-os a melhorar". Deste modo, a tecnologia age como facilitador de uma avaliação formativa contínua e eficaz.

4.2.4. Utilização Manual Digital vs. Manual Físico

4.2.4.1. Análise Comparativa: Manual Digital vs. Manual Físico

A transição para os manuais digitais suscita um debate complexo, com opiniões divididas que refletem tanto as potencialidades do novo formato como a valorização das qualidades intrínsecas do livro físico. A análise dos testemunhos revela um panorama de vantagens, desvantagens e uma clara ambivalência por parte dos utilizadores.

A principal vantagem atribuída ao manual digital é a sua capacidade de enriquecer e expandir o processo de aprendizagem para além do texto impresso. Vários participantes destacam o acesso a uma vasta gama de recursos interativos. Neusa (A) considera-o uma "mais-valia pelos recursos, vídeos e simulações de testes", enquanto Natália (A) e Natividade (A), apesar de preferirem o formato físico, reconhecem que os manuais digitais são bons "por causa dos quizzes e simulações". A dimensão multimédia revela-se particularmente útil em certas disciplinas, como relata Belmira (M) sobre o seu filho: "os vídeos e os áudios (*listening*) que ele podia usar em casa foram um bom apoio, algo que não teríamos no formato físico". Além disso, o formato digital facilita a pesquisa autónoma e o aprofundamento de conteúdos. Elvira (A) contrasta a "informação limitada" dos manuais físicos com a possibilidade que o digital oferece de "pesquisar mais sobre um determinado tema" o que Eduarda (A) corrobora, explicando como a pesquisa online de palavras a ajudou a compreender melhor a matéria.

A Defesa do Manual Físico: Usabilidade, Foco e Tangibilidade

Apesar das potencialidades digitais, a usabilidade e a familiaridade do manual físico continuam a ser fortemente valorizadas. A crítica mais recorrente ao formato digital prende-se com a navegação e o impacto no fluxo de raciocínio. Edite (A) considera os manuais físicos "mais práticos para folhear" e relata que "quando se muda de página no digital, é complicado retomar o raciocínio", uma opinião partilhada por Fernanda (M). Gracinda (P), por sua vez, aponta uma falha de design específica, explicando que "no manual físico, temos o texto e as perguntas lado a lado. No digital, o texto está numa página e as perguntas noutra, o que dificulta a consulta simultânea".

A questão da concentração é outro aspeto central, tanto do ponto de vista dos professores como dos pais. Paulina (P) nota que, com o regresso ao manual físico, "os alunos não se perdem tanto", enquanto no digital, "a tarefa de ler, reter a informação e aplicá-la, perde-se, em alguns alunos". Odete (M) vai mais longe, apontando o potencial de distração que lhe fora relatado pelos filhos: "perguntei aos meus filhos [...], eles já me andavam a contar que há alunos que durante a aula estão a jogar jogos de computador ou estão a ver, a pesquisar outras coisas quaisquer. Isto não aconteceria quando havia manuais físicos". Por fim, a interação tátil com o livro é valorizada por Nicole (A), que aconselha a "aproveitar enquanto tem manuais em papel, porque é mais fácil [...] e permite riscar e trabalhar diretamente no livro".

4.2.4.2. Uma Relação Ambivalente e o Caminho a Seguir

Muitos utilizadores situam-se num campo de ambivalência, reconhecendo os méritos de ambos os formatos, como é o caso de Natália (A) que resume este sentimento ao afirmar que os manuais digitais "são, de certa forma, melhores, mas, na minha opinião, os de papel são preferíveis". Para alguns, como Eduardo (A), a eficácia é a mesma: "Consigo aprender tão bem com o livro como com o manual digital". Esta dualidade leva a uma conclusão partilhada por vários participantes: o futuro do manual digital depende da sua evolução. É o caso de Orlando (M) que acredita que, "se os constrangimentos técnicos forem resolvidos", poderá haver uma "equivalência entre os dois modelos". Por seu lado, Teresa (P) oferece uma perspetiva mais construtiva, argumentando que, para o projeto continuar, "o manual deveria deixar de ser uma

mera digitalização de um livro e passar a ser algo mais leve e funcional, com uma lógica de conteúdo-aplicação", mais adaptado aos ecrãs e às novas formas de interagir com a informação.

4.2.5. Perceção de Valor e Funcionalidades

4.2.5.1. Aspetos Negativos ou Críticas

A análise das opiniões recolhidas revela um consenso generalizado em torno de um conjunto de dificuldades e críticas, maioritariamente focadas em questões de ordem técnica, na qualidade dos manuais digitais e na falta de apoio aos encarregados de educação.

A crítica mais proeminente e transversal a quase todos os testemunhos é a deficiente infraestrutura técnica. As queixas vão desde a fraca qualidade da ligação à Internet, como aponta Natividade (A) ao mencionar "problemas com a Internet por satélite em casa" e Nair (A) ao afirmar que "a Internet da região é fraca", até à obsolescência e avaria dos equipamentos. Orlando (M) sublinha esta questão de forma contundente, defendendo que "a parte da infraestrutura técnica tem de ser levada muito mais a sério: a qualidade da rede, os equipamentos, a assistência técnica". O mesmo participante acrescenta que os "computadores distribuídos há cinco anos estão, na sua maioria, inutilizáveis", uma frustração também partilhada noutros grupos que reportaram "muitos computadores avariados e às falhas de rede", entre eles, Laurinda (P).

Insatisfação com os Manuais Digitais

Para além dos aspetos técnicos, surgem críticas diretas aos manuais digitais, pondo a sua conceção e usabilidade em causa. Odete (M) defende que "a usabilidade dos manuais tem de ser muito mais inteligente", enquanto Telma (P) adverte que estes não devem ser uma simples transposição do formato físico: "os manuais digitais não podem ser uma mera cópia dos físicos. Têm de ser mais reduzidos e focados". A falta de rigor desagrada a Nair (A), que testemunha que "os manuais contêm alguns erros". Laurinda (P), adotando uma perspetiva pedagógica, sugere a criação de percursos alternativos nos próprios manuais, principalmente para alunos com dificuldades de aprendizagem da leitura e da escrita, indicando que atualmente essa adaptação recai sobre os educadores.

Falta de Formação, Informação e Apoio

Uma terceira dimensão crítica centra-se na ausência de um suporte adequado para a comunidade educativa, especialmente para os pais e encarregados de educação. Bernardete (M) e Brigitte (M) concordam que "a necessidade de mais informação e formação para os encarregados de educação" é um aspeto decisivo. Este sentimento de desproteção é vividamente expresso por Felisberto (M), que relata a falta de canais de comunicação claros: "Não me senti à vontade para estar a incomodar a diretora de turma com estas questões, e não fomos informados de nenhum outro gabinete que pudesse tirar dúvidas". A sua experiência

reflete uma implementação sentida como impositiva e pouco participada, uma ideia reforçada por Brigitte (M) ao afirmar que "tivemos de nos sujeitar a algo que nos foi praticamente imposto".

Sugestões e Considerações Finais

Apesar do tom crítico, emergem também sugestões construtivas, como a de Felisberto (M) ao apontar o benefício de um maior envolvimento dos alunos, defendendo que "deveria haver mais participação ativa do aluno". Por fim, Orlando (M) realça a importância do diálogo contínuo, considerando fundamental "manter este tipo de sessões para ouvir a opinião dos utilizadores" como forma de identificar as dificuldades e trabalhar para as solucionar, reconhecendo que a transição digital obriga todos a sair da "zona de conforto".

4.2.5.2. Perceções Positivas sobre os Manuais Digitais

A análise aos testemunhos recolhidos revela uma perceção largamente favorável da transição para os manuais digitais, contrariando a categoria de "críticas" em que foram inseridos. Os participantes destacam um conjunto de vantagens que se podem organizar em três eixos principais: os benefícios práticos para os alunos, as mais-valias pedagógicas e o impacto positivo na comunidade educativa.

O benefício mais consensual e frequentemente mencionado é a redução do peso das mochilas. Esta vantagem é vista como um alívio físico direto para os alunos, como o expressa Abel (A) de forma clara, ao antecipar que, "para além de carregarmos menos peso, reduziríamos o uso do papel". A mesma opinião é partilhada por Ariana (A), Juliana (M) e Tatiana (P), que destacam "o facto de não andarem com tanto peso às costas", e por Justina (M), que resume este ponto como "o não carregar as costas com aquele peso todo".

Potencial Pedagógico e Motivação dos Alunos

Para além do aspeto prático, os participantes sublinham o impacto positivo no processo de ensino-aprendizagem. A diversidade de conteúdos é um fator-chave. Telmo (P) realça "a diversidade de recursos, ferramentas e plataformas que nos permitem motivar os alunos para as aprendizagens", defendendo que a novidade desperta a curiosidade e, conseqüentemente, facilita a aquisição de conhecimento. Este aumento da motivação é comprovado por experiências concretas em sala de aula. Pascoal (P) destaca que "o facto de um aluno pedir para fazer um quiz, sabendo que conta para a avaliação sumativa, mostra que o projeto está a ter sucesso". Manuel (C) observa uma mudança notável no comportamento dos alunos, afirmando que viram "alunos que normalmente não participam a envolverem-se de tal forma que foram eles a apresentar os projetos", o que demonstra o desenvolvimento da autonomia. Justina (M) corrobora esta ideia, mencionando que os alunos "mostravam empenho na participação". A longo prazo, Glória (P) acredita que os alunos "desenvolveram competências" que se revelaram proveitosas no seu percurso académico posterior.

Colaboração, Apoio e Balanço Geral Positivo

O impacto do projeto estende-se para além da sala de aula, promovendo a colaboração e o apoio entre docentes e escolas. Urânia (C) valoriza imensamente "a partilha e a colaboração entre as escolas envolvidas no projeto", considerando a mentoria e a criação conjunta de cenários de aprendizagem uma "grande mais-valia". Para os professores, existe ainda a vantagem de otimização do tempo, uma vez que, como refere Pascoal (P), "muitos recursos já estão preparados". O balanço geral é, por isso, "francamente positivo", como resume Ondina (M). Mesmo perante desafios, o valor do projeto é inquestionável. Manuel (C) reconhece a existência de constrangimentos, mas conclui que, "sem dúvida que vale a pena, porque os alunos ganham com isso", perceção reforçada pela aceitação gradual da comunidade, incluindo "a aceitação do projeto por parte dos pais, que, apesar do ceticismo inicial, reconheceram as suas mais-valias" (Manuel, C). A mensagem final, transmitida por Hermínia (C), é de encorajamento: "Se acreditam no projeto, avancem. Os resultados nas aprendizagens dos alunos e as mudanças que verificamos valem a pena".

4.2.6. Funcionalidades Específicas dos Manuais Escolares Digitais

A análise dos testemunhos sobre as funcionalidades específicas dos manuais digitais revela a sua aplicação em dois contextos principais: como ferramentas de apoio ao estudo autónomo e como catalisadores de novas dinâmicas pedagógicas em sala de aula. Para além das funcionalidades existentes, são também apresentadas sugestões concretas para a melhoria da sua usabilidade.

Uma das mais-valias consistentemente apontadas é a capacidade dos recursos digitais para apoiar o aluno fora do ambiente de sala de aula. Funcionalidades como "vídeos e simuladores de testes" são vistas como essenciais para que os alunos possam aprofundar a matéria de forma independente. Como refere Aurélio (A), "se não compreendemos algo na aula, os recursos [...] permitem-nos estudar sozinhos, o que é uma grande vantagem". Esta perspetiva é partilhada por Artur (A), que, embora prefira a explicação do professor em aula, reconhece a utilidade dos recursos digitais "para compreender melhor a matéria" em casa.

A capacidade de promover o estudo independente afigura-se como fundamental para o desenvolvimento da autonomia do aluno, um objetivo pedagógico sublinhado por Ondina (M) e Graça (P), que afirmam: "Ensinamo-los a usar bem as ferramentas, a pesquisar e a ser mais autónomos na sua aprendizagem".

Dinamização das Aulas e Avaliação Formativa

Em contexto de sala de aula, as funcionalidades digitais transformam a interação e os métodos de avaliação, de acordo com Gracinda (P) que destaca a utilidade de "ferramentas como o Kahoot e outros quizzes, para obter *feedback* instantâneo", permitindo uma avaliação imediata e dinâmica. Neste contexto, o manual digital é descrito por Aurélio (A) como uma plataforma rica que integra "vídeos, áudios, textos e exercícios diversificados, como escolha múltipla ou palavras cruzadas", tornando a aprendizagem mais interativa.

A integração de ferramentas específicas de cada disciplina é outra vantagem significativa. Gisela (P) exemplifica com o GeoGebra, explicando que, com os computadores, "todos podem ver como funciona e realizar a tarefa no momento", o que torna as aulas "muito mais apelativas". Esta abordagem centraliza os recursos, evitando que os alunos percam tempo em pesquisas externas, pois têm "uma grande variedade de instrumentos disponíveis num só local". A mesma docente, Gisela (P), realça ainda o enriquecimento da avaliação formativa, já que a tecnologia permite que "todos podem analisar os trabalhos uns dos outros".

4.2.7. Sugestões para a Melhoria da Usabilidade e Interação

Apesar da avaliação positiva, os participantes identificaram aspetos que poderiam ser melhorados para otimizar a experiência de utilização, entre os quais surge recorrentemente o tipo de equipamento. Tanto Glória (P) como Graça (P) defendem a adoção de um "dispositivo tátil com caneta" ou "tablets com escrita direta", o que facilitaria o trabalho nas disciplinas que exigem mais escrita e reduziria as distrações. Graça (P) sugere também uma melhoria prática na interface do próprio manual: "Seria útil ter ícones ou uma forma de visualizar a pergunta e a parte relevante do texto em simultâneo", de modo a facilitar a consulta e a resposta a exercícios de interpretação.

4.3. Impacto e Mudanças

4.3.1. Mudanças nas Práticas Pedagógicas

4.3.1.1. A Transformação das Dinâmicas de Sala de Aula com Ferramentas Digitais

A introdução dos manuais e equipamentos digitais no ambiente escolar provocou uma alteração significativa nas dinâmicas de sala de aula, impulsionando a adoção de novas metodologias e redefinindo a interação entre professores, alunos e o próprio conteúdo. Esta transformação, no entanto, não está isenta de desafios.

A mudança mais profunda relatada é a transição para um modelo pedagógico mais participativo que Hermínia (C) resume de forma clara: "As principais transformações prendem-se com a utilização de metodologias ativas. A forma como as aulas decorrem mudou". Esta alteração obrigou os próprios docentes a repensar as suas práticas, como admite Celestino (P) referindo que a nova realidade o forçou a "criar e pensar em estratégias e dinâmicas diferentes de uma aula clássica", levando-o a utilizar "o trabalho cooperativo e as dinâmicas de grupo com muito mais frequência". Segundo Pascoal (P), este novo paradigma fomenta a colaboração e a autonomia dos alunos, referindo que tem implementado "mais trabalho colaborativo, com os alunos a usarem ferramentas como o Google Slides ou o Canva, tendo o manual digital como principal fonte de pesquisa". O resultado, segundo este professor, é visível: "Sinto que a autonomia deles melhorou e que adquiriram mais destreza digital".

Diversificação das Atividades e Interação Imediata

A disponibilidade permanente de um computador por aluno abre portas a uma maior diversidade de atividades em tempo real, reconhece Georgina (P) que também considera que "o facto de os alunos terem o computador na sala é uma vantagem, porque nos permite realizar muitas atividades diferentes e utilizar várias estratégias", exemplificando com a conciliação entre atividades práticas e o digital nas aulas de Ciências. Esta possibilidade de interação imediata é particularmente valiosa em certas disciplinas, afirma Manuel (C) destacando que, em Matemática, pode não só mostrar uma plataforma como o GeoGebra, mas também "pedir-lhes que realizem uma tarefa nela no momento, algo que não consigo fazer da mesma forma nas turmas sem manuais digitais".

Desafios de Adaptação e Gestão da Atenção

Apesar das vantagens, a implementação de novas dinâmicas apresenta obstáculos. Considerando que mediação exclusivamente digital pode criar barreiras, Celestino (P), confessa sentir "limitações e dificuldades na forma como, visualmente, os posso ajudar a interpretar um texto" apenas através do ecrã, tentando contornar a situação com uma "diversidade de recursos". Além disso, a gestão da atenção e a correta utilização das ferramentas pelos alunos constituem um desafio significativo. A esse respeito, Paulina (P) observa que, apesar de os recursos estarem disponíveis, "os alunos não souberam aproveitar esses recursos em seu proveito" e aponta para a existência de "alguma confusão entre as diferentes plataformas", notando, simultaneamente que "alguns aproveitavam para se distrair", um risco inerente ao ambiente digital que exige uma supervisão e orientação constantes por parte do professor.

4.3.1.2. O Novo Papel do Aluno: Autonomia, Colaboração e Desenvolvimento de Competências

A introdução de manuais e de outros recursos digitais está a redefinir profundamente o papel do aluno, transformando-o de recetor passivo de informação num agente ativo e autónomo da sua própria aprendizagem. A análise dos testemunhos revela que esta mudança se manifesta principalmente no aumento da autonomia, no fomento da colaboração e no desenvolvimento de novas competências, embora levante também questões sobre a natureza da interação em sala de aula.

O desenvolvimento da autonomia é o benefício mais consensual e transversalmente apontado. Esta nova independência manifesta-se tanto no estudo em casa como na exploração de conteúdos. Santiago (M) descreve a mudança como "radical, principalmente ao nível da autonomia" no ambiente doméstico, uma perceção partilhada por Gracinda (P) e Silvina (M), que notam uma "grande diferença na autonomia" dos jovens. Esta autonomia é alimentada pela liberdade de escolha e exploração que as ferramentas digitais proporcionam. Urânia (C) afirma que os recursos dão aos alunos "a liberdade de experimentar e utilizar as ferramentas com que mais se identificam". Leonel (P) manifesta-se no mesmo sentido, acrescentando que os alunos mais curiosos exploram os conteúdos por iniciativa própria: "Eles já são autónomos e sabem que podem explorar os conteúdos da plataforma sem que eu lhes diga". Outra docente, Carmo (P),

reforça a ideia, mencionando que os alunos se tornam "mais autônomos" e podem explorar recursos que antes eram inacessíveis.

A Promoção da Colaboração e da Partilha

Contrariamente à ideia de que a tecnologia isola, vários participantes destacam que ela potencia novas formas de colaboração. Teresa (P), por exemplo, oferece uma visão particularmente forte deste fenómeno, explicando que os alunos foram levados a "colaborar ainda mais uns com os outros". Segundo a professora, "não era só uma questão de ajuda, mas de partilha real de equipamentos, criando equipas de trabalho que funcionaram ao longo de todo o ano". A dinâmica colaborativa é também sublinhada por Telma (P), que aponta "a partilha de saberes entre eles" como uma das principais vantagens. O trabalho em equipa, mediado por ferramentas digitais, torna-se uma prática comum, como descreve Pascoal (P) ao implementar trabalho colaborativo com ferramentas como o Google Slides e o Canva.

O Desenvolvimento de Novas Competências

Como resultado direto do aumento da autonomia e da colaboração, os alunos desenvolvem um leque de competências cruciais. Pascoal (P) reconhece que, com as novas dinâmicas, "a autonomia deles melhorou e que adquiriram mais destreza digital" e Silvina (M), vai mais longe ao afirmar que os seus filhos "adquirem competências para o futuro muito importantes, embora, por vezes, não tenham consciência disso". Para lá das competências técnicas, observam-se também mudanças ao nível do rigor e do pensamento crítico, como destaca Sara (M) ao referir que o trabalho digital despertou na sua filha "uma atenção ao detalhe que antes não tinha", enquanto Telma (P) conclui que este processo contribui para o "desenvolvimento do espírito crítico".

Um Contraponto: O Risco da Redução da Interação Direta

Apesar dos benefícios evidentes, é preciso adicionar uma nota de cautela relativamente à qualidade da interação social em sala de aula. Gracinda (P) levanta uma questão pertinente ao considerar que a dinâmica "alterou um pouco", mas "falta o diálogo; há menos interação entre alunos e com o professor, porque eles pesquisam sozinhos". Esta observação sugere que o aumento da autonomia individual pode, em alguns contextos, diminuir a interação verbal espontânea, um desafio que a prática pedagógica terá de equilibrar.

4.3.1.3. O Papel do Professor na Era Digital: De Transmissor a Facilitador

A integração de ferramentas digitais na sala de aula está a catalisar uma redefinição fundamental do papel do professor. A análise dos testemunhos revela que o docente deixa de ser a figura central e expositora para se assumir como um arquiteto e mediador de experiências de aprendizagem, num processo que Telmo (P) resume como "uma transição do papel do professor ativo para o do aluno ativo".

A alteração mais significativa reside na gestão do tempo e do foco da aula. O modelo tradicional de exposição de conteúdos tende a ser substituído por uma abordagem em que o aluno assume um papel protagonista na procura do conhecimento. Leonel (P) descreve esta nova dinâmica de forma clara: "O meu tempo de exposição dos conteúdos é menor, porque dou mais liberdade aos alunos para pesquisarem. A aula torna-se menos clássica". Ora, neste novo cenário, o professor não desaparece, antes pelo contrário, é o seu papel que se transforma e em vez de transmitir informação, passa a orientar e a apoiar a descoberta. Como sublinha Urânia (C), esta abordagem "deixa o docente mais liberto para apoiar e encaminhar os alunos", o foco passa da entrega do conteúdo para a facilitação do processo de aprendizagem.

A Necessidade de Repensar as Estratégias Pedagógicas

Esta transformação de papel exige que o professor repense ativamente as suas metodologias e reconheça que as ferramentas digitais não são um fim em si mesmas, mas um meio para implementar novas estratégias. Hermínia (C) afirma que as principais mudanças "prendem-se com a utilização de metodologias ativas" e que "a forma como as aulas decorrem mudou". Celestino (P) oferece um testemunho detalhado desta readaptação, explicando que a nova realidade "obrigou a repensar e a atualizar a forma como trabalho, utilizando, por exemplo, o trabalho cooperativo e as dinâmicas de grupo com muito mais frequência". O professor torna-se um estratega que desenha atividades para "ir ao encontro das novas formas tecnológicas de chegar aos alunos".

O Professor como Curador de Conteúdos e Gestor da Aprendizagem

Com o acesso ilimitado à informação, o papel do professor amplia-se para o de um curador, que guia os alunos para além dos limites do currículo formal. Leonel (P) entusiasma-se com esta liberdade: "Podemos sair do manual, vaguear pelo mundo da ciência e procurar informações mais atuais", em vez de nos limitarmos ao livro. O professor incentiva e sugere que os alunos "explorem, e os mais curiosos fazem-no e trazem contributos para a aula seguinte". No entanto, esta liberdade acarreta um novo desafio: a gestão do tempo e do foco. O mesmo docente reconhece que "há demasiadas coisas para explorar e temos de saber cortar para cumprir o programa", evidenciando que o novo papel exige também uma capacidade apurada de discernimento e gestão do tempo para garantir que as aprendizagens essenciais são alcançadas.

4.3.1.3. A Transformação das Práticas de Avaliação na Era Digital

A introdução de ferramentas e manuais digitais está a revolucionar as práticas de avaliação, deslocando o foco de momentos sumativos pontuais para um processo mais contínuo, dinâmico e formativo. A análise dos testemunhos revela uma "grande transformação na avaliação", afirma Hermínia (C), que se manifesta tanto na diversificação dos instrumentos como na valorização do feedback imediato.

A mais-valia mais consistentemente destacada é a capacidade das ferramentas digitais para fornecer *feedback* em tempo real, permitindo uma intervenção pedagógica mais ágil e eficaz. Gracinda (P) exemplifica esta prática ao referir que utiliza os manuais "sobretudo para

avaliações imediatas através de ferramentas como o Kahoot e outros quizzes, para obter *feedback* instantâneo". Tal instantaneidade permite ao professor, sublinha Telmo (P), "atuar logo sobre as lacunas dos alunos". A avaliação deixa de ser um mero ato de classificação para se tornar uma ferramenta de diagnóstico contínuo. Além disso, o processo torna-se mais transparente e colaborativo, uma vez que "a avaliação formativa é enriquecida, pois todos podem analisar os trabalhos uns dos outros", salienta Leandro (P), promovendo a aprendizagem entre pares. A avaliação formativa e o *feedback* imediato tornam-se, deste modo, pilares essenciais da avaliação.

A Diversificação dos Instrumentos e a Promoção da Autorregulação

As plataformas digitais oferecem um leque alargado de métodos avaliativos que vão além dos testes tradicionais. Graça (P) destaca que o manual digital possui "ferramentas variadas [...] como escolha múltipla ou palavras cruzadas", que não só avaliam como também permitem aos alunos "autoavaliarem-se", diversificação que se estende a novos formatos, como a utilização de "um quiz no final da aula" ou a "criação de relatórios em vídeo de atividades práticas", mencionados por Gisela (P). Esta abordagem, aliada à gamificação, refere Telmo (P), dota os alunos de "maior autonomia e capacidade de autorregulação da sua aprendizagem", alinhando-se com a transição para um modelo em que o aluno é o principal agente do seu percurso.

A Articulação Estratégica entre Avaliação Digital e Tradicional

Não obstante o entusiasmo com as novas ferramentas, a transição não implica um abandono completo dos métodos convencionais, pelo contrário. Os professores estão a desenvolver abordagens híbridas e estratégicas, prática que Leonel (P) ilustra de forma clara, explicando que adaptou as suas metodologias: "a parte de estudo de conteúdos é feita de forma digital, o que me facilita muito a vida, mas outras avaliações, como relatórios de atividades práticas ou análise de artigos, continuam a ser em papel, porque quero avaliar outras competências". A articulação referida demonstra uma prática pedagógica refletida, na qual a escolha do instrumento de avaliação é intencional e está ao serviço dos objetivos de aprendizagem específicos de cada tarefa.

4.3.2. Impacto na Organização Escolar

4.3.2.1. Gestão de Equipamentos e Infraestruturas

A gestão dos equipamentos e das infraestruturas técnicas emerge como um ponto nevrálgico e, frequentemente, o principal obstáculo ao sucesso da implementação dos manuais digitais. A análise dos testemunhos revela um conjunto de desafios que vão desde a qualidade da ligação à Internet até à obsolescência e manutenção deficiente do parque informático, sublinhando-se a necessidade de um planeamento consistente e de assistência contínua.

O lamento mais transversal e imediato é a deficiente qualidade da ligação à Internet, a insuficiência da estrutura de rede, tanto em casa como na própria escola. Os problemas são

variados: Natividade (A) reporta "problemas com a Internet por satélite em casa", Nair (A) afirma que "a Internet da região é fraca", e Rui (A) confirma a lentidão da rede, mesmo "quando o sinal está no máximo". Esta limitação compromete a fluidez do trabalho e gera frustração, problema de tal gravidade que leva Orlando (M) a defender que "a parte da infraestrutura técnica tem de ser levada muito mais a sério: a qualidade da rede, os equipamentos, a assistência técnica". A falta de cobertura em espaços específicos, como menciona Leonilde (P), evidencia como as falhas de infraestrutura condicionam diretamente as práticas pedagógicas: "O facto de não ter Internet no pavilhão limita tudo".

A Obsolescência e Manutenção dos Equipamentos

Para além da conectividade instável, o estado do parque informático é também uma preocupação crescente entre os vários participantes que chamam a atenção para o envelhecimento e avaria dos computadores. Leandro (P) observa que "alguns equipamentos já estão a ficar obsoletos e deveria haver uma renovação", uma realidade confirmada por Urânia (C), ao relatar que a sua escola sente "mais o problema do parque informático, com muitos computadores a avariar".

A falta de um suporte técnico ágil agrava o problema. Ramiro (A) defende que "a escola podia proporcionar mais assistência técnica", pois "há muitos equipamentos avariados à espera de reparação", situação que atinge um ponto crítico, de acordo com Orlando (M), pois "Os computadores distribuídos há cinco anos estão, na sua maioria, inutilizáveis". A necessidade de uma "assistência técnica a tempo inteiro", como sugere Duarte (D), é vista como uma condição determinante para o sucesso do projeto.

A Importância da Gestão Organizacional e do Planeamento

Em contraste com as dificuldades, os testemunhos revelam também a importância de uma abordagem proativa e organizada por parte das escolas. Manuel (C) descreve o processo de implementação bem-sucedido na sua escola, que incluiu "a formação de docentes e de pais, seguida da adaptação da escola a nível técnico, com a melhoria da rede de Internet e a aquisição de armários com postos de carregamento". No mesmo sentido, Urânia (C) menciona práticas organizacionais eficazes, como a criação de "salas específicas, com armários para os computadores", mas a gestão estende-se também ao comportamento dos utilizadores. Letícia (P) relata dificuldades iniciais relacionadas com a organização dos alunos, como o esquecimento de carregar os computadores, problema que foi "resolvido com a definição de regras muito claras". Este ponto demonstra que a gestão eficaz combina o investimento em infraestruturas com a implementação de procedimentos e normas de utilização.

4.3.2.2. O Papel da Direção e Liderança na Implementação de Projetos Digitais

O papel da direção e da liderança é visto como uma atuação em duas frentes complementares e decisivas para o sucesso de projetos de transição digital: por um lado, a gestão do processo de decisão e continuidade temporal e racional e, por outro, a avaliação do seu impacto pedagógico na comunidade escolar.

O papel da direção da escola é fundamental na gênese e na sustentabilidade do PPMD. A experiência que Ursula (D) relata, ilustra como a liderança pode herdar e dar continuidade a uma iniciativa, validando-a através de um processo de escuta ativa. Embora a implementação tenha sido "uma decisão tomada pela direção anterior", a nova liderança assumiu um papel proativo ao realizar "uma auscultação junto dos intervenientes", cujo *feedback* positivo - a percepção de que "era uma mais-valia" - fundamentou a decisão de "continuar" (Ursula, D). A mesma diretora destaca como outro "aspecto muito positivo" a "colaboração entre escolas, fomentada pela DGE", o que evidencia uma visão que transcende os muros da própria instituição, promovendo a partilha e o apoio mútuo, indo para além da simples gestão interna, atribuindo à liderança um papel estratégico na articulação com outras entidades.

A Avaliação do Impacto Pedagógico como Foco da Liderança

Para além da gestão do projeto, a liderança tem a responsabilidade de avaliar os seus resultados e o seu valor acrescentado, identificando os benefícios concretos que a transição digital trouxe para a comunidade educativa. Na perspetiva de Quirina (D), "a maior diferença notou-se nas metodologias utilizadas em sala de aula, com a construção de ecossistemas digitais". Os líderes participantes valorizam também o impacto positivo noutras áreas essenciais, como "uma mais-valia na utilização de adaptações para a educação inclusiva", a otimização da "gestão do tempo por parte dos professores" e o facto de o projeto ter potenciado "o estudo autónomo dos alunos", completa Quirina (D). Esta avaliação de resultados é o que, em última análise, justifica e legitima o investimento e a aposta na inovação.

4.3.3. Impacto na Formação

4.3.3.1. A Formação Informal e a Cultura de Partilha entre Pares

Os testemunhos revelam que a formação informal, assente numa cultura robusta de partilha e de colaboração é, possivelmente, o pilar mais eficaz para a capacitação e para o sucesso da transição digital. A partilha manifesta-se a múltiplos níveis, desde a colaboração diária entre colegas até à mentoria entre escolas, estendendo-se como modelo para os próprios alunos.

A partilha de práticas é consistentemente referida não como uma atividade opcional, mas como um elemento essencial e definidor da cultura profissional. Ursula (D) identifica o "incentivo à partilha de práticas entre colegas" como a principal mudança, enquanto Carmo (P) é categórica ao afirmar que "a partilha é essencial". Esta ideia é reforçada por Leandro (P) e Laurinda (P), que veem a "partilha de boas práticas" como um fator fundamental para apoiar quem está a iniciar. Telmo (P) eleva este princípio a uma atitude profissional, associando a partilha à humildade: "Seremos humildes. Humildes para partilhar boas práticas e casos de sucesso. Humildes para pedir ajuda [...]. É impossível saber tudo, e a partilha entre colegas pode facilitar imensamente a implementação do digital".

Mecanismos de Colaboração: Do Informal ao Estruturado

Esta cultura de partilha materializa-se através de mecanismos tanto informais como estruturados, sendo que no plano informal, a capacitação mútua acontece no dia a dia. Clarice (P) descreve este processo de forma vívida: "Alguém diz 'Olha, eu fiz isto assim', e outro responde 'Fizeste? Então explica-me como é, porque eu também gostava de fazer, mas não sei'. Acho que esta partilha é uma mais-valia que esta escola tem". A um nível mais estruturado, surgem iniciativas organizadas, como os "workshops internos" mencionados por Carmo (P), onde os professores "partilham boas práticas uns com os outros", colaboração que transcende os muros da escola, como aponta Urânia (C), para quem "a mentoria entre escolas [...] permitiu-nos sentirmo-nos apoiados e partilhar boas práticas", considerando a "criação de cenários de aprendizagem em colaboração com outros agrupamentos" uma "grande mais-valia".

O Impacto da Colaboração: Evolução Coletiva e Extensão aos Alunos

O resultado da cultura colaborativa é um ambiente de segurança e evolução contínua. Clarice (P) destaca que, na sua escola, "quando arriscamos, fazemo-lo em conjunto. [...] partilhamos as experiências, boas ou más, e vamos evoluindo". Este modelo de colaboração não se restringe aos docentes, transborda para a sala de aula, influenciando a forma como os alunos trabalham. A "partilha de saberes entre eles", mencionada por Telma (P), torna-se uma competência desenvolvida. Teresa (P) identifica uma consequência direta desta dinâmica, descrevendo como a nova abordagem levou os alunos a "colaborar ainda mais uns com os outros", resultando numa "partilha real de equipamentos" e na criação de equipas de trabalho eficazes. Por fim, a partilha serve também como um meio de disseminação, como sugere Igor (A), que vê valor em falar "com os meus colegas e amigos sobre as vantagens dos manuais digitais, para que mais pessoas conhecessem esta inovação".

4.3.3.2. Formação Recebida: A Importância da Capacitação Contínua e Partilhada

As opiniões sobre a formação recebida para a implementação do PPMD destacam a sua importância fundamental, mas também apontam para a necessidade de modelos mais contínuos e colaborativos, sendo a capacitação vista como um pilar essencial, pois, como sublinha Carmo (P), "há pessoas que até têm muita vontade, mas não sabem como fazer".

Um dos aspetos positivamente avaliados foi o conteúdo da formação, que se alinou com as novas exigências pedagógicas. "Potenciou-se também a formação de professores, mais focada em metodologias ativas" destaca Ursula (D). Este direcionamento para práticas pedagógicas inovadoras, que colocam o aluno no centro da aprendizagem, é visto como um fator de sucesso na transição para o digital, indo além da mera instrução sobre a utilização de ferramentas.

A Riqueza da Partilha de Experiências e da Mentoria

Para além do conteúdo, o formato da formação revelou-se decisivo, uma vez que a aprendizagem entre pares, através da partilha de experiências, é identificada como

particularmente eficaz e este modelo colaborativo é valorizado por ser prático, inspirador e por fomentar uma rede de apoio entre docentes e instituições. Leandro (P) considera que "as sessões de mentoria em que ouvimos outras escolas partilhar as suas experiências foram muito enriquecedoras e deram-nos novas ideias".

A Necessidade de Continuidade e Inclusão

No entanto, a avaliação não é isenta de críticas, focando-se sobretudo na falta de continuidade deste modelo colaborativo. O mesmo participante, Leandro (P), considera que, apesar do seu valor, "esses momentos de partilha, para envolver também os colegas que chegam mais tarde ao projeto, foram o que mais faltou". Esta observação sublinha uma lacuna importante: a necessidade de garantir que a formação não é um evento pontual, mas um processo contínuo e inclusivo, capaz de integrar todos os docentes, especialmente os que se juntam ao projeto numa fase posterior.

4.3.3.3. Necessidades Formativas e de Suporte

As necessidades formativas sentidas pela comunidade educativa revelam um panorama complexo, que transcende a capacitação técnica dos docentes e aponta para a urgência de um suporte mais alargado, envolvendo os encarregados de educação, a melhoria das ferramentas digitais e a uma cultura de aprendizagem contínua.

A lacuna mais consensual sinalizada é a falta de apoio aos pais e encarregados de educação. Vários testemunhos convergem na ideia de que a transição digital não pode ser bem-sucedida sem o seu envolvimento informado, como é o caso de Bernardete (M) indicando diretamente a "necessidade de mais informação e formação para os encarregados de educação", ponto que Brigitte (M) considera "crucial", sublinhando que "ainda há pais que não têm literacia digital e não conseguem acompanhar os filhos". Belmira (M) reforça esta ideia, localizando a principal fragilidade do sistema no apoio doméstico: "Na escola, os problemas técnicos resolvem-se, mas em casa é diferente. A fragilidade está aí. Se os pais tiverem mais informação, podem acompanhar melhor os filhos".

As Necessidades Formativas dos Docentes: Atitude, Prática e Conteúdo

No que respeita aos professores, as necessidades formativas são multifacetadas, abrangendo desde a atitude perante a mudança até à capacitação em áreas específicas:

- *Abertura e Formação Contínua*: Taís (P) defende que o ponto de partida é uma mudança de mentalidade: "ter a coragem de experimentar, fazer formação e não ter medo do desafio", Tatiana (P) complementa, vendo como responsabilidade dos professores "formarmo-nos mais nesta área" para mitigar as dificuldades sentidas pelos alunos.
- *Modelos de Formação Colaborativos*: A formação tradicional, extensa, não é vista como a única nem a mais eficaz solução. Carmo (P) destaca o valor de modelos mais ágeis e

colaborativos, como os "workshops internos que organizamos. Neles, partilhamos boas práticas uns com os outros, e isso vai fazendo a diferença".

- *Capacitação em Conteúdos Específicos*: As necessidades podem ser muito concretas e ligadas à prática letiva, como exemplifica Caio (P) realçando uma dificuldade pessoal no ensino de uma dança, onde a formação pode ser necessária para integrar o digital no currículo de forma eficaz. Numa vertente pedagógica mais consensual, Laurinda (P) assinala a necessidade de formação em diferenciação, que atualmente exige que os professores criem "recursos de raiz" para alunos com dificuldades, uma tarefa que as próprias ferramentas deveriam facilitar.

Necessidades Sistémicas: Infraestruturas, Usabilidade e Auscultação

Por fim, várias das "necessidades sentidas" não são de formação individual, mas sim de melhorias no ecossistema digital. Orlando (M) é contundente ao afirmar que "a parte da infraestrutura técnica tem de ser levada muito mais a sério", mencionando a falta de "qualidade da rede, os equipamentos" e a ausência de "assistência técnica" como algo a corrigir. Odete (M) foca-se na qualidade das ferramentas, defendendo que "a usabilidade dos manuais tem de ser muito mais inteligente" e, para que estas melhorias aconteçam, é fundamental criar canais de comunicação contínuos. Orlando (M) conclui que "manter este tipo de sessões para ouvir a opinião dos utilizadores é fundamental", referindo-se ao FG, transformando o *feedback* dos utilizadores numa ferramenta de formação e melhoria para todo o sistema.

4.3.4. Relação com a Aprendizagem

4.3.4.1. O Desenvolvimento de Competências Digitais nos Alunos

A integração de ferramentas e manuais digitais no processo educativo é apontada como um estímulo preponderante para o desenvolvimento de um vasto leque de competências nos alunos. A análise dos testemunhos revela um impacto que se estende da destreza técnica a competências de ordem superior, como o pensamento crítico, embora o sucesso deste processo não seja uniforme nem isento de desafios.

O benefício mais imediato e consensual é o "grande impacto [...] no desenvolvimento das competências digitais dos alunos", como afirma Urânia (C), evolução visível na prática diária. Pascoal (P) relata que, através de ferramentas colaborativas, sente que os alunos "adquiriram mais destreza digital", uma perceção partilhada por Plácido (P), que destaca o "desenvolvimento da destreza tecnológica dos alunos". Este desenvolvimento é impulsionado pelo acesso direto dos alunos aos recursos. Como nota Palmira (P), "o aluno passou também a ter acesso direto aos recursos", o que, segundo Urânia (C), lhes dá "a liberdade de experimentar e utilizar as ferramentas com que mais se identificam". O objetivo final é claro: capacitar os alunos para que possam replicar o que aprendem de forma independente, como expressa a expectativa de Teresa (P) de lhes "transmitir aos alunos a destreza digital suficiente para se tornarem autónomos".

Das Competências Técnicas às Competências de Ordem Superior

O impacto da transição digital vai significativamente para lá da mera competência técnica. Com base em indicadores de avaliação, Duarte (D) apresenta uma conclusão forte: "verificámos que os alunos não só aprofundaram as suas competências digitais, como também obtiveram melhores resultados em provas externas e desenvolveram competências como o pensamento crítico e a resolução de problemas", desenvolvimento de "competências de nível superior" que, de acordo com este diretor, parece ter um efeito duradouro, preparando os alunos para percursos futuros. Glória (P), ao acompanhar ex-alunos, agora na universidade, nota que "eles desenvolveram competências e que foi proveitoso para eles", confirmando, assim, o valor a longo prazo desta abordagem.

Desafios na Apropriação das Competências

No entanto, o processo não é linear nem universalmente bem-sucedido. Observando que nem todos os alunos se apropriam das novas ferramentas da forma esperada, Paulina (P) oferece um contraponto importante, ao destacar que "os alunos não souberam aproveitar esses recursos em seu proveito. Havia alguma confusão entre as diferentes plataformas e notei que alguns aproveitavam para se distrair". Este testemunho evidencia que o acesso às ferramentas não garante, por si só, o desenvolvimento de competências, sendo necessária uma mediação pedagógica eficaz.

O Papel do Professor como Condição para o Sucesso

A heterogeneidade dos resultados reforça a ideia de que o papel do professor é a peça-chave para que o potencial das ferramentas digitais se concretize. Henrique (D) sublinha que as mudanças foram tanto "estruturais" como "pedagógicas", com um "incremento do uso do digital na prática pedagógica em geral", mudança na prática docente que efetivamente promove o desenvolvimento de competências nos alunos. A conclusão é inequívoca e serve de alerta: o sucesso do projeto depende diretamente da capacitação e do empenho do corpo docente. Como sintetiza Pascoal (P), a formação contínua é essencial: "Se o professor não estiver preparado e disponível, o projeto não terá sucesso".

4.3.4.2. Efeitos na Autonomia e Responsabilidade dos Alunos

A análise dos testemunhos revela um consenso notável: a introdução de ferramentas e manuais digitais funciona como um impulsionador do "aumento da autonomia e da responsabilidade dos alunos" (Hermínia, C). Esta transformação é sentida de forma transversal por professores e encarregados de educação, redefinindo o papel do aluno no seu próprio processo de aprendizagem.

A promoção do trabalho autónomo é o impacto mais imediato e consistentemente sublinhado pelos participantes nos FG, independência que se manifesta de forma clara no estudo em casa, como testemunha Santiago (M) ao reconhecer que "houve um aumento da autonomia. A minha filha já não depende tanto da mãe como antes", observando-a a "estudar sozinha, com os áudios

e vídeos". Sara (M) corrobora esta percepção de forma ainda mais enfática: "Para mim, facilitou muito. Ela é completamente independente". Esta autonomia é ativamente fomentada pela prática pedagógica na opinião de Graça (P) que descreve o papel do professor como o de quem ensina os alunos "a usar bem as ferramentas, a pesquisar e a ser mais autônomos na sua aprendizagem". O resultado é uma mudança na atitude do aluno, que passa a explorar por iniciativa própria, comportamento que Leonel (P) descreve ao afirmar que "eles já são autônomos e sabem que podem explorar os conteúdos da plataforma sem que eu lhes diga".

A Autonomia como Ferramenta de Personalização do Ensino

A capacidade de os alunos trabalharem de forma mais independente abre portas a uma maior personalização e diferenciação pedagógica. Como explica Clarice (P), esta dinâmica permite uma gestão de aula mais flexível: "Aos bons alunos, por exemplo, podemos atribuir uma sequência de aprendizagem que eles podem seguir sozinhos, avançando na matéria, mesmo que nós estejamos a rever conteúdos com outros colegas com mais dificuldades". A "personalização da aprendizagem", na perspectiva de Ursula (D), é possibilitada pela riqueza de recursos que os alunos podem "explorar de forma autônoma", conclui Carmo (P), enquanto Urânia (C) reforça esta ideia, sublinhando que os recursos dão aos alunos "a liberdade de experimentar e utilizar as ferramentas com que mais se identificam".

O Impacto da Autonomia no Desenvolvimento de Competências Superiores

O desenvolvimento da autonomia não é um fim em si mesmo, mas um meio para atingir patamares de aprendizagem mais profundos. A este propósito, Hermínia (C) destaca que esta abordagem promove competências previstas no Perfil dos Alunos, "como a autonomia, a indagação e o questionamento" e estabelece uma ligação direta entre esta nova forma de trabalhar e o sucesso académico, partilhando uma observação poderosa: "Curiosamente, o ano em que tivemos melhores resultados no 12.º ano foi com a primeira turma que iniciou o projeto no 9.º". A sua convicção é de que "o digital teve grande influência, pois eles aprenderam a relacionar, a questionar e a resolver problemas, o que os preparou de outra forma para os exames". Esta experiência sugere que a autonomia e a responsabilidade, fomentadas pelo digital, se traduzem em competências cognitivas de nível superior com impacto real e mensurável.

4.3.4.3. O Impacto dos RED na Motivação e Envolvimento dos Alunos

A análise dos testemunhos revela que a utilização de recursos digitais é um forte estímulo para a motivação e o envolvimento dos alunos, transformando a sua atitude perante a aprendizagem e potenciando o desenvolvimento de competências.

O principal motor desta motivação reside na novidade e na multiplicidade de ferramentas disponíveis, que quebram a rotina e estimulam o interesse. Telmo (P) articula esta ideia de forma clara ao afirmar que "a diversidade de recursos, ferramentas e plataformas que nos permitem motivar os alunos para as aprendizagens. Cada vez que trazemos algo novo, desperta-lhes a

curiosidade". A mesma percepção é partilhada por Taís (P), que destaca "o entusiasmo dos alunos perante um recurso diferente, que lhes abre os horizontes". A introdução de novos estímulos é, assim, um fator-chave para captar a atenção e gerar um envolvimento inicial.

Da Motivação à Ação: O Aumento do Envolvimento Ativo

A curiosidade despertada traduz-se numa mudança de atitude, com os alunos a assumirem um papel mais ativo e exploratório. Graça (P) reconhece que "o interesse em pesquisar, fazer e aprender autonomamente aumentou", um novo dinamismo que leva os alunos a irem além do que lhes é pedido, como descreve Leonel (P): "Sugiro que explorem, e os mais curiosos fazem-no e trazem contributos para a aula seguinte", proatividade que testemunha um envolvimento genuíno com os conteúdos curriculares.

O Resultado Final: Aprendizagem e Desenvolvimento de Competências

Em última análise, a motivação é um meio para alcançar objetivos mais profundos, como defende Telmo (P), estabelecendo uma ligação direta: "atrás dessa motivação vêm as aprendizagens". Trata-se de um ciclo virtuoso que culmina no desenvolvimento de competências duradouras, lavando Samara (M) a concluir que "o envolvimento que eles têm em querer fazer mais e melhor é benéfico para eles e para a escola", e a sublinhar que as "competências de nível superior que adquirem são ganhos efetivos para o futuro". Desta forma, a motivação impulsionada pelo digital traduz-se em resultados concretos e valiosos para o percurso dos alunos.

4.4. Fatores Condicionantes

4.4.1. Desafios e Obstáculos

4.4.1.1. Desafios de Equidade: Quando a Tecnologia Amplia as Desigualdades

A transição para um modelo de ensino digital, apesar das suas potencialidades, revela sérios desafios de equidade, expondo e aprofundando uma fratura digital que penaliza os alunos mais vulneráveis. A análise dos testemunhos demonstra como as falhas de infraestrutura se transformam em barreiras de aprendizagem, acentuando as disparidades existentes.

O ponto de partida para a desigualdade é a falta de acesso fiável à tecnologia e a dificuldade mais comum e amplamente partilhada é a instabilidade da ligação à Internet. Egídio (A) queixa-se de "falhas de Internet que nos impediam de abrir o manual", uma experiência corroborada por Esmeralda (A), que aponta a Internet e os "colegas com problemas nos computadores" como as principais dificuldades. O problema não é isolado, mas muitas vezes regional, como sublinha Nair (A) ao afirmar que "a Internet da região é fraca". A conclusão de Rosa (A) é incontestável e resume o sentimento geral: "A Internet é o principal problema". Esta barreira técnica, que afeta o acesso à ferramenta mais básica do PPMD é o primeiro fator de exclusão.

Contudo, este obstáculo técnico transforma-se num grave problema de equidade quando a sua incidência não é uniforme, afetando desproporcionalmente os alunos que já se encontram em situações de maior vulnerabilidade. O impacto desta realidade é sentido de forma grave pelos educadores. Teresa (P), oferece um testemunho demolidor sobre este fenómeno: "A minha maior dificuldade foi o trabalho em casa: os bons alunos acediam facilmente aos recursos e estudavam, mas os que tinham mais dificuldades ficavam muito perdidos, muitas vezes por não terem computador ou Internet em casa". A sua conclusão é, também, inequívoca: "Senti que os manuais digitais acentuaram estas diferenças". Idêntica perceção é corroborada por Taís (P), que vê uma ligação direta entre a falta de recursos e as dificuldades de aprendizagem: "Os alunos que tiveram mais dificuldades de aprendizagem foram exatamente aqueles que não tinham um computador funcional ou Internet em casa, o que os penalizava, pois não conseguiam fazer os trabalhos que eu enviava para colmatar essas dificuldades".

Estamos, desse modo, perante um problema redundante no qual os alunos que mais precisariam de apoio e de recursos de consolidação são precisamente aqueles que não conseguem aceder-lhes, o que não só impede a recuperação como agrava as suas dificuldades. A tecnologia, neste contexto, deixa de ser uma ferramenta de inclusão para se tornar num fator ativo de aprofundamento das desigualdades educativas.

4.4.1.2. Desafios Pedagógicos

A integração de ferramentas digitais no contexto de sala de aula, apesar das suas potencialidades, acarreta um conjunto de desafios pedagógicos que exigem dos professores novas estratégias de gestão, uma adaptação constante e um esforço adicional na criação de recursos adequados.

Um dos desafios mais imediatos e frequentemente mencionados é a gestão do foco e da organização dos alunos, uma vez que a presença constante de um computador pode ser uma fonte de distração. Taciana (P) identifica como uma dificuldade "o impulso dos alunos para se distraírem", o que a levou a repensar a dinâmica da aula, passando a "privilegiar o trabalho em pares ou em grande grupo, em vez de tarefas individuais prolongadas". Mas, para além da distração, surgem questões de ordem prática como as que Letícia (P) aponta: "dificuldades ao nível da organização dos alunos, que por vezes não carregavam os computadores". Qualquer dos desafios, no entanto, é visto como superável através de uma abordagem pedagógica clara e estruturada, o que, no caso de Letícia (P) passou pela "definição de regras muito claras".

A Insuficiência de Recursos Pedagógicos Adequados e a Necessidade de Adaptação

Um desafio mais profundo reside na qualidade e adequação dos próprios manuais e recursos digitais, que nem sempre respondem às necessidades de todos os alunos. Por exemplo, Laurinda (P) indica uma lacuna crítica no que toca à diferenciação pedagógica, sugerindo a "criação de percursos alternativos nos próprios manuais, principalmente para alunos com dificuldades na aprendizagem da leitura e da escrita". A ausência desses materiais é um obstáculo adicional para

os professores: "Atualmente, somos nós que temos de criar esses recursos de raiz". A percepção de desajuste é também partilhada por Luciana (P), que afirma que os recursos que "existem estão desajustados" e esta insuficiência obriga os docentes a um esforço constante de improvisação e criação, o que, segundo a docente, "exige a nossa capacidade de 'desenrasca', que, embora a tenhamos, consome-nos tempo e energia".

A Adaptação de Conteúdos Práticos

Por último, a transição para o digital apresenta desafios específicos na lecionação de conteúdos curriculares de natureza prática. Caio (P) exemplifica esta dificuldade ao recordar a sua própria limitação no ensino de uma dança, no entanto, o seu testemunho ilustra também como é que a tecnologia pode, paradoxalmente, ser a solução para esse desafio. No seu caso, os manuais digitais forneceram "recursos suficientes que [lhe] permitiram projetar no pavilhão", superando uma dificuldade que existia mesmo no ensino tradicional. Este exemplo demonstra que, embora a adaptação de certas áreas seja um desafio sério, as ferramentas digitais podem permitir obter novas e eficazes soluções pedagógicas.

4.4.1.3. Desafios Técnicos na Implementação Digital

Os desafios de ordem técnica emergem como um dos principais obstáculos à plena e eficaz utilização dos manuais digitais, condicionando a prática pedagógica e gerando frustração em alunos e professores. A análise dos testemunhos revela um conjunto de dificuldades interligadas que se podem agrupar em três áreas críticas: a infraestrutura de rede, a fiabilidade e manutenção dos equipamentos, e a usabilidade das próprias ferramentas digitais.

A insuficiência da ligação à Internet é, de longe, o desafio técnico mais fundamental e unanimemente apontado, barreira que se manifesta de várias formas: desde "falhas de Internet que nos impediam de abrir o manual" refere Egídio (A), até uma lentidão crónica, como descreve Rui (A): "Mesmo quando o sinal está no máximo, demora muito a carregar". O problema é agravado pela sua abrangência, afetando tanto o contexto escolar como o doméstico. Natividade (A) relata "problemas com a Internet por satélite em casa", enquanto Nair (A) sublinha que "a Internet da região é fraca", indicando uma limitação estrutural. A falta de cobertura em espaços específicos da escola, como num pavilhão, "limita tudo", desabafa Leonilde (P) e a conclusão de Rosa (A) resume taxativamente o sentimento geral: "A Internet é o principal problema".

A Fiabilidade e Manutenção dos Equipamentos

Para além da conectividade, o estado e a gestão do parque informático constituem uma segunda camada de desafios. A avaria de equipamentos, relatada como uma ocorrência frequente e com impacto direto na dinâmica da aula, leva Urânia (C) a afirmar que a escola sente "mais o problema do parque informático, com muitos computadores a avariar", realidade que leva Tatiana (P) a afirmar que, "com os computadores a avariar, não conseguia sequer organizar trabalho a pares". A falta de um suporte técnico rápido agrava a situação, levando Ramiro (A) a

defender a necessidade de "mais assistência técnica para os computadores", pois "há muitos equipamentos avariados à espera de reparação". Esta falta de manutenção, aliada a esquecimentos ou falta de carga das baterias compromete a disponibilidade da principal ferramenta de trabalho, complementam Letícia (P) e Telma (P).

Os Desafios de Usabilidade e Interface

Mesmo quando a Internet e os computadores funcionam, surgem desafios técnicos ao nível da própria interface e conceção dos manuais digitais. Natividade (A) aponta para falhas de conteúdo, como "páginas que não correspondem entre o manual do aluno e o do professor", um problema corroborado por Nair (A): "Os manuais têm alguns erros".

A usabilidade é outra origem de dificuldades a que Tatiana (P) associa o desafio de "consultarem o manual e o caderno de atividades em simultâneo no mesmo ecrã" e, de forma mais crítica, a perda de funcionalidades pedagógicas importantes: "os alunos deixaram de fazer o registo de dados nas figuras dos problemas, pois não o conseguem fazer no digital". Limitação técnica que não só dificulta o trabalho como pode empobrecer o processo de aprendizagem, transferindo para o professor tarefas que antes promoviam a autonomia do aluno.

4.4.2. Estratégias de Superação: Da Atitude Profissional à Adaptação Pedagógica

A análise dos testemunhos sobre as estratégias de superação revela que a transição para um modelo digital bem-sucedido não depende de uma única solução, mas de uma combinação de fatores que incluem uma atitude profissional proativa, um suporte institucional robusto e uma criatividade pedagógica resiliente em sala de aula.

A base para superar qualquer desafio reside na mentalidade dos educadores, como sublinham vários testemunhos apontando a importância de uma postura de abertura e coragem. Taís (P), por exemplo, defende que é preciso "quebrar as barreiras que colocamos perante o novo e ir de mente aberta", assumindo a necessidade de "ter a coragem de experimentar, fazer formação e não ter medo do desafio". Esta atitude é complementada pela humildade, como refere Telmo (P), que a considera essencial para pedir ajuda e partilhar experiências. A predisposição implícita para a mudança implica um esforço individual e coletivo de capacitação. Tatiana (P) considera como uma responsabilidade o facto de os professores se formarem mais na área digital, enquanto Taís (P) valoriza a "formação dada pela escola no início do ano" como um passo "muito positivo" para saber "trabalhar bem nas plataformas".

Estratégias Institucionais e Logísticas

A atitude dos professores, por si só, não é suficiente. É essencial a existência de um suporte organizacional e técnico. Manuel (C) descreve um processo de implementação bem-sucedido que começou com "a formação de docentes e de pais, seguida da adaptação da escola a nível técnico, com a melhoria da rede de Internet e a aquisição de armários com postos de carregamento". Duarte (D) reforça a ideia, afirmando que "era crucial criar as condições logísticas necessárias, como uma rede de Internet dedicada e assistência técnica a tempo

inteiro". A organização do espaço e dos recursos, assume-se também como uma estratégia fundamental, conforme assinala Urânia (C) referindo que, a nível organizacional, "criámos salas específicas, com armários para os computadores", e como medida de contingência, a escola chegou a disponibilizar "manuais físicos para situações pontuais".

Adaptação Pedagógica e Resiliência em Sala de Aula

Quando as falhas técnicas ocorrem, a capacidade de adaptação do professor em tempo real é a principal ferramenta de superação. Perante "esquecimentos dos computadores, as avarias e as falhas de Internet", Telma (P) recorria a um leque de soluções: "promovia o trabalho a pares ou em grupo e recorria à projeção ou a aulas na biblioteca" e Telmo (P) revela que, em último caso, "a solução era projetar a aula no quadro".

A colaboração entre alunos é também uma estratégia eficaz que Teresa (P) destaca ao considerar a hipótese de "partilha real de equipamentos, criando equipas de trabalho" como forma de contornar a falta de dispositivos. Para além da resposta a problemas técnicos, os professores desenvolvem estratégias para superar desafios pedagógicos. Laurinda (P) considera a necessidade de compensar as falhas dos manuais, o que implica que os professores têm de "criar esses recursos de raiz". Celestino (P), perante as limitações do digital, tenta superá-las "disponibilizando-lhes uma diversidade de recursos". Estas ações demonstram uma capacidade de "repensar estratégias" (Teresa, P), o que Telma (P) resume como dificuldades que foram sendo combatidas "com sapiência e resiliência".

4.4.3. Fatores Facilitadores na Transição para o Digital

O sucesso da implementação de um modelo de ensino digital depende de um ecossistema de fatores que, em conjunto, criam as condições para uma experiência de aprendizagem enriquecedora. Para além do benefício prático e amplamente reconhecido do "alívio do peso das mochilas" (Palmira, P; Tatiana, P), a análise dos testemunhos revela um conjunto de facilitadores de natureza institucional, pedagógica e colaborativa.

A base para qualquer projeto bem-sucedido reside na criação de condições logísticas e organizacionais robustas, como defende Duarte (D) ao afirmar que "era crucial criar as condições logísticas necessárias, como uma rede de Internet dedicada e assistência técnica a tempo inteiro, para que o projeto tivesse sucesso". Do ponto de vista organizacional, a escola desempenha um papel ativo, admite Hermínia (C), ao promover a "adaptação dos espaços" e a "articulação com outros serviços da escola, como a biblioteca".

A Riqueza de Recursos como Ferramenta para o Docente

Um dos facilitadores mais significativos para os professores é a disponibilidade de materiais prontos a usar, que otimizam o tempo de preparação e potenciam a diferenciação pedagógica. Plácido (P) destaca "a panóplia de recursos disponíveis, que nos ajuda a poupar tempo na preparação das aulas", uma ideia ecoada por Palmira (P), que menciona "o tempo que nós, professores, ganhamos, pois muitos recursos já estão preparados". A professora Carmo (P)

aprofunda esta ideia, explicando que o material fornecido "facilita a diferenciação do processo de ensino-aprendizagem", tornando mais fácil a implementação de estratégias que respondam às necessidades de cada aluno.

A Dinamização Pedagógica e o Envolvimento dos Alunos

Quando as condições técnicas estão asseguradas, o ambiente de sala de aula transforma-se e Samara (M) descreve esse novo ambiente como "mais dinâmico, rico e cativante", ao passo que Silvana (M) concorda que "a aula é muito mais dinâmica e divertida". Este dinamismo é alimentado pela variedade de estímulos, levando Telmo (P) a sublinhar "a diversidade de recursos, ferramentas e plataformas que nos permitem motivar os alunos", pois "cada vez que trazemos algo novo, desperta-lhes a curiosidade". Tal abordagem permite também uma maior flexibilidade pedagógica, possibilitando, como refere Santiago (M), "implementar diferentes ritmos de aprendizagem e o trabalho em grupo".

O Fomento da Colaboração e da Autonomia

As ferramentas digitais intervêm como um significativo facilitador do desenvolvimento de competências essenciais nos alunos, sendo a colaboração um dos benefícios mais destacados. Teresa (P) afirma que a nova dinâmica levou os alunos a "colaborar ainda mais uns com os outros", resultando numa "partilha real de equipamentos" e na criação de equipas de trabalho eficazes. Por sua vez, Telma (P), reforça esta ideia, apontando para "a partilha de saberes entre eles". Manuel (C) considera "a promoção da autonomia" um aspeto fundamental, e Pascoal (P) considera que, com a utilização de ferramentas colaborativas, "a autonomia deles melhorou e que adquiriram mais destreza digital".

A Colaboração entre Pares como Motor de Desenvolvimento

Concluindo, a partilha de conhecimento não se limita à sala de aula, estendendo-se à própria comunidade de educadores, tal como refere Urânia (C) ao identificar a "partilha e a colaboração entre as escolas envolvidas no projeto" como um fator facilitador indispensável. Segundo ela, "a mentoria entre escolas [...] permitiu-nos sentirmo-nos apoiados e partilhar boas práticas", considerando a criação de cenários de aprendizagem conjuntos uma "grande mais-valia".

4.5. Prospetiva e Recomendações

4.5.1. Visão sobre a Continuidade do Projeto Digital

A análise dos testemunhos revela um consenso generalizado e positivo quanto à continuidade do projeto dos manuais digitais, apesar dos constrangimentos reconhecidos, as mais-valias são consideradas superiores, justificando não só a sua manutenção, como também o seu aprofundamento, desde que acompanhado de melhorias significativas ao nível técnico e pedagógico.

Apesar dos desafios, o balanço da experiência é inequivocamente favorável, como resume Manuel (C) ao afirmar que, "entre os constrangimentos e as potencialidades, sem dúvida que vale a pena, porque os alunos ganham com isso". A sua convicção é a de que "as mais-valias superam os constrangimentos" e que "o projeto [PPMD] tem pertinência e um potencial que merece ser explorado". Perspetiva semelhante é partilhada por Hermínia (C), que deixa um apelo claro: "Se acreditam no projeto, avancem. Os resultados nas aprendizagens dos alunos e as mudanças que verificamos valem a pena". Urânia (C) reforça esta visão, vendo o projeto como uma oportunidade de crescimento essencial: "Diria, com toda a certeza, para aderirem ao projeto. Só ao sairmos da nossa zona de conforto é que podemos evoluir". A validação mais forte vem talvez dos próprios alunos, com Leandro (P) a relatar que, num inquérito, "muitos alunos consideram que o projeto deveria ser alargado a outros colegas da escola", demonstrando que os principais beneficiários reconhecem o seu valor.

Condições para o Futuro: Investimento e Evolução Pedagógica

A continuidade do projeto não é, contudo, incondicional, como sublinham vários participantes ao ressaltar que o sucesso futuro depende de um investimento sério e de uma evolução contínua.

4.5.2. A Urgência do Investimento em Infraestruturas e Hardware

A principal condição para o futuro é a melhoria da componente técnica, como sustenta Santiago (M) quando defende que "o projeto tem de avançar e ir a fundo na sua implementação tecnológica", ideia complementada por Sara (M), que diagnostica de forma sucinta que "o projeto está bem avançado em software, agora precisa de hardware", necessidade corroborada por Leandro (P), ao alertar que "alguns equipamentos já estão a ficar obsoletos e deveria haver uma renovação". Para contornar as falhas de conectividade, são também sugeridas soluções técnicas, como a possibilidade de "trabalho offline" com os manuais escolares, mencionada por Gracinda (P).

Para além das condições materiais, a visão de futuro aponta também para a necessidade de uma evolução nas práticas pedagógicas. Otília (M) defende que "um aspeto a melhorar é a dinâmica dos professores perante os manuais digitais" e que "deveria haver mais participação ativa do aluno". Esta sugestão indica que a continuidade do projeto deve ser acompanhada por uma reflexão contínua sobre como tirar o máximo partido pedagógico das ferramentas disponíveis.

4.5.3. Propostas de Melhoria

4.5.3.1. Recomendações para a Escola: Da Infraestrutura à Inovação Pedagógica

A análise dos testemunhos revela um conjunto claro e pragmático de recomendações dirigidas à escola, com o objetivo de otimizar a implementação do projeto digital e maximizar as suas potencialidades. As sugestões incidem sobre quatro áreas cruciais: a infraestrutura técnica, a qualidade dos manuais, a inovação pedagógica e a gestão organizacional.

A Prioridade Crítica: Investimento em Infraestruturas e Equipamentos

A prioridade crítica é claramente o investimento em infraestruturas e equipamentos, recomendação unânime e urgente. Orlando (M) resume esta necessidade com firmeza, defendendo que "a parte da infraestrutura técnica tem de ser levada muito mais a sério: a qualidade da rede, os equipamentos, a assistência técnica", ou seja, clama-se pela melhoria das condições técnicas.

- Renovação dos Equipamentos: Há uma perceção clara de que o parque informático está a envelhecer. Leandro (P) alerta que "alguns equipamentos já estão a ficar obsoletos e deveria haver uma renovação", e Orlando (M) reforça que os "computadores distribuídos há cinco anos estão, na sua maioria, inutilizáveis".
- Adoção de Tecnologia Mais Adequada: Telmo (P) vai mais longe, propondo uma mudança de paradigma nos equipamentos: "Eu propunha abandonar os computadores e adotar tablets. São mais pessoais, leves, têm mais autonomia, ligam-se mais depressa e há mais ferramentas e aplicações disponíveis para eles".

Melhorar a Qualidade e a Usabilidade dos Manuais Digitais

Para além do hardware, a qualidade do *software* é um ponto central de preocupação. As recomendações focam-se em tornar os manuais ferramentas pedagógicas mais eficazes e estáveis.

- Conceção Pedagógica: Telma (P) defende uma reformulação profunda, argumentando que "os manuais digitais não podem ser uma mera cópia dos físicos. Têm de ser mais reduzidos e focados".
- Usabilidade e Fiabilidade: Odete (M) apela a que "a usabilidade dos manuais tem de ser muito mais inteligente". Célia aponta problemas práticos, como "as atualizações dos manuais, que por vezes ocorriam durante o tempo letivo", considerando-os um constrangimento que necessita de melhorias.

Recomendações Pedagógicas e de Apoio ao Aluno

Com a base técnica assegurada, as sugestões focam-se em como potenciar a utilização das ferramentas para enriquecer a aprendizagem e apoiar todos os alunos.

- Diferenciação Pedagógica: Laurinda (P) faz uma sugestão pertinente para a inclusão, ao propor a "criação de percursos alternativos nos próprios manuais, principalmente

para alunos com dificuldades na aprendizagem da leitura e da escrita", para que os professores não tenham de criar estes "recursos de raiz".

- Integração e Interdisciplinaridade: Recomenda-se uma maior articulação do projeto com outras iniciativas. Leonel (P) sugere "uma maior integração com outros projetos que existem na escola", enquanto Leonilde (P) apela a "mais interdisciplinaridade" para potenciar sinergias.

Estratégias Organizacionais e de Gestão

Finalmente, são propostas melhorias a nível de gestão, processos e regras para garantir a fluidez e a equidade do projeto.

- Acolhimento de Novos Alunos: Fabiana (M) levanta uma questão logística importante: "Um aluno que venha de uma escola com manuais físicos para a nossa [...] fica sem acesso a nada". A sua recomendação é que esta "situação precisa de ser acautelada" pela escola.

- Definição de Regras Claras: A gestão do dia a dia também é essencial. Letícia (P) refere que dificuldades de organização e distração dos alunos foram resolvidas com "a definição de regras muito claras".

- Auscultação Contínua: Por fim, Orlando (M) recomenda uma estratégia de melhoria contínua, defendendo que é fundamental "manter este tipo de sessões para ouvir a opinião dos utilizadores", transformando o *feedback* da comunidade numa ferramenta de gestão.

4.5.3.2. Recomendações para um Novo Paradigma de Formação Docente

A análise dos testemunhos sobre a formação revela uma necessidade consensual de repensar os modelos de capacitação, movendo-os de formatos tradicionais para abordagens mais colaborativas, contínuas e focadas na resolução de desafios pedagógicos concretos. A capacitação é vista como um pilar indispensável, pois, como argumenta Carmo (P), "há pessoas que até têm muita vontade, mas não sabem como fazer".

A crítica mais visível é dirigida ao modelo de formação tradicional. Carmo (P) expressa esta visão ao afirmar que, quando fala em capacitação, não se refere "necessariamente a formações de 25 horas". Em contrapartida, o formato mais valorizado é o da partilha entre pares, refere a. A mesma participante ao destacar o sucesso de "workshops internos que organizamos. Neles, partilhamos boas práticas uns com os outros, e isso vai fazendo a diferença". A conclusão é clara: "a partilha é essencial". Esta ideia é fortemente corroborada por Leandro (P), que considera as "sessões de mentoria em que ouvimos outras escolas partilhar as suas experiências [...] muito enriquecedoras". Segundo este professor, "esses momentos de partilha, para envolver também os colegas que chegam mais tarde ao projeto, foram o que mais faltou", sublinhando a necessidade de um modelo inclusivo e contínuo, uma ideia reforçada por Taciana (P), que defende a importância de "investir em formação docente contínua".

O Foco no Conteúdo Pedagógico e na Resolução de Problemas

Para além do formato, o conteúdo da formação é outro ponto central. A recomendação é que a capacitação transcenda o mero domínio técnico das ferramentas e se concentre em estratégias pedagógicas. Ursula (D) destaca como positivo o facto de a formação ter sido "mais focada em metodologias ativas".

A formação deve também capacitar os professores para responder a desafios específicos da sala de aula. Laurinda (P), por exemplo, aponta para a necessidade de aprender a criar materiais de apoio para alunos com dificuldades, uma vez que atualmente os professores têm de "criar esses recursos de raiz". A sugestão de Luciana (P) de usar "projetos interdisciplinares" como forma de envolver os professores aponta para uma formação que seja, ela própria, uma experiência de aprendizagem ativa e contextualizada.

A Postura Proativa do Docente como Motor da Formação

Finalmente, as recomendações colocam também a responsabilidade nos próprios docentes. Em vez de uma postura passiva, Graça (P) defende que "os professores podem ser proativos: pedir formação contínua relevante, manterem-se atualizados e solicitar aos centros de formação uma oferta mais variada e específica na área do digital". Esta visão posiciona o professor não apenas como recetor, mas como um agente ativo na construção do seu próprio percurso formativo, garantindo que a capacitação responde efetivamente às suas necessidades e às da sua prática letiva.

4.5.3.3. Recomendações para a Tutela: Estratégias para a Transição Digital

A análise dos testemunhos revela um conjunto de recomendações estratégicas dirigidas à Tutela, focadas em resolver problemas estruturais e em otimizar o potencial pedagógico do projeto de digitalização. As sugestões incidem sobre a infraestrutura, a qualidade dos recursos pedagógicos e a gestão do ecossistema digital.

A Urgência do Investimento em Infraestruturas e Equipamentos

A recomendação mais premente e fundamental é a necessidade de um investimento sério e contínuo na base material do projeto. Orlando (M) é inequívoco ao afirmar que "a parte da infraestrutura técnica tem de ser levada muito mais a sério: a qualidade da rede, os equipamentos, a assistência técnica". A sustentabilidade do projeto está em risco, como o mesmo alerta: "Os computadores distribuídos há cinco anos estão, na sua maioria, inutilizáveis". Esta realidade exige um plano de renovação e de suporte técnico eficaz por parte da Tutela.

A Necessidade de Elevar a Qualidade Pedagógica dos Manuais

Para além da base técnica, é determinante que a Tutela defina critérios de qualidade mais exigentes para os próprios manuais digitais. Os recursos atuais são, por vezes, vistos como pedagogicamente insuficientes. Telma (P) recomenda que "os manuais digitais não podem ser uma mera cópia dos físicos. Têm de ser mais reduzidos e focados".

Esta reformulação deve contemplar a inclusão como um pilar central. Laurinda (P) sugere que a Tutela exija a "criação de percursos alternativos nos próprios manuais, principalmente para alunos com dificuldades na aprendizagem da leitura e da escrita". Esta é uma responsabilidade que não pode ser deixada ao critério individual dos professores, que atualmente têm de "criar esses recursos de raiz".

A Gestão Centralizada da Segurança e do Feedback

No âmbito da gestão dos equipamentos, é feita uma recomendação direta à Tutela para garantir um ambiente de aprendizagem mais seguro e focado. Felicidade (M) propõe que "os computadores distribuídos pelo Ministério deveriam vir com restrições de acesso, como o controlo parental que temos nos telemóveis, para evitar que os alunos se dispersem".

Finalmente, é fortemente recomendada a criação de um canal de comunicação permanente entre a Tutela e a comunidade educativa. Orlando (M) sublinha que "manter este tipo de sessões para ouvir a opinião dos utilizadores é fundamental". Esta estratégia de auscultação contínua permitiria à Tutela tomar decisões mais informadas, ajustar o rumo do projeto e garantir a sua relevância e eficácia a longo prazo.

4.5.3.4. Recomendações para as Editoras: Repensar o Manual Digital

A análise dos testemunhos revela um desafio fundamental para as editoras: muitos utilizadores continuam a preferir a familiaridade e a usabilidade do manual físico, vendo o formato digital como uma alternativa menos prática. As recomendações que emergem visam colmatar esta lacuna, sugerindo uma evolução do manual digital que vá para lá da simples transposição do papel para o ecrã.

Vários testemunhos expressam uma clara preferência pelo formato tradicional. Rogério (A) é direto ao afirmar que trocaria "os manuais digitais pelos manuais físicos, porque, para mim, dá mais jeito para estudar", enquanto Regina (A) sugere um modelo híbrido em que o digital seria apenas um "complemento". Alexandre (A), embora reconheça que o "suporte dos manuais digitais poderia ser melhorado", não consegue "pensar em algo que os tornasse tão bons quanto os manuais em papel". Esta resistência é o principal obstáculo que as editoras precisam de superar, tornando a experiência digital intrinsecamente superior, e não apenas diferente.

Recomendação 1: Repensar o Conceito e o Conteúdo

A recomendação de cariz mais estratégico é a de abandonar a lógica da transposição direta do impresso para o digital, como defende Telma (P), "os manuais digitais não podem ser uma mera cópia dos físicos. Têm de ser mais reduzidos e focados". Em vez de replicar textos longos, deveriam apresentar conteúdos mais concisos e interativos, como "um ou dois exemplos".

As editoras devem capitalizar as vantagens únicas do meio digital conforme realça Leonel (P) pois, ao contrário dos manuais físicos, o digital permite "sair do manual, vaguear pelo mundo da ciência e procurar informações mais atuais". As editoras poderiam integrar esta capacidade de exploração nos próprios manuais, com conteúdos atualizáveis e links para recursos externos curados, incentivando a autonomia que o mesmo professor observa nos seus alunos.

Recomendação 2: Melhorar a Usabilidade e a Experiência de Interação (UX/UI)

Muitas das críticas focam-se na fraca usabilidade do formato digital, motivo pelo qual as editoras devem investir na melhoria da interface para competir com a fluidez do livro físico de forma a facilitar a consulta simultânea e aproximar a experiência tátil:

- Facilitar a Consulta Simultânea: Gracinda (P) aponta uma falha importante no *design* da interface de alguns manuais digitais: "No manual físico, temos o texto e as perguntas lado a lado. No digital, o texto está numa página e as perguntas noutra, o que dificulta a consulta simultânea". A sua sugestão é a de se criar uma forma de "visualizar a pergunta e a parte relevante do texto ao mesmo tempo".

- Aproximar a Experiência Tátil: A interação com o conteúdo do ecrã é vista como uma barreira. Assim, Georgina (P) sugere que os conteúdos sejam otimizados para "um tablet com caneta em vez de um computador", pois isso "permitiria que os alunos sublinhassem e escrevessem diretamente no 'manual', como se fosse um livro físico".

Recomendação 3: Funcionalidades Técnicas Essenciais

Por fim, há recomendações técnicas que são cruciais para a viabilidade do “produto” Manual Digital em contextos reais. Destas, a mais importante é a funcionalidade *offline*, ou seja a manutenção das características de interatividade quando não se dispõe de acesso à Internet. Gracinda (P) considera que "permitir o trabalho offline, seria excelente para quem não tem Internet", de onde resulta que a dependência total da conectividade é um ponto significativo de fragilidade do modelo atual, e a sua resolução por parte das editoras aumentaria drasticamente a fiabilidade e a equidade no acesso aos manuais.

5. Conclusões e Recomendações

5.1. Principais Conclusões

A implementação dos manuais digitais no contexto escolar português é complexa, apresentando um forte contraste entre o seu potencial pedagógico e os constrangimentos práticos. Por um lado, os utilizadores reconhecem os manuais digitais como uma ferramenta com grande potencial para a promoção da autonomia dos alunos, que passam a ter acesso a uma diversidade de recursos interativos (vídeos, quizzes, simulações) para consolidar as aprendizagens e autoavaliar os seus conhecimentos. Esta transição impulsiona também uma mudança nas práticas pedagógicas, com os professores a adotarem um papel de facilitadores e a dinamizarem as aulas com metodologias mais ativas e colaborativas, resultando num aumento da motivação e do desenvolvimento de competências digitais e transversais nos alunos.

Por outro lado, o sucesso da transição é seriamente minado por obstáculos significativos, maioritariamente externos. A principal barreira é a insuficiência das infraestruturas técnicas, com queixas generalizadas sobre a fraca qualidade da ligação à Internet, a obsolescência e as avarias constantes dos equipamentos, e a falta de assistência técnica eficaz. Um problema técnico que agudiza as desigualdades sociais, penalizando desproporcionalmente os alunos mais carenciados que não dispõem de tecnologia fiável em casa, transformando uma ferramenta de inclusão num fator de exclusão. Adicionalmente, regista-se a persistência de uma preferência por métodos de estudo tradicionais, de forma praticamente indistinta entre professores e alunos, como os apontamentos manuscritos, e a usabilidade das plataformas digitais é frequentemente criticada por ser, em diversos casos, uma mera transposição do formato físico, sem tirar partido das potencialidades do meio digital.

Apesar dos desafios, o balanço geral da comunidade educativa é positivo, defendendo a continuidade do PPMD. Contudo, sublinha-se a necessidade urgente de um investimento sério para resolver as lacunas estruturais e de uma evolução conceptual das ferramentas, para que estas se tornem verdadeiros ecossistemas de aprendizagem e não apenas digitalizações do livro em papel.

5.2. Limitações do Estudo e Sugestões para Investigação Futura

O presente trabalho de investigação, embora robusto na sua abordagem qualitativa, assenta em pressupostos que definem o seu alcance e as suas limitações. A principal limitação reside na natureza da amostragem, que é intencional e por conveniência, uma vez que a seleção incidu num conjunto restrito de escolas e turmas identificadas pela sua perceção externa de sucesso na implementação do Projeto-Piloto Manuais Digitais. Consequentemente, os resultados apresentam elevada validade interna, fornecendo *insights* profundos sobre as dinâmicas, os desafios e os fatores de sucesso nestes contextos específicos, mas a sua validade externa é limitada. As conclusões não podem ser generalizadas para o universo de escolas que integram ou integraram o PPMD, uma vez que a amostra não é representativa e exclui, por definição, os contextos onde a implementação do projeto possa ter enfrentado maiores dificuldades.

Partindo destes limites e da riqueza dos dados recolhidos, abrem-se diversas vias para investigação futura que poderiam complementar e expandir o conhecimento atual, nomeadamente:

1. Estudos comparativos entre as escolas de "sucesso" e outras onde a implementação dos manuais digitais enfrentou obstáculos significativos. Tal estudo permitiria identificar não apenas os fatores de sucesso, mas também as barreiras críticas que impedem a plena adoção e eficácia do modelo digital.
2. Análise quantitativa e longitudinal através de um estudo de larga escala para medir, de forma quantitativa, o impacto da utilização de manuais e recursos educativos digitais no desempenho académico dos alunos (e.g., resultados em exames nacionais) ao longo de vários anos letivos. Esta abordagem permitiria aferir a correlação entre a utilização da tecnologia e os resultados de aprendizagem de uma forma mais generalizável.
3. Investigação sobre equidade, focando-se no impacto do projeto em alunos de diferentes contextos socioeconómicos, estudo aprofundado que possa permitir obter *insights* sobre se os manuais digitais contribuem para diminuir ou, pelo contrário, acentuar as desigualdades educativas.
4. Impacto da formação docente, incidindo especialmente na eficácia dos diferentes modelos de formação de professores na integração pedagógica dos manuais digitais. Seria útil analisar que tipo de formação (contínua, entre pares, focada em ferramentas vs. metodologias) gera um maior impacto na transformação das práticas letivas.
5. Evolução tecnológica e pedagógica explorando o potencial da integração de tecnologias emergentes, como a Inteligência Artificial, nos manuais digitais para criar percursos de aprendizagem adaptativos e personalizados, analisando a sua eficácia e aceitação por parte de alunos e professores.

5.3. Recomendações

De alguma forma, as recomendações que se enumeram seguidamente foram já apresentadas num formato mais expandido, ao longo do capítulo anterior. Estas, centram-se em quatro destinatários principais: A Tutela (aqui tida como a entidade que promoveu o PPMD), a Direção das Escolas ou Agrupamentos de Escolas, a Formação de Professores, referindo-se à formação contínua como pilar essencial do projeto, como se viu anteriormente e recomendações dirigidas às editoras e fornecedores de Recursos Educativos Digitais, considerando que o PPMD não se esgotou na utilização dos Manuais Escolares Digitais, antes aproveitou as potencialidades de outras fontes e recursos.

5.3.1. Recomendações para a Tutela

1. Investimento Urgente em Infraestruturas

Assegurar a renovação dos equipamentos obsoletos, melhorar a qualidade da rede de Internet nas escolas e garantir um serviço de assistência técnica centralizado e eficaz.

2. Definição de Critérios de Qualidade

Exigir que os manuais digitais superem a lógica de "cópia do livro físico", integrando percursos de aprendizagem diferenciados, ferramentas interativas e conteúdos atualizados para utilização *online* e *offline* sem perda de riqueza pedagógica nem interatividade, assegurando simultaneamente elevados padrões de usabilidade, com interfaces intuitivas, acessíveis e adaptadas a diferentes perfis de utilizadores e a todos os tipos de dispositivos.

3. Gestão Centralizada da Segurança

Implementar medidas que restrinjam o acesso a sítios *web* e a certos conteúdos e aplicações nos equipamentos distribuídos aos alunos para minimizar a distração e garantir um ambiente de estudo focado.

4. Criação de Canais de *Feedback*

Estabelecer um mecanismo de auscultação contínua junto das escolas para recolher opiniões e ajustar o projeto de forma informada.

5.3.2. Recomendações para as Direções das Escolas

1. Gestão Organizacional e Logística

Criar regras claras de utilização e responsabilidade sobre os equipamentos, organizar espaços com postos de carregamento e planear o acolhimento de novos alunos que não possuam manuais digitais.

2. Promoção da Articulação Pedagógica

Incentivar a integração do projeto com outras iniciativas escolares e fomentar a interdisciplinaridade para potenciar sinergias.

3. Apoio à Comunidade Educativa

Facilitar a comunicação e a formação, não só para docentes, mas também para encarregados de educação, envolvendo-os ativamente na transição digital.

5.3.3. Recomendações Para a Formação de Professores

1. Adotar Modelos Colaborativos e Contínuos

Substituir as formações pontuais por modelos baseados na partilha de práticas entre pares, como *workshops* internos e sessões de mentoria.

2. Focar na Pedagogia, não na Tecnologia

A formação deve centrar-se em como utilizar as ferramentas para aplicar metodologias de aprendizagem ativa, diferenciação pedagógica e avaliação formativa.

3. Capacitar para a Criação de Recursos

Capacitar os professores para criarem ou adaptarem recursos educativos digitais, colmatando as falhas ou insuficiências dos manuais fornecidos.

5.3.4. Recomendações para as Editoras e Fornecedores de RED

1. Repensar o Conceito de Manual Digital

Abandonar a transposição direta do livro físico e desenvolver produtos genuinamente digitais, mais interativos, concisos e que incentivem a exploração autónoma de conteúdos.

2. Melhorar a Usabilidade (UX/UI)

Investir num *design* que facilite a consulta simultânea de textos e exercícios, e otimizar a interface para dispositivos táteis (*tablets* com caneta) para uma experiência mais fluida.

3. Garantir Funcionalidade Offline

Desenvolver a capacidade de os manuais e os seus recursos interativos funcionarem sem uma ligação permanente à Internet, de forma a aumentar a fiabilidade e a equidade no acesso.

6. Referências

- Abdüsselam, M. S. (2023). Qualitative data analysis in the age of artificial general intelligence. *International Journal of Advanced Natural Sciences and Engineering Researches*, 7(4), 1-5. <https://doi.org/10.59287/ijanser.454>
- Abedi, E. A., & Ackah-Jnr, F. R. (2023). First-order barriers still matter in teachers' use of technology: An Exploratory study of multi-stakeholder perspectives of technology integration barriers. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 19(2), 148-165.
- Acocella, I., & Cataldi, S. (2021). Ethics in online focus groups. In *Using focus groups: Theory, Methodology, Practice* (pp. 52-55). Sage Publications.
- Ahmed, S. K., Mohammed, R. A., Nashwan, A. J., Ibrahim, R. H., Abdalla, A. Q., Ameen, B. M. M., & Khdir, R. M. (2025). Using thematic analysis in qualitative research. *Journal of Medicine, Surgery, and Public Health*, 6, 100198. <https://doi.org/10.1016/j.gmedi.2025.100198>
- Aluwihare-Samaranayake, D. (2012). Ethics in qualitative research: A view of the participants' and researchers' world from a critical standpoint. *International Journal of Qualitative Methods*, 11(2), 64-81. <https://doi.org/10.1177/160940691201100208>

- Andrade, C. (2021). The inconvenient truth about convenience and purposive samples. *Indian Journal of Psychological Medicine*, 43(1), 86-88.
<https://doi.org/10.1177/0253717620977000>
- Barbour, R. S. (2022). Analysing focus groups. In U. Flick (Ed.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research Design* (pp. 313-326). Sage Publications.
- Belgrave, L. L., & Seide, K. (2019). Coding for grounded theory. In A. Bryant & K. Charmaz (Eds.), *The SAGE Handbook Of Current Developments In Grounded Theory* (pp. 167-185).
- BERA. (2024). *Ethical guidelines for educational research* (5th ed.). British Educational Research Association. www.bera.ac.uk/publication/ethicalguidelines-for-educational-research-2024
- Böhm, A. (2004). Theoretical coding: Text analysis in Grounded Theory. In U. Flick, E. Kardorff, & I. Steinke (Eds.), *A Companion to Qualitative Research* (pp. 270-275). Sage Publications.
- Bond, M., Buntins, K., Bedenlier, S., Zawacki-Richter, O., & Kerres, M. (2020). Mapping research in student engagement and educational technology in higher education: a systematic evidence map. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(2), 1-30. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0176-8>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2023a). Thematic analysis. In N. K. Denzin, Y. S. Lincoln, M. D. Giardina, & G. S. Cannella (Eds.), *The Sage Handbook of Qualitative Research* (6th ed., pp. 385-402). Sage Publications.
- Braun, V., & Clarke, V. (2023b). Toward good practice in thematic analysis: Avoiding common problems and be(com)ing a knowing researcher. *International Journal of Transgender Health*, 24(1), 1-6. <https://doi.org/10.1080/26895269.2022.2129597>
- Bryant, A., & Charmaz, K. (Eds.). (2007). *The SAGE handbook of grounded theory*. Sage Publications.
- Charmaz, K. (2006). *Constructing grounded theory: A practical guide through qualitative analysis* (1st ed.). Sage Publications.
- Coyne, I. T. (1997). Sampling in qualitative research. Purposeful and theoretical sampling; merging or clear boundaries? *Journal of Advanced Nursing*, 26, 623-630.
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.1997.t01-25-00999.x>
- Delgado, A., Wardlow, L., & Mcknight, K. (2015). Educational technology: A review of the integration, resources, and effectiveness of technology in k-12 classrooms. *Journal of Information Technology Education: Research*, 14, 397-416.
<http://www.jite.org/documents/Vol14/JITEv14ResearchP397416Delgado1829.pdf>
- Direção-Geral da Educação. (2024). *Projeto-Piloto Manuais Digitais (PPMD): Brochura PPMD - 2024/2025*. Direção-Geral da Educação.

<https://digital.dge.mec.pt/sites/default/files/documents/2024/408-eb29a05b5de77381bed90224e0509e5e.pdf>

- Direção-Geral da Educação. (s.d). *Projeto-Piloto Manuais Digitais*. Ministério da Educação e Ciência. Obtido em 30/Jun/2025 em <https://digital.dge.mec.pt/projeto-piloto-manuais-digitais>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for technology integration. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47-61. <https://doi.org/10.1007/BF02299597>
- European Commission. (2018). *Ethics in social science and humanities*. European Commission (DG Research and Innovation). https://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/other/hi/h2020_ethics-soc-science-humanities_en.pdf
- Feng, J., Yu, B., Tan, W. H., Dai, Z., & Li, Z. (2025). Key factors influencing educational technology adoption in higher education: A systematic review. *PLOS Digit Health*, 4(4), e0000764. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000764>
- Friese, S. (2022). Role and impact of CAQDAS software for designs in qualitative research. In U. Flick (Ed.), *The SAGE Handbook of Qualitative Research Design* (pp. 307-326). Sage Publications.
- Friese, S. (2025a). Conversational analysis with AI - CA to the power of AI: Rethinking coding in qualitative analysis. *SSRN*. Obtido em 27/Abr/2025 em <https://ssrn.com/abstract=5232579>
- Friese, S. (2025b). Generative AI: A catalyst for paradigmatic change in qualitative data analysis. In P. A. Christou (Ed.), *Artificial Intelligence (AI) in Social Research* (pp. 71-83). <https://doi.org/10.1079/9781800626607.0007>
- Giannoutsou, N., Ioannou, A., Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Cachia, R., Villagrà-Sobrino, S., & Martínez- Monéz, A. (2024). *Unpacking the impact of digital technologies in education: Literature review and assessment framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/214675>
- Glaser, B. G. (1978). *Theoretical sensitivity: Advances in the methodology of grounded theory*. The Sociology Press.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1967). *The discovery of Grounded Theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Transaction.
- Godfrey-Faussett, T. (2022). Participatory research and the ethics of anonymisation. *Education Sciences*, 12(260). <https://doi.org/10.3390/educsci12040260>
- Goyanes, M., Lopezosa, C., & Jordá, B. (2025). Thematic analysis of interview data with ChatGPT: Designing and testing a reliable research protocol for qualitative research. *Quality & Quantity*. <https://doi.org/10.1007/s11135-025-02199-3>
- Guest, G., MacQueen, K. M., & Namey, E. E. (2014a). Data reduction techniques. In *Applied Thematic Analysis* (pp. 129-160). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483384436>

- Guest, G., MacQueen, K. M., & Namey, E. E. (2014b). Themes and codes. In *Applied Thematic Analysis* (pp. 49-78). Sage Publications. <https://doi.org/10.4135/9781483384436>
- Hayes, A. S. (2025). "Conversing" with qualitative data: Enhancing qualitative research through large language models (LLMs). *International Journal of Qualitative Methods*, 24, 1-19. <https://doi.org/10.1177/16094069251322346>
- Hecker, J., & Kalpokas, N. (2023). *The guide to thematic analysis*. ATLAS.ti Research Hub. <https://atlasti.com/guides/thematic-analysis>
- Hu, X., Xu, Y., Liao, H., & Ma, J. (2024). A systematic literature review study of digital transformation in higher education: Technologies, challenges and trends. In ACM (Ed.), *ICETM 2024, November 08–10 2024, Changsha, China* (pp. 146-153). <https://doi.org/10.1145/3711403.3711424>
- Huang, R., Tlili, A., Chang, T.-W., Zhang, X., Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2020). Disrupted classes, undisrupted learning during COVID-19 outbreak in China: application of open educational practices and resources. *Smart Learning Environments*, 7(19), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00125-8>
- Jager, J., Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2017). More than just convenient: The scientific merits of homogeneous convenience samples. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 82(2), 13–30. <https://doi.org/10.1111/mono.12296>
- Javadi, M., & Zarea, K. (2016). Understanding thematic analysis and its pitfall. *Journal of Client Care*, 1(1), 34-40. <https://doi.org/10.15412/J.JCC.02010107>
- Kimmons, R., & Irvine, J. (2023). Future directions in OER. In D. Otto, G. Scharnberg, M. Kerres, & O. Zawacki-Richte (Eds.), *Distributed Learning Ecosystems: Concepts, Resources and Repositories*. (pp. 183-199). Springer VS.
- Kitzinger, J. (1994). The methodology of Focus Groups: the importance of interaction between research participants. *Sociology of Health & Illness*, 16(1), 101-121. <https://doi.org/10.1111/1467-9566.ep11347023>
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2009). Participants in a focus group. In *Focus Groups: A Practical Guide for Applied Research* (4th ed., pp. 63-84). Sage.
- Makkia, T. W., O'Neal, L. J., Cottena, S. R., & Rikard, R. V. (2018). When first-order barriers are high: A comparison of second- and third-order barriers to classroom computing integration. *Computers & Education*, 120, 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.005>
- Miranda, J., Navarrete, C., Noguez, J., Molina-Espinosa, J.-M., Ramírez-Montoya, M.-S., Navarro-Tuch, S. A., Bustamante-Bello, M.-R., Rosas-Fernández, J.-B., & Molina, A. (2021). The core components of education 4.0 in higher education: Three case studies in engineering education. *Computers & Electrical Engineering*, 93, 107278. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2021.107278>
- Morgan, D. L. (1996). Focus groups. *Annual Review of Sociology*, 22, 129-152. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.22.1.129>

- Morgan, D. L. (2023). Exploring the use of artificial intelligence for qualitative data analysis: The case of ChatGPT. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 1–10. <https://doi.org/10.1177/16094069231211248>
- Morgan, D. L., & Hoffman, K. (2018). Focus groups. In U. Flick (Ed.), *The Sage Handbook of Qualitative Data Collection* (pp. 250-263). SAGE.
- Mukul, E., & Büyüközkan, G. (2023). Digital transformation in education: A systematic review of education 4.0. *Technological Forecasting and Social Change*, 194(September), 122664. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122664>
- Naether, F.-T. (2025). AI and human collaboration in market research moderation. *Qeludra*. <https://qeludra.com/blog/ai-human-collaboration-market-research-moderation>
- National Academy of Science and Engineering. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. acatech - National Academy of Science and Engineering. https://ia601901.us.archive.org/35/items/FinalReportRecommendationOnStrategicInitiativeIndustrie4.0/Final%20Report_%20Recommendation%20on%20strategic%20initiative%20Industrie_4.0.pdf
- Nguyen-Trung, K. (2025). ChatGPT in thematic analysis: Can AI become a research assistant in qualitative research? *Quality & Quantity*. <https://doi.org/10.1007/s11135-025-02165-z>
- Nicholson, H. P., & Shrivs, P. J. (2024). Stepping beyond transcripts: A framework for analyzing interaction in focus groups. *International Journal of Social Research Methodology*, 27(2), 203-218. <https://doi.org/10.1080/13645579.2022.2149149>
- Otto, D., & Kerres, M. (2023). Distributed learning ecosystems in education: A guide to the debate. In D. Otto, G. Scharnberg, M. Kerres, & O. Zawacki-Richte (Eds.), *Distributed Learning Ecosystems: Concepts, Resources and Repositories* (pp. 13-30). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38703-7_2
- Otto, D., Scharnberg, G., Kerres, M., & Zawacki-Richte, O. (Eds.). (2023). *Distributed learning ecosystems: Concepts, resources and repositories*. Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-38703-7>.
- Owen, S. (2001). The practical, methodological and ethical dilemmas of conducting focus groups with vulnerable clients. *Journal of Advanced Nursing*, 36, 652-658. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2001.02030.x>
- Partnership for 21st Century Skills. (2007). *Framework for 21st Century Learning*. Partnership for 21st Century Learning. <http://21stcenturyskills.org>
- Pearson, H., Myall, M., Darlington, A.-S., & Gibson, F. (2025). The approach and application of analysing inductive and deductive datasets: a worked example using reflexive thematic analysis. *Qualitative Research in Psychology*, 1-45. <https://doi.org/10.1080/14780887.2025.2499265>
- Pelila, J. R. O., Bag-ongan, Q. F. L., Talania, J. L. P., & Wakat, G. S. (2022). Factors and barriers influencing technology integration in the classroom. *Journal of Language Education and Educational Technology*, 7(1), 1-15. <https://doi.org/10.33772/jleet.v7i1.18704>

- Robinson, J. (2012). Using focus groups. In S. Delamont & A. Jones (Eds.), *Handbook of Qualitative Research in Education* (pp. 391-403). Edward Elgar.
<https://doi.org/10.4337/9781849807296.00037>
- Robinson, J. (2019). Focus groups. In P. Atkinson, S. Delamont, A. Cernat, J. W. Sakshaug, & R. A. Williams (Eds.), *SAGE Research Methods: an Encyclopedia*. SAGE.
<https://doi.org/10.4135/9781526421036821959>
- Salmon, G. (2019). May the fourth be with you: Creating education 4.0. *Journal of Learning for Development*, 6(2), 95-115. <https://doi.org/10.56059/jl4d.v6i2.352>
- Sharma, P. (2019). Digital revolution of education 4.0. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 9(2), 3558-3564. <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1293.129219>
- Silva, I. S., Veloso, A. L., & Keating, J. B. (2014). Focus group: Considerações teóricas e metodológicas. *Revista Lusófona de Educação*, 26, 175-190.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded Theory procedures and techniques*. Sage Publications.
- Thornberg, R., & Dunne, C. (2019). Literature review in grounded theory. In A. Bryant & K. Charmaz (Eds.), *The SAGE Handbook Of Current Developments In Grounded Theory* (pp. 206-221). Sage Publications.
- Timotheou, S., Miliou, O., Dimitriadis, Y., Sobrino, S. V., Giannoutsou, N., Cachia, R., Monés, A. M., & Ioannou, A. (2023). Impacts of digital technologies on education and factors influencing schools' digital capacity and transformation: A literature review. *Education and Information Technologies*, 28, 6695–6726. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11431-8>
- Tondeur, J., van Braak, J., Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2017). Understanding the relationship between teachers' pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. *Educational Technology Research and Development*, 65, 555–575. <https://doi.org/10.1007/s11423-016-9481-2>
- Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, RGPD (2016)
- Wild, H., Kyröläinen, A.-J., & Kuperman, V. (2022). How representative are student convenience samples? A study of literacy and numeracy skills in 32 countries. *PLoS ONE*, 17(7), e0271191. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271191>
- Winton, B. G., & Sabol, M. A. (2021). A multi-group analysis of convenience samples: Free, cheap, friendly, and fancy sources. *International Journal of Social Research Methodology*, 25(6), 861-876. <https://doi.org/10.1080/13645579.2021.1961187>
- Xerri, D. (2018). The use of interviews and focus groups in teacher research. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 91(3), 140-146.
<https://doi.org/10.1080/00098655.2018.1436820>

Anexo A: Guiões dos Grupos Focais

Os guiões dos Grupos Focais são os instrumentos de apoio à condução da discussão, utilizados pela equipa de investigação presente em cada sessão.

Grupos Focais: Diretores e Coordenadores Técnico-Pedagógicos (online)

Procedimento	i. Preâmbulo
CCTIC apresenta-se e apresenta o ED	<ul style="list-style-type: none">Boas-vindas e agradecimento aos participantes. <p>Esclarecer que a sessão está a ser gravada e que a permanência na reunião significa aceitar a utilização do áudio para fins do estudo: Projeto-Piloto Manuais Digitais: narrativas de implementação</p> <p><i>Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins académicos e científicos, e os resultados poderão ser apresentados a entidades públicas, nomeadamente ao Ministério da Educação, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de políticas educativas baseadas em evidência. Em nenhuma fase do processo serão divulgados dados pessoais ou informações que permitam identificar os participantes, sendo garantido o anonimato e a confidencialidade de todos os contributos.</i></p> <p><i>O tratamento dos dados cumpre o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD - UE 2016/679), sendo realizado com base no interesse público em matéria de educação (Art.º 6.º, n.º 1, alínea e)).</i></p>
CCTIC	<ul style="list-style-type: none">Apresentação do objetivo do estudo <i>“Compreender, a partir da experiência dos diferentes intervenientes escolares, os fatores que contribuem para a implementação dos Manuais Digitais no âmbito do Projeto-Piloto, com impacto nas práticas pedagógicas, organizativas e formativas das escolas.”</i>Explicitação da metodologia Serão colocadas questões ao grupo, para que cada um possa apresentar a sua opinião. A informação recolhida refletirá a opinião de cada participante em resposta às questões colocadas. Todos devem responder às questões no sentido de apresentarem o seu próprio ponto de vista, acrescentarem, esclarecerem ou contestarem opiniões de outros participantes.Organização No início, deve pedir-se a todos os participantes que autorizem a gravação da entrevista, podendo manter a câmara desligada. Deve pedir-se que renomeiem o participante utilizando o nome pelo qual querem ser tratados no grupo (não é o nome completo), a função ou cargo (por exemplo, "Diretor" ou "Coordenador") e que à frente coloquem o nome do Agrupamento de Escolas a que pertencem (pode ser abreviado apenas para o nome, sem necessidade da designação AE nem "Agrupamento"). Por exemplo: António, Coordenador, Escolas de S. Vicente.

pág. 1

Sempre que o moderador der a palavra a um participante, deve referir o seu nome (por exemplo, "António, qual é a sua opinião?"), de forma a permitir localizar as intervenções sem margem para dúvidas na gravação. Deve ainda ser definida e mantida uma sequência de intervenção, para o que o moderador deve ter uma lista de participantes presentes, a fim de controlar o fluxo das participações. Quem quiser acrescentar ou clarificar algo que tenha dito anteriormente, deve sinalizar essa intenção, esperar que a ronda termine e que o moderador lhe dê a palavra. É necessário controlar o tempo de intervenção, procurando equilibrar a participação de todos, sem interromper o desenvolvimento do pensamento ou da ideia, mas mantendo o foco no cerne da questão. O ED deve acompanhar a entrevista com o mínimo de interferência, mas de modo a poder ajudar no controlo do tempo de intervenção, na reorientação da conversa ou no pedido de reforço do foco da questão ou no esclarecimento de alguma ideia que tenha ficado pouco clara, dando disso sinal ao moderador. Deverá também encarregar-se de recolher informações que sejam postadas no chat.

CCTIC (Inicia a gravação)

ii. Início da entrevista

CCTIC conduz Apresentação pela ordem que tiver estabelecido. ED – acompanha a entrevista e observa o chat para eventuais dúvidas aí colocadas. Auxilia o moderador na gestão do tempo e das questões.

• Apresentação dos participantes

Pedir a cada um que faça uma apresentação breve utilizando o nome pelo qual será referido na entrevista (por exemplo, António Pedro, Mariana, José, etc. Não é necessário utilizar os nomes completos).
- Referir todos os elementos que interessam para o estudo: função (por exemplo, Diretor, Subdiretor, Coordenador Técnico-pedagógico do PPMD); anos de envolvimento no Projeto-Piloto.

Questões

iii. Decisão e adesão ao Projeto-Piloto Manuais Digitais

CCTIC – conduz a entrevista
ED – regista observações adicionais, acontecimentos imprevistos, intervém em situações específicas¹

Objetivo: Identificar as principais razões para que o Agrupamento de Escolas tenha decidido participar no PPMD.

1 – Como é que surgiu a decisão de integrar o Projeto-Piloto Manuais Digitais na escola?

Nota para o moderador: Deve procurar-se que fique claro quais eram os objetivos e de que forma o PPMD se enquadrava na visão ou projeto pedagógico do AE, bem como a consciência das condições que era necessário assegurar do lado da Escola.

CCTIC, ED

Objetivo: Perceber o que é que os diretores e coordenadores técnico-pedagógicos anteviam de interessante com a participação no projeto-piloto.

2 – Que expectativas tinham na altura, em relação ao projeto?

¹ O papel do ED é essencialmente o de um observador que regista o que vai acontecendo no grupo, de modo a auxiliar o moderador/entrevistador a distribuir equitativamente os tempos de intervenção, a garantir que todos se expressem quando sinalizam essa intenção, a seguir a sequência da intervenção e a solucionar qualquer problema imprevisto, evitando que o moderador perca o foco, entre outras tarefas. Deve ter uma lista dos participantes a que associa o nome, a função e respetiva escola.

Nota para o moderador: Procurar que fique claro o reconhecimento de um objetivo por parte da Escola, a existência de condições para arranque do projeto e que medidas estavam decididos a tomar para o sucesso do PPMD.

iv. Experiências em relação ao Projeto-Piloto

CCTIC **3 — Como descreveriam a experiência da vossa escola com os Manuais Digitais até agora?**

Nota para o moderador: Permitir a expressão espontânea da experiência de cada AE, procurando, tanto quanto possível, que se destaquem as três dimensões do PADDE: Organizacional, Pedagógica e Tecnológica e digital.

CCTIC **4 — Que transformações ou mudanças destacariam na escola desde que o projeto foi implementado?**

Nota para o moderador: Identificar as mudanças mais valorizadas por cada interveniente e, se possível, estabelecer uma comparação com o ponto de partida, ou seja, o que mudou (como era antes e como é agora) e por que razão é importante ou valorizado em cada contexto.

CCTIC **5 — Que impacto sentiram nas práticas pedagógicas e organizacionais?**

Nota para o moderador: Tentar encontrar evidências do reconhecimento das lideranças sobre as mudanças pedagógicas verificadas (ao nível das práticas docentes), apresentando exemplos sempre que possível, bem como as medidas organizacionais implementadas, quem esteve envolvido e quem as espoletou.

CCTIC **6 — Do vosso ponto de vista, este projeto teve impacto nas aprendizagens dos alunos? Em quê?**

Nota para o moderador: Os participantes devem tentar expressar claramente os impactos positivos que consideram ter existido e dar exemplos disso, concretizando-os ao nível das aprendizagens dos alunos.

CCTIC **7 — Que aspetos positivos destacariam da experiência da escola com o projeto? Podem dar um exemplo?**

Nota para o moderador: Apesar de alguns dos aspetos positivos já terem sido mencionados nas questões anteriores, devem ser procurados os aspetos positivos mais representativos, com exemplos concretos, decorrentes da participação no projeto. Uma vez mais, sempre que possível devem abordar-se as três dimensões do PADDE, principalmente no que diz respeito às responsabilidades dos entrevistados.

CCTIC **8 — Que aspetos menos positivos ou dificuldades identificaram?**

Nota para o moderador: A resposta a esta questão pode estar na anterior, mas deve procurar-se esclarecer cabalmente aqueles aspetos que podem impedir o projeto de funcionar ou de ter o sucesso esperado. Se as dificuldades foram ultrapassadas ou mitigadas, deve procurar-se que sejam referidas.

CCTIC **9 — O que consideram que pode ser melhorado neste projeto?**

Nota para o moderador: Permitir a expressão espontânea e natural das propostas de cada um, questionando o motivo em casos menos claros.

v. Visão estratégica sobre o futuro do projeto

CCTIC **Objetivo:** Compreender as razões mais profundas da adesão ao projeto-piloto e à digitalização da educação e quais são os aspetos que permitem ter uma apreciação global positiva do sucesso de uma iniciativa como o PPMD.

10 — Que fator consideram decisivo para o sucesso deste Projeto?

Nota para o moderador: Procurar que fique bem claro quais foram os fatores decisivos para o sucesso do PPMD em cada escola e porque razão é considerado decisivo em cada contexto.

CCTIC *11 — Que mensagem deixariam a outras escolas que ponderem integrar um projeto semelhante?*

Nota para o moderador: Deve permitir-se a expressão livre das opiniões, pedindo a sua concretização quando as ideias expressas não forem suficientemente claras ou compreensíveis.

vi. Final

CCTIC, ED Agradecimentos finais.
Agradecer aos participantes, deixar o contacto para eventual necessidade.
Recolher o ficheiro gravado e partilhá-lo conforme indicações fornecidas.

Procedimento	i. Preâmbulo
CCTIC apresenta-se e apresenta o ED	<ul style="list-style-type: none">• Boas-vindas e agradecimento aos participantes
CCTIC	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação do objetivo do estudo <i>“Compreender, a partir da experiência dos diferentes intervenientes escolares, os fatores que contribuem para a implementação dos Manuais Digitais no âmbito do Projeto-Piloto, com impacto nas práticas pedagógicas, organizativas e formativas das escolas.”</i>• Explicação da metodologia Serão colocadas questões ao grupo, para que cada um possa apresentar a sua opinião. A informação recolhida refletirá a opinião de cada participante como resposta às questões colocadas. Todos devem responder às questões no sentido de apresentarem o seu próprio ponto de vista, acrescentarem, esclarecerem ou rebaterem opiniões de outros.• Organização No início, deve pedir a assinatura do consentimento de gravação a cada um e pedir que escrevam o nome pelo qual querem ser tratados no grupo e que o coloquem à sua frente (não é o nome completo). Sempre que o moderador der a palavra a um participante, deve referir o seu nome (por exemplo, "António, qual é a sua opinião?"), de forma a permitir localizar as intervenções sem margem para dúvidas na gravação. Deve ainda ser definida e mantida uma sequência de intervenção, por exemplo, começar pelo lado direito do moderador e seguir sempre no mesmo sentido. Quem quiser acrescentar ou clarificar algo que tenha dito anteriormente, deve sinalizar essa intenção, esperar que a ronda termine e o moderador dará a palavra, seguindo o mesmo modelo de condução da entrevista. É necessário controlar o tempo de intervenção, procurando equilibrar a participação de todos, sem cortar o desenvolvimento do pensamento ou da ideia, mas mantendo o foco no cerne da questão. O ED deve optar por situar-se numa posição que lhe permita ter uma visão geral do trabalho de forma a acompanhar a entrevista com o mínimo de interferência, mas de modo a poder ajudar no controlo do tempo de intervenção, na reorientação da conversa ou no pedido de reforço do foco da questão ou no esclarecimento de alguma ideia que tenha ficado pouco clara, dando disso sinal ao moderador.

ED	<ul style="list-style-type: none"> • Recolha das autorizações/consentimento
CCTIC (Inicia a gravação)	ii. Início da entrevista
CCTIC conduz Apresentação por ordem de posicionamento na sala (e.g. começando à direita do CCTIC) ED – assinala nas autorizações o nome que vai ser utilizado na entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos participantes <p>Pedir a cada um que faça uma apresentação breve utilizando o nome pelo qual será referido na entrevista (por exemplo, António Pedro, Mariana, José, etc. Não é necessário utilizar os nomes completos).</p> <p>- Referir todos os elementos que interessam para o estudo: papel (por exemplo, professor(a) da disciplina X na(s) turma(s) do ano Y); anos de envolvimento no Projeto-Piloto. Exemplo: "Chamo-me António, sou professor de Matemática em 2 turmas do 9.º ano e estou envolvido no projeto desde que se iniciou nesta escola.</p>
Questões	
iii. Expectativas em relação ao Projeto-Piloto Manuais Digitais	
CCTIC – conduz a entrevista ED – regista observações adicionais, acontecimentos imprevistos, intervém em situações específicas ¹	<p>Objetivo: Perceber quais eram as expectativas dos professores quando tiveram conhecimento de que iriam lecionar em turma(s) com manuais digitais - PPMD.</p> <p><i>1 – Quais eram as suas expectativas quando souberam que iriam lecionar numa turma integrada no PPMD?</i></p> <p>Nota para o moderador: Deve procurar-se que fique explícito se ficaram entusiasmados, céticos, receosos ou se se sentiram “desconfortáveis” e porquê.</p>
iv. Experiências em relação ao Projeto-Piloto	
CCTIC, ED	<p>Objetivo: Perceber como foram integrados os Manuais e Recursos Educativos Digitais no processo de ensino-aprendizagem por cada um dos participantes.</p> <p><i>2 – Como descrevem a vossa experiência na utilização dos Manuais Digitais e de outros Recursos Educativos Digitais nas suas aulas?</i></p> <p>Nota para o moderador: Procurar que os participantes se refiram de uma maneira geral ao funcionamento do PPMD, nomeadamente ao planeamento de atividades (aulas), partilha de ideias, materiais ou estratégias de abordagem, à sua organização na sala de aula, aos sentimentos despertados, etc. Alguns destes aspetos serão mais aprofundados nas questões seguintes.</p>
CCTIC	<p><i>3 – Que impacto consideram que esta experiência teve nas estratégias ou metodologias que utilizam com os vossos alunos?</i></p> <p>Nota para o moderador: Tentar perceber as diferenças ao nível funcional dos professores, nomeadamente as competências que mobilizaram ou que tiveram de desenvolver, o que mudaram na sua prática, se o fizeram imediatamente ou de forma iterativa, se procuraram ajuda (formação, por</p>

¹ O papel do ED é essencialmente o de um observador que regista o que vai acontecendo no grupo, de modo a auxiliar o moderador/entrevistador a distribuir equitativamente os tempos de intervenção, a garantir que todos se expressem quando sinalizam essa intenção, a seguir a sequência da intervenção e a solucionar qualquer problema imprevisto, evitando que o moderador perca o foco, entre outras tarefas. Se possível, deve criar um esquema de posicionamento dos participantes e associar o respetivo nome para facilitar a comunicação. Deve também registar a hora de início e de fim do grupo de discussão.

	<p>exemplo, incluindo a autoformação), se consideram que a experiência foi enriquecedora e em quê, etc.</p>
CCTIC	<p>4 — Do vosso ponto de vista, este projeto teve influência nas aprendizagens ou no sucesso escolar dos vossos alunos?</p> <p>Nota para o moderador: Tentar clarificar que aspetos da aprendizagem foram mais beneficiados pela utilização de manuais e recursos digitais e de que forma é que esses benefícios se refletiram no aproveitamento escolar (sucesso na avaliação das aprendizagens, envolvimento noutros projetos, aumento da participação, atividades ou projetos de iniciativa dos alunos, desenvolvimento de rotinas de trabalho colaborativo, autonomia na realização de tarefas, criatividade, qualidade dos "artefactos" dos alunos, etc.). Procurar obter sempre exemplos concretos.</p>
CCTIC	<p>5 — Que aspetos <i>mais</i> positivos destacariam da vossa experiência com o projeto? Podem dar um exemplo?</p> <p>Nota para o moderador: Procurar obter exemplos de aspetos positivos do PPMD em situações contrastantes com a utilização de meios impressos. Explorar as características do digital para situações que não podem ser ultrapassadas com os materiais impressos, como a consulta imediata de outras fontes de informação, as características inerentes ao digital (cor, contraste, tamanho do texto), a riqueza das simulações e elementos tridimensionais, a possibilidade de leitura de ecrã, as facilidades de ajuda à escrita e à correção, o feedback imediato em exercícios autocorretivos, a publicação e o trabalho colaborativo em projetos, entre outros.</p>
CCTIC	<p>6 — Que dificuldades encontraram ao longo do processo? E como foram ultrapassadas?</p> <p>Nota para o moderador: Identificar as principais dificuldades e a sua origem (por exemplo, na competência prévia dos professores, na disponibilidade de equipamentos ou outros elementos infraestruturais, no apoio das lideranças ou de outras estruturas como os CCTIC ou os CFAE, na falta de tempo, na organização do trabalho, no tempo consumido em tarefas associadas à lecionação, na falta de oportunidades formativas). Procurar fazer corresponder a cada dificuldade uma estratégia de resolução ou solução encontrada.</p>
CCTIC	<p>7 — Que sugestões de melhoria gostariam de deixar, enquanto professores envolvidos no projeto?</p> <p>Nota para o moderador: Explorar a possibilidade de os professores envolvidos fazerem sugestões nas três dimensões do PADDE (Organizacional, Pedagógica e Tecnológica e digital), mas dar mais destaque às que dizem respeito à dimensão pedagógica, deixando o foco nas outras para outros interventores. A ideia mais importante é obter sugestões de melhoria que estejam ao alcance dos próprios professores, ainda que para isso possa ser necessário envolver terceiros (por exemplo, decisores políticos ou diretores).</p>

v. Visão profissional sobre a continuidade do projeto

CCTIC

Objetivo: Descobrir aspetos menos evidentes (menos superficiais) do PPMD que possam ser reforçados no futuro, no sentido de melhorar o envolvimento dos professores.

8 — Que razões apontariam a um colega para o incentivar a participar num projeto como este?

Nota para o moderador: Permitir que a opinião dos participantes flua com a maior espontaneidade possível, prestando atenção a ideias menos comuns ou mais subtis que sejam referidas e pedindo que sejam aprofundadas ou melhor esclarecidas. O objetivo é descobrir eventuais pormenores que levam ou afastam os professores do envolvimento em projetos para os quais nem sempre estão preparados ou para os quais não se mostrem predispostos.

CCTIC

9 — O que consideram que os professores podem fazer para contribuir para o sucesso deste Projeto-Piloto?

Nota para o moderador: Prestar atenção às possibilidades de aumentar a participação ativa em certas dimensões do projeto, nomeadamente na colaboração e partilha de experiências e resultados, na perspetiva reflexiva e na participação em "eventos" públicos, na abordagem pedagógica mais centrada no "bem" do aluno, na formação contínua e numa visão sistémica da inovação pedagógica com o digital.

vi. Final

CCTIC, ED

Agradecimentos finais.

Agradecer aos participantes, deixar o contacto para eventual necessidade.

Recolher o ficheiro gravado e partilhá-lo conforme indicações fornecidas.

Procedimento	i. Preâmbulo
CCTIC apresenta-se e apresenta o ED CCTIC	<ul style="list-style-type: none">• Boas-vindas e agradecimento aos participantes• Apresentação do objetivo do estudo <i>“Compreender, a partir da experiência dos diferentes intervenientes escolares, os fatores que contribuem para a implementação dos Manuais Digitais no âmbito do Projeto-Piloto, com impacto nas práticas pedagógicas, organizativas e formativas das escolas.”</i>• Explicitação da metodologia Serão colocadas questões ao grupo, para que cada um possa apresentar a sua opinião. A informação recolhida refletirá a opinião de cada participante como resposta às questões colocadas. Todos devem responder às questões no sentido de apresentarem o seu próprio ponto de vista, acrescentarem, esclarecerem ou rebaterem opiniões de outros.• Organização No início, deve pedir a assinatura do consentimento de gravação a cada um e pedir que escrevam o nome pelo qual querem ser tratados no grupo e que o coloquem à sua frente (não é o nome completo). Sempre que o moderador der a palavra a um participante, deve referir o seu nome (por exemplo, "António, qual é a sua opinião?"), de forma a permitir localizar as intervenções sem margem para dúvidas na gravação. Deve ainda ser definida e mantida uma sequência de intervenção, por exemplo, começar pelo lado direito do moderador e seguir sempre no mesmo sentido. Quem quiser acrescentar ou clarificar algo que tenha dito anteriormente, deve sinalizar essa intenção, esperar que a ronda termine e o moderador dará a palavra, seguindo o mesmo modelo de condução da entrevista. É necessário controlar o tempo de intervenção, procurando equilibrar a participação de todos, sem cortar o desenvolvimento do pensamento ou da ideia, mas mantendo o foco no cerne da questão. O ED deve optar por situar-se numa posição que lhe permita ter uma visão geral do trabalho de forma a acompanhar a entrevista com o mínimo de interferência, mas de modo a poder ajudar no controlo do tempo de intervenção, na reorientação da conversa ou no pedido de reforço do foco da questão ou no esclarecimento de alguma ideia que tenha ficado pouco clara, dando disso sinal ao moderador.

ED	• Recolha das autorizações/consentimento
CCTIC (Inicia a gravação)	ii. Início da entrevista
CCTIC conduz Apresentação por ordem de posicionamento na sala (e.g. começando à direita do CCTIC) ED – assinala nas autorizações o nome que vai ser utilizado na entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos participantes <p>Pedir que cada um faça uma apresentação breve utilizando o nome pelo qual será referido na entrevista (por exemplo, António Pedro, Mariana, José, etc. Não é necessário utilizar os nomes completos.) referindo todos os elementos interessantes para o estudo: papel (pai/mãe, EE), a profissão (se quiserem), o nome (opcional) e o ano de escolaridade do aluno (ou alunos) que participa(m) no Projeto-Piloto (por exemplo: Chamo-me António, sou pai do André que está no 9.º ano e da Sílvia que está no 7.º ano. O André está numa turma PPMD mas a Sílvia não. Sou mecânico de profissão. (Exemplo alternativo: <i>Chamo-me António, tenho dois filhos nesta escola, um no 9.º ano está numa turma PPMD mas o outro, no 7.º ano, não está. Sou mecânico de profissão.</i>)</p>
Questões	
iii. Expectativas em relação ao Projeto-Piloto Manuais Digitais	
CCTIC – conduz a entrevista ED – regista observações adicionais, acontecimentos imprevistos, intervém em situações específicas ¹	<p>Objetivo: Conhecer como foi feita a comunicação Escola-Família antes da entrada no projeto.</p> <p><i>1 — De que forma tomaram conhecimento do Projeto-Piloto de Manuais e Recursos Educativos Digitais (PPMD)?</i></p> <p>Nota para o moderador: procurar esclarecer como foi feita a comunicação do Agrupamento de Escolas com os pais/EE, quando, que meios, que esclarecimento foram dados ou pedidos. O foco é determinar o grau de conhecimento sobre o projeto que os pais/EE tinham no início do projeto. Não são necessários demasiados detalhes, mas alguns pormenores são importantes, tais como: quando tiveram conhecimento, a presencialidade dos entrevistados, quem deu a informação, se houve ou não informação escrita, os detalhes fornecidos e o enquadramento do PPMD nos projetos da escola, o envolvimento requerido aos pais/EE. O moderador pode introduzir estes aspetos se não surgirem espontaneamente.</p>
CCTIC	<p>Objetivo: Perceber quais as expectativas dos pais/EE em relação ao PPMD (quando tiveram conhecimento de que os seus educandos iriam estar numa turma PPMD).</p> <p><i>2 — Qual foi a vossa reação e expectativa, quando foram informados que os vossos filhos iam participar num projeto-piloto de manuais digitais (que não iam usar manuais escolares impressos)?</i></p> <p>Nota para o moderador: procurar que fique explícito se estiveram de acordo, se consideraram a experiência “uma aventura” ou algo arriscado ou se, por outro lado, ficaram entusiasmados e porquê.</p>

¹ O papel do ED é essencialmente o de um observador que regista o que vai acontecendo no grupo, de modo a auxiliar o moderador/entrevistador a distribuir equitativamente os tempos de intervenção, a garantir que todos se expressem quando sinalizam essa intenção, a seguir a sequência da intervenção e a solucionar qualquer problema imprevisto, evitando que o moderador perca o foco, entre outras tarefas. Se possível, deve criar um esquema de posicionamento dos participantes e associar o respetivo nome para facilitar a comunicação. Deve também registar a hora de início e de fim do grupo de discussão.

iv. Experiências em relação ao Projeto-Piloto

CCTIC, ED	<p>Objetivo: Perceber qual foi a utilização do projeto (Manuais e Recursos Educativos Digitais) e como foi o acompanhamento dos pais/EE no processo.</p> <p><i>3 – Que conhecimento têm, de forma geral, sobre o Projeto-Piloto de Manuais e Recursos Educativos Digitais (PPMD)? Se tivessem de explicar o que é o projeto, como o fariam?</i></p> <p>Nota para o moderador: Procurar que os participantes se refiram ao funcionamento do PPMD, nomeadamente sobre como funcionam as aulas, como é o acompanhamento em casa e qual o sentimento dos filhos para com o projeto (se estão interessados, motivados, indiferentes, etc.).</p>
CCTIC	<p><i>4 – Que diferenças identificam entre um ambiente de aprendizagem mais digital, como é o caso do PPMD, e um ambiente mais tradicional, ou seja, o que existia antes deste projeto?</i></p> <p>Nota para o moderador: tentar perceber diferenças ao nível do papel do participante e das perceções que possa ter do lado dos filhos. Entre outros, são importantes aspetos como “competências para...”, “motivação”, “atualidade”, “ligação ao mundo”, “acompanhamento na escola e em casa” ...</p>
CCTIC	<p><i>5 – A utilização dos recursos digitais facilitou o acompanhamento da aprendizagem do vosso educando em casa?</i></p> <p>Nota para o moderador: tentar clarificar, por exemplo, como se ultrapassaram as dificuldades que tenham surgido, se isso foi encarado como confortável ou desconfortável, se foi aceite como necessário, como investimento na formação dos filhos...</p>
CCTIC	<p><i>6 – Consideram que a utilização de manuais e outros recursos digitais alterou a forma como o vosso educando participa e aprende nas aulas?</i></p> <p>Nota para o moderador: tentar identificar aspetos da vida escolar que reflitam as mudanças, nomeadamente ao nível do empenho, da motivação, do gosto pela escola, da “conversa sobre a escola”, dos relacionamentos, dos resultados escolares, da participação em atividades, da criatividade ou empreendedorismo (por exemplo o aparecimento de ideias para projetos, etc.)</p>
CCTIC	<p><i>7 – Consideram que esta experiência teve impacto nas aprendizagens ou no sucesso escolar do vosso educando? Se sim, o que consideram que foi impactante?</i></p> <p>Nota para o moderador: permitir que as respostas sejam totalmente espontâneas, mas pedir exemplos o mais concretos possível dos impactos.</p>
CCTIC	<p><i>8 – Podem dar exemplos de aspetos positivos desta experiência?</i></p> <p>Nota para o moderador: procurar os aspetos positivos ao nível das aprendizagens (indo para lá do tradicional “peso da mochila”). Tentar que os exemplos sejam concretos e relacionados com o PPMD e os recursos digitais. Se necessário introduzir ou reforçar a ideia dos recursos digitais, para além dos manuais escolares!</p>

v. Sugestões para melhoria do projeto no futuro

CCTIC

Objetivo: Descobrir propostas dos participantes em relação a uma possível continuação do projeto.

9 — Que sugestões poderiam ser introduzidas para melhorar o projeto, no futuro? Podem dar um exemplo?

Nota para o moderador: o PPMD impacta várias dimensões: as infraestruturas, a organização da escola e o acompanhamento das famílias, o acesso aos recursos educativos. Nesse sentido, procurar que os participantes clarifiquem as sugestões de maneira a que possam ser enquadradas nestas dimensões ou noutras, se forem totalmente “novas”.

vi. Final

CCTIC, ED

Agradecimentos finais.

Agradecer aos participantes, deixar o contacto para eventual necessidade.

Recolher o ficheiro gravado e partilhá-lo conforme indicações fornecidas.

Procedimento	i. Preâmbulo
CCTIC apresenta-se e apresenta o ED	<ul style="list-style-type: none"> • Boas-vindas e agradecimento aos participantes
CCTIC	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do objetivo do estudo <i>“Compreender, a partir da experiência dos diferentes intervenientes escolares, os fatores que contribuem para a implementação dos Manuais Digitais no âmbito do Projeto-Piloto, com impacto nas práticas pedagógicas, organizativas e formativas das escolas.”</i> • Explicitação da metodologia Serão colocadas questões ao grupo, para que cada um possa apresentar a sua opinião. A informação recolhida refletirá a opinião de cada participante em resposta às questões colocadas. Todos devem responder às questões no sentido de apresentarem o seu próprio ponto de vista, acrescentarem, esclarecerem ou contestarem opiniões de outros participantes. • Organização No início, deve garantir-se que o consentimento de gravação relativa a cada aluno, dado pelos respetivos pais ou encarregados de educação, está na posse dos investigadores. Pedir a cada um que escreva o nome pelo qual querem ser tratados no grupo e que o coloquem à sua frente (não é o nome completo). Sempre que o moderador der a palavra a um participante, deve referir o seu nome (por exemplo, “António, qual é a sua opinião?”), de forma a permitir localizar as intervenções sem margem para dúvidas na gravação. Deve ainda ser definida e mantida uma sequência de intervenção, por exemplo, começar pelo lado direito do moderador e seguir sempre no mesmo sentido. Quem quiser acrescentar ou clarificar algo que tenha dito anteriormente, deve sinalizar essa intenção, esperar que a ronda termine e o moderador dará a palavra, seguindo o mesmo modelo de condução da entrevista. É necessário controlar o tempo de intervenção, procurando equilibrar a participação de todos, sem cortar o desenvolvimento do pensamento ou da ideia, mas mantendo o foco no cerne da questão. O ED deve optar por situar-se numa posição que lhe permita ter uma visão geral do grupo, de forma a acompanhar a entrevista com o mínimo de interferência, mas de modo a poder ajudar no controlo do tempo de intervenção, na reorientação da conversa ou no pedido de reforço do foco da

	questão ou no esclarecimento de alguma ideia que tenha ficado pouco clara, dando disso sinal ao moderador.
ED	• Verificação das autorizações/consentimento (entregues pelos alunos)
CCTIC (Inicia a gravação)	ii. Início da entrevista
CCTIC conduz Apresentação por ordem de posicionamento na sala (e.g. começando à direita do CCTIC) ED – assinala nas autorizações o nome que vai ser utilizado na entrevista	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação dos participantes <p>Pedir que cada um faça uma apresentação breve utilizando o nome pelo qual será referido na entrevista (por exemplo, António Pedro, Mariana, José, etc. Não é necessário utilizar os nomes completos.) referindo todos os elementos interessantes para o estudo: nome e ano de escolaridade, o número de anos no Projeto-Piloto (por exemplo: Chamo-me André, sou do 9.º ano e estou no projeto desde o 7.º ano).</p>
Questões	
	iii. Expectativas em relação ao Projeto-Piloto Manuais Digitais
CCTIC – conduz a entrevista ED – regista observações adicionais, acontecimentos imprevistos, intervém em situações específicas ¹	<p>Objetivo: Conhecer a opinião e expectativa dos alunos, mediante a informação que lhes fora dada no início da participação no projeto-piloto.</p> <p><i>1 – Lembram-se do que pensaram quando souberam que iam estar numa turma com Manuais Digitais? O que esperavam?</i></p> <p>Nota para o moderador: Permitir a livre expressão, procurando fundamentação das respostas quando tal se revelar importante para este estudo.</p>
	iv. Experiências em relação ao Projeto-Piloto
CCTIC, ED	<p>Objetivo: Perceber qual foi a utilização do projeto (Manuais e Recursos Educativos Digitais) e como foi “observado” pelos alunos.</p> <p><i>2 – Como têm utilizado os Manuais Digitais e outros recursos digitais nas aulas?</i></p> <p>Nota para o moderador: Os alunos devem procurar ser o mais descritivos possível, referindo exemplos da utilização dos manuais e outros recursos digitais, sem esquecer aspetos relacionados com o “como”, “quando”, “porquê” e “para quê” os utilizam.</p>
CCTIC	<p><i>3 – Consideram que as aulas mudaram de alguma forma desde que começaram a utilizar os Manuais Digitais?</i></p> <p>Nota para o moderador: Tentar que os alunos apontem todos os aspetos do trabalho em sala de aula e fora dela, dando exemplos daquilo que consideram ter mudado e de que forma valorizam essa mudança.</p>

¹ O papel do ED é essencialmente o de um observador que regista o que vai acontecendo no grupo, de modo a auxiliar o moderador/entrevistador a distribuir equitativamente os tempos de intervenção, a garantir que todos se expressem quando sinalizam essa intenção, a seguir a sequência da intervenção e a solucionar qualquer problema imprevisto, evitando que o moderador perca o foco, entre outras tarefas. Se possível, deve criar um esquema de posicionamento dos participantes e associar o respetivo nome para facilitar a comunicação. Deve também registar a hora de início e de fim do grupo de discussão.

CCTIC *4 — O que é que sentem que aprenderam ou conseguiram fazer melhor com este projeto?*

Nota para o moderador: Tentar clarificar aspetos, competências ou "conteúdos" curriculares que os alunos valorizam graças ao projeto. Perceber até que ponto algumas das características do digital influenciam positivamente a aprendizagem ou o gosto pela escola, por exemplo, na concretização de atividades, na profundidade das abordagens, na utilização de novas fontes de informação, na simplificação da apresentação dos trabalhos, no desenvolvimento de projetos colaborativos, na facilidade de comunicação e na adaptação dos recursos e materiais educativos.

CCTIC *5 — Há algo que considerem que podia ser melhorado?*

Nota para o moderador: Identificar aspetos da vida escolar que reflitam melhorias que possam associar-se ao digital, nomeadamente ao nível do desempenho escolar, da motivação, do gosto pela escola, dos relacionamentos, da participação, da expressão da criatividade ou do empreendedorismo (e.g. o aparecimento de ideias para projetos, etc.)

CCTIC *6 — Qual foi, para vós, um momento ou aspeto positivo desta experiência? Podem dar um exemplo?*

Nota para o moderador: Permitir que as respostas sejam totalmente espontâneas, mas pedir exemplos o mais concretos possível dos impactos.

v. Ideias para o futuro

CCTIC **Objetivo:** Descobrir propostas a integrar numa possível expansão do projeto ou da continuidade dos alunos em turmas com ou sem manuais digitais.

7 — Se pudessem melhorar alguma coisa neste projeto, o que mudavam?

Nota para o moderador: Estar atento aos aspetos indicados pelos alunos e procurar objetividade nas respostas, pedindo concretização com exemplos, sempre que seja necessário.

8 — O que diriam a um colega de outra escola que ainda não tem Manuais Digitais?

Nota para o moderador: Procurar respostas concretas e objetivas que associem um argumento forte.

9 — Enquanto alunos, o que acham que podem fazer para ajudar a melhorar este projeto?

Nota para o moderador: o PPMD impacta várias dimensões: a tecnologia, a organização da sala de aula, o trabalho de estudo, a autorregulação, o acompanhamento das famílias e o acesso aos recursos educativos, por exemplo. Nesse sentido, procurar que os alunos clarifiquem as sugestões de maneira a que possam ser enquadradas numa destas dimensões.

vi. Final

CCTIC, ED

Agradecimentos finais.

Agradecer aos participantes.

Recolher o ficheiro gravado e partilhá-lo conforme indicações fornecidas.

Anexo B: Modelo do Termo de Consentimento Informado

Termo de Consentimento: Professores, Coordenadores Técnico-Pedagógicos, Diretores, Pais e Encarregados de Educação

Estudo: *Projeto-Piloto Manuais Digitais: narrativas de implementação*

Responsável: Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, Universidade do Minho

Contacto: centrodecompetencia@ie.uminho.pt

CONSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAÇÃO EM ENTREVISTA (RECOLHA DE ÁUDIO)

Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins académicos e científicos, e os resultados poderão ser apresentados a entidades públicas, nomeadamente ao Ministério da Educação, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de políticas educativas baseadas em evidência. Em nenhuma fase do processo serão divulgados dados pessoais ou informações que permitam identificar os participantes, sendo garantido o anonimato e a confidencialidade de todos os contributos.

O tratamento dos dados cumpre o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD - UE 2016/679), sendo realizado com base no interesse público em matéria de educação (Art.º 6.º, n.º 1, alínea e)).

Eu, _____
(nome completo)

declaro que aceito participar voluntariamente numa entrevista no âmbito do estudo “*Projeto-Piloto Manuais Digitais: narrativas de implementação*”.

Compreendo que a entrevista será gravada em áudio, com duração aproximada de noventa minutos.

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura: _____

Estudo: *Projeto-Piloto Manuais Digitais: narrativas de implementação*

Responsável: Centro de Competência TIC do Instituto de Educação, Universidade do Minho

Contacto: centrodecompetencia@ie.uminho.pt

CONSENTIMENTO INFORMADO PARA PARTICIPAÇÃO EM ENTREVISTA (RECOLHA DE ÁUDIO)

Os dados recolhidos serão utilizados exclusivamente para fins académicos e científicos, e os resultados poderão ser apresentados a entidades públicas, nomeadamente ao Ministério da Educação, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de políticas educativas baseadas em evidência. Em nenhuma fase do processo serão divulgados dados pessoais ou informações que permitam identificar os participantes, sendo garantido o anonimato e a confidencialidade de todos os contributos.

O tratamento dos dados cumpre o Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD - UE 2016/679), sendo realizado com base no interesse público em matéria de educação (Art.º 6.º, n.º 1, alínea e)).

Eu, _____
(nome completo do(a) pai/mãe ou encarregado(a) de educação)

portador(a) do Cartão de Cidadão n.º _____,

na qualidade de Encarregado(a) de Educação do(a) menor

(nome completo do(a) aluno(a))

autorizo a participação do(a) meu(minha) educando(a) na entrevista realizada no âmbito do estudo "*Projeto-Piloto Manuais Digitais: narrativas de implementação*".

Compreendo que a entrevista será gravada em áudio, de forma confidencial e anónima, com duração aproximada de noventa minutos, a realizar-se presencialmente nas instalações da escola.

Data: ____ / ____ / _____

Assinatura do(a) Encarregado(a) de Educação: _____

Anexo C: Grelha de Análise Temática para o QualCoder

Nota sobre a utilização:

- **Categorias (Nível 1):** São os grandes temas organizadores. Correspondem, em geral, aos capítulos/secções principais da análise de resultados.
- **Subcategorias (Nível 2 e 3):** Detalham as categorias, permitindo uma codificação mais fina e específica dos excertos de texto.
- **Flexibilidade:** Esta é uma estrutura dedutiva (baseada nas questões de investigação), mas deve ser complementada com códigos que emergem dos dados (indutivos).

Atributos dos Casos (*Case Attributes*)

Antes de iniciar a codificação, é necessário configurar os atributos para cada ficheiro de transcrição. Isto permitirá cruzar as categorias com os diferentes grupos de participantes.

- **Atributo:** GRUPO_PARTICIPANTE
- **Valores:** Alunos, Pais_Encarregados_Educação, Professores, Diretores
- **Atributo (Opcional):** ESCOLA_ID
- **Valores:** Escola_A, Escola_B, Escola_C (para comparar contextos)

Estrutura de Códigos (Categorias e Subcategorias)

1. CATEGORIA: EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DOS MANUAIS DIGITAIS

(Responde a Q1: Como são utilizados? e Q3: Que aspetos são mais valorizados?)

1.1. Padrões de Utilização

- 1.1.1. Frequência de utilização
- 1.1.2. Contexto de Utilização: Sala de Aula
- 1.1.3. Contexto de Utilização: Estudo Autónomo (em casa)
- 1.1.4. Interação Professor-Aluno via Manual
- 1.1.5. Utilização vs. Manual Físico (comparação, substituição, complementaridade)

1.2. Perceção de Valor e Funcionalidades

- 1.2.1. Aspetos Positivos / Valorizados
 - 1.2.1.1. Interatividade e Multimédia (vídeos, áudios, animações)
 - 1.2.1.2. Acesso a Recursos Adicionais
 - 1.2.1.3. Facilidade de Acesso e Portabilidade (peso das mochilas)
 - 1.2.1.4. Ferramentas de Anotação e Pesquisa
 - 1.2.1.5. Potencial para Personalização do Ensino

- 1.2.2. Aspectos Negativos / Críticas
 - 1.2.2.1. Qualidade e Relevância dos Conteúdos/Recursos
 - 1.2.2.2. Usabilidade da Plataforma (complexidade, interface)
 - 1.2.2.3. Cansaço Visual / Ecrã
 - 1.2.2.4. Excesso de Informação / "Ruído" Digital

CATEGORIA: IMPACTO E MUDANÇAS PERCEBIDAS

(Responde a Q2: Que mudanças? e Q4: Relação com a aprendizagem?)

2.1. Mudanças nas Práticas Pedagógicas

- 2.1.1. Papel do Professor (de transmissor a mediador/curador)
- 2.1.2. Papel do Aluno (de recetor a ator ativo/autónomo)
- 2.1.3. Dinâmicas de Sala de Aula (trabalho de grupo, aula invertida)
- 2.1.4. Práticas de Avaliação (*feedback* imediato, novos formatos)

2.2. Impacto na Organização Escolar

- 2.2.1. Gestão de Equipamentos (distribuição, manutenção, carregamento)
- 2.2.2. Gestão de Infraestruturas (rede Wi-Fi, salas)
- 2.2.3. Comunicação Escola-Família
- 2.2.4. Papel da Direção (liderança, visão estratégica)

2.3. Impacto na Formação

- 2.3.1. Formação de Professores Recebida (avaliação, adequação)
- 2.3.2. Necessidades Formativas Sentidas (técnicas, pedagógicas)
- 2.3.3. Formação Informal / Autoformação / Suporte entre Pares

2.4. Relação Percebida com a Aprendizagem

- 2.4.1. Efeitos na Motivação e Envolvimento dos Alunos
- 2.4.2. Efeitos na Autonomia e Responsabilidade do Aluno
- 2.4.3. Desenvolvimento de Competências Digitais
- 2.4.4. Perceção de Impacto no Desempenho Académico (melhoria, sem alteração, piora)

CATEGORIA: FATORES CONDICIONANTES (Desafios e Facilitadores)

(Responde a Q5: Dificuldades e como foram ultrapassadas?)

3.1. Desafios e Obstáculos Identificados

- 3.1.1. Desafios Técnicos (falhas de Internet, avarias, baterias)
- 3.1.2. Desafios Pedagógicos (resistência à mudança, gestão da distração)
- 3.1.3. Desafios de Equidade (acesso em casa, competências digitais desiguais)

- 3.1.4. Desafios Institucionais (falta de suporte técnico, burocracia)
- 3.1.5. Desafios Relacionados com os Pais (apoio em casa, literacia digital)

3.2. Estratégias de Superação e Resiliência

- 3.2.1. Soluções ao Nível da Escola (regras, horários, suporte técnico local)
- 3.2.2. Soluções ao Nível do Professor (planos B, adaptação de aulas)
- 3.2.3. Soluções ao Nível do Aluno (ajuda entre pares, auto-organização)

3.3. Fatores Facilitadores do Sucesso

- 3.3.1. Liderança Escolar Ativa e Visionária
- 3.3.2. Infraestruturas de Qualidade
- 3.3.3. Cultura de Colaboração e Partilha (entre professores)
- 3.3.4. Envolvimento e Apoio dos Pais

CATEGORIA: PROSPETIVA E RECOMENDAÇÕES PARA O FUTURO

(Responde a Q6: Propostas de melhoria?)

4.1. Visão sobre a Continuidade do Projeto

- 4.1.1. Sentimento Geral (positivo, negativo, ambivalente)
- 4.1.2. Condições para o Alargamento / Generalização

4.2. Propostas de Melhoria e Recomendações

- 4.2.1. Recomendações para a Tutela (política, investimento)
- 4.2.2. Recomendações para a Direção da Escola (organização, apoio)
- 4.2.3. Recomendações para a Formação de Professores
- 4.2.4. Recomendações para as Editoras (melhoria das plataformas/conteúdos)
- 4.2.5. Recomendações para os Pais (envolvimento)

Anexo D: Codebook Adotado no Estudo

Categoria: 1. EXPERIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO

MEMO: Categoria-mãe que agrupa todas as percepções sobre a utilização prática dos manuais digitais. Responde a Q1 e Q3.

Q1 - Como são utilizados os Manuais Digitais pelos professores e pelos alunos envolvidos no projeto?

Q3 - Que aspetos são mais valorizados pelos participantes na experiência com os Manuais Digitais?

Categoria: 1.1. Padrões de Utilização

MEMO: Utilizada para agrupar as formas como os manuais são efetivamente utilizados no dia a dia. Abrange a frequência, o local e o modo de utilização.

– **Code: Contexto de Utilização: Estudo Autónomo**

MEMO: Aplicar a referências sobre a utilização dos manuais em casa para estudo, realização de trabalhos de casa (TPC) ou preparação para testes.

– **Code: Contexto de Utilização: Sala de Aula**

MEMO: Aplicar a referências sobre como os manuais são utilizados durante as aulas, seja em trabalho individual, a pares ou com o professor a projetar.

– **Code: Frequência de Utilização**

MEMO: Codificar aqui excertos que descrevem a regularidade da utilização dos manuais digitais. Ex: 'usamos todos os dias', 'só para algumas atividades'.

– **Code: Interação Professor-Aluno via Plataformas**

MEMO: Codificar menções a funcionalidades que permitem a interação direta através da plataforma (Como envio de tarefas (Comentários ou monitorização).

– **Code: Utilização Manual Digital vs. Manual Físico**

MEMO: Usar para comparações diretas entre o manual digital e o físico, seja em termos de substituição (Complementaridade ou preferência).

Categoria: 1.2. Percepção de Valor e Funcionalidades

MEMO: Agrupa os juízos de valor (positivos ou negativos) sobre os manuais e as suas funcionalidades específicas.

– **Code: Aspetos Negativos ou Críticas**

MEMO: Codificar aqui todas as menções a desvantagens (Críticas, frustrações e aspetos menos apreciados).

– **Code: Aspetos Positivos ou Valorizados**

MEMO: Codificar aqui todas as menções a vantagens, benefícios e aspetos apreciados pelos participantes.

– **Code: Funcionalidades Específicas**

MEMO: Usar para referências concretas a ferramentas da plataforma. Ex: vídeos, animações, quizzes, anotações, pesquisa, dicionário.

Categoria: 2. IMPACTO E MUDANÇAS

MEMO: Categoria-mãe que reúne as percepções sobre as transformações ocorridas a nível pedagógico, organizacional e na aprendizagem. Responde a Q2 e Q4.

Q2 - Que mudanças são referidas nas práticas pedagógicas, organizacionais e formativas?

Q4 - Como se descreve a relação entre a utilização de recursos educativos digitais e a aprendizagem dos alunos?

Categoria: 2.1. Mudanças nas Práticas Pedagógicas

MEMO: Codificar aqui referências a alterações na forma de ensinar e de aprender dentro da sala de aula.

– **Code: Dinâmicas de Sala de Aula**

MEMO: Aplicar a descrições de novas atividades ou métodos pedagógicos potenciados pelo digital (ex.: trabalho de grupo, aula invertida, gamificação).

– **Code: Papel do Aluno**

MEMO: Excertos que descrevem mudanças na postura do aluno (ex.: mais ativo, mais autónomo, mais pesquisador, mas também mais distraído).

– **Code: Papel do Professor**

MEMO: Excertos que descrevem mudanças na função do docente (ex.: de transmissor a mediador (Curador de conteúdos, gestor de atividades).

– **Code: Práticas de Avaliação**

MEMO: Referências a mudanças na forma como se avalia a aprendizagem (ex.: utilização de quizzes com *feedback* imediato, avaliação contínua digital).

Categoria: 2.2. Impacto na Organização Escolar

MEMO: Utilizar para referências ao impacto do projeto na gestão e funcionamento da escola como um todo.

– **Code: Gestão de Equipamentos e Infraestruturas**

MEMO: Codificar menções à logística: distribuição, manutenção (Carregamento dos equipamentos, e à qualidade da rede Wi-Fi).

– **Code: Papel da Direção e Liderança**

MEMO: Aplicar a excertos que falam do papel dos órgãos de gestão no apoio, implementação e visão estratégica do projeto.

Categoria: 2.3. Impacto na Formação

MEMO: Agrupa todas as referências à formação de professores, seja a que foi oferecida ou as necessidades que são sentidas.

– **Code: Formação Informal e entre Pares**

MEMO: Aplicar a menções sobre autoformação, partilha de práticas e ajuda mútua entre colegas como forma de aprendizagem.

– **Code: Formação Recebida (avaliação)**

MEMO: Codificar opiniões sobre a formação que foi dada aos professores no âmbito do projeto (se foi útil, suficiente, adequada).

– **Code: Necessidades Formativas Sentidas**

MEMO: Utilizar para referências a lacunas de formação ou necessidades futuras, tanto a nível técnico como pedagógico.

Categoria: 2.4. Relação com a Aprendizagem

MEMO: Codificar perceções sobre a forma como a utilização dos manuais digitais influencia diretamente a aprendizagem dos alunos.

– **Code: Desenvolvimento de Competências Digitais**

MEMO: Aplicar a referências sobre a aquisição ou melhoria de competências na utilização de tecnologia pelos alunos e professores.

– **Code: Efeitos na Autonomia e Responsabilidade**

MEMO: Menções ao desenvolvimento da capacidade do aluno para gerir o seu próprio estudo, pesquisar e ser mais responsável.

– **Code: Efeitos na Motivação e Envolvimento**

MEMO: Excertos que falam sobre o aumento (ou diminuição) do interesse, entusiasmo e participação dos alunos nas aulas.

Categoria: 3. FATORES CONDICIONANTES

MEMO: Categoria que reúne os desafios, dificuldades e obstáculos encontrados, bem como as estratégias usadas para os ultrapassar. Responde a Q5.

Q5 - Que dificuldades ou fragilidades foram identificadas, mesmo nos contextos considerados de sucesso e como foram ultrapassados?

Categoria: 3.1. Desafios e Obstáculos

MEMO: Agrupa todas as dificuldades e constrangimentos mencionados pelos participantes.

– ■ Code: Desafios de Equidade

MEMO: Problemas relacionados com desigualdades: falta de acesso a equipamentos ou Internet em casa, diferentes níveis de literacia digital.

– ■ Code: Desafios Pedagógicos

MEMO: Dificuldades relacionadas com o ensino: gestão da distração dos alunos, resistência à mudança de práticas, sobrecarga de trabalho.

– ■ Code: Desafios Técnicos

MEMO: Codificar problemas concretos de tecnologia: falhas de Internet, avarias de equipamentos, baterias, incompatibilidades.

Categoria: 3.2. Estratégias de Superação

MEMO: Usar para codificar as soluções, os "planos B" e as formas como os intervenientes lidaram e resolveram os desafios identificados.

– ■ Code: Estratégias de Superação

MEMO: Usar para codificar as soluções, os "planos B" e as formas como os intervenientes lidaram e resolveram os desafios identificados.

Categoria: 3.3. Fatores Facilitadores

MEMO: Aplicar a menções de aspetos que ajudaram ao sucesso da implementação. Ex: boa liderança, boa infraestrutura (Colaboração entre professores).

– ■ Code: Fatores Facilitadores

MEMO: Aplicar a menções de aspetos que ajudaram ao sucesso da implementação. Ex: boa liderança, boa infraestrutura (Colaboração entre professores).

Categoria: 4. PROSPETIVA E RECOMENDAÇÕES

MEMO: Categoria final que agrupa as visões sobre o futuro do projeto e as sugestões concretas de melhoria para a sua continuidade. Responde a Q6.

Q6 - Que propostas de melhoria e recomendações são sugeridas para a continuidade do projeto a nível da escola?

Categoria: 4.1. Visão sobre a Continuidade

MEMO: Codificar o sentimento geral sobre o futuro do projeto. Ex: 'deve continuar', 'deve parar', 'deve continuar, mas com alterações'.

– Code: Visão sobre a Continuidade

MEMO: Codificar o sentimento geral sobre o futuro do projeto. Ex: 'deve continuar', 'deve parar', 'deve continuar, mas com alterações'.

Categoria: 4.2. Propostas de Melhoria

MEMO: Usar para todas as sugestões e recomendações concretas feitas pelos participantes.

– Code: Recomendações para a Escola

MEMO: Sugestões para a gestão da escola (apoio técnico, organização, regras de utilização).

– Code: Recomendações para a Formação

MEMO: Sugestões sobre como a formação de professores deveria ser estruturada no futuro.

– Code: Recomendações para a Tutela

MEMO: Sugestões dirigidas ao Ministério da Educação (investimento, política educativa, orientações).

– Code: Recomendações para as Editoras

MEMO: Sugestões para melhorar as plataformas e os conteúdos dos manuais digitais.