

CHATGPT E EDUCAÇÃO NA CIBERCULTURA:

FUNDAMENTOS E PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES
COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Volume 1



**EDMÉA SANTOS
ALEXANDRE CHAGAS
JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JR.
(ORGANIZAÇÃO)**



EDUFMA

CHATGPT E EDUCAÇÃO NA CIBERCULTURA:

**FUNDAMENTOS E PRIMEIRAS
APROXIMAÇÕES COM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Volume 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Reitor • *Prof. Dr. Fernando Carvalho Silva*

Vice-Reitor • *Prof. Dr. Leonardo Silva Soares*



EDITORA DA UFMA

Diretora • Dra. Suênia Oliveira Mendes

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antônio Alexandre Isídio Cardoso

Prof. Dr. Elídio Armando Exposto Guarçoni

Prof. Dr. André da Silva Freires

Prof. Dr. Márcio José Celeri

Profa. Dra. Diana Rocha da Silva

Profa. Dra. Gisélia Brito dos Santos

Prof. Dr. Edson Ferreira da Costa

Prof. Dr. Marcos Nicolau Santos da Silva

Prof. Dr. Carlos Delano Rodrigues

Prof. Dr. Felipe Barbosa Ribeiro

Profa. Dra. Maria Aurea Lira Feitosa

Prof. Dr. Flávio Luiz de Castro Freitas

Bibliotecária Tatiana Cotrim Serra Freire

Prof. Dr. José Ribamar Ferreira Junior



Associação Brasileira das Editoras Universitárias



EDMÉA SANTOS
ALEXANDRE CHAGAS
JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JR.
(ORGANIZAÇÃO)

CHATGPT E EDUCAÇÃO NA CIBERCULTURA:

**FUNDAMENTOS E PRIMEIRAS
APROXIMAÇÕES COM
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL**

Volume 1



EDUFMA

São Luís
2024

Copyright © 2024 by EDUFMA

Capa

Igor Bento Lino

Background gerado por
IA da plataforma
DALL-E 3

Projeto Gráfico e Diagramação

Igor Bento Lino

Revisão e Assessoria de Edição

Wendel Freire



Apoio na produção gráfica (capa e Diagramação)
suporte digital e e-pub

Realizado o Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme a Lei nº 10.994,
de 14 de dezembro de 2004.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

ChatGPT e educação na cibercultura: fundamentos e primeiras aproximações
com inteligência artificial /Organização: Edméa Santos, Alexandre Chagas,
João Bottentuit Junior. - São Luís: EDUFMA, 2024.

v. 1.; 155 p.

Modo de acesso: World Wide Web

ISBN 978-65-5363-368-1

1. Educação - Inteligência Artificial. I. Santos, Edméa. II. Chagas,
Alexandre. III. Bottentuit Junior, João. IV. Título.

CDD 37:004.8

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Suênia O. Mendes CRB 13/492

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte deste livro pode ser reproduzida,
armazenada em um sistema de recuperação ou transmitida de qualquer forma ou
por qualquer meio, eletrônico, mecânico, fotocópia, microimagem, gravação ou
outro, sem permissão do autor.

I EDUFMA | EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO



EDUFMA

Av. dos Portugueses, 1966 | Vila Bacanga

CEP: 65080-805 | São Luís | MA | Brasil

Telefone: (98) 3272-8157

www.edufma.ufma.br | edufma.sce@ufma.br

APRESENTAÇÃO

Estamos diante de um dos fenômenos mais importantes da cibercultura. Nossa relação com os atos de ensinar, aprender, cartografar, ler, escrever de maneira multimodal e produzir conhecimento mudará sobremaneira devido à presença cotidiana das soluções de IA. Criticar seus contextos produtivos, aplicações capitalistas, dataficação, jogos de interesses das grandes corporações continua sendo importante e fundamental. Por outro lado, não podemos ignorar o fenômeno e muito menos deixar de conhecer e aplicar estas mesmas soluções em nossos projetos educacionais que são engajados com pautas autorais e libertárias. Como docentes e pesquisadores que somos, é importante ativar e compreender as atuais “operações de usuários” à moda das pesquisas com os cotidianos. Dialogar sobre nossos dilemas e ir ao encontro dos etnométodos continua sendo nossa grande aposta.

Enquanto isso, apenas os homens brancos e urbanos vêm se apropriando das soluções de IA de forma mais autoral. Lembramos perfeitamente do início dos nossos estudos na era BBB, antes da Web. Pois bem, temos muito a fazer, estamos começando a usar, forjar dispositivos e atos de currículos para continuarmos com nossas pesquisas, cada vez mais antirracistas, antissexistas e autorais. Mas os desafios são enormes. Não dispomos de infraestrutura e muito menos de políticas de formação. O que nos salva é que estamos imersos na cultura e compartilhando entre pares nossas descobertas e achados. Este livro tem este objetivo, reunir um coletivo de docentes e pesquisadores que pesquisa no contexto do nosso tempo.

No capítulo “Explorando a Integração da IA Generativa na Educação: oportunidades, desafios e considerações éticas”, os autores Ana-Paula Correia, Sean Hickey e Fan Xu (The Ohio State University) discursam sobre como os avanços rápidos da inteligência artificial (IA) têm motivado a integração dessa

tecnologia a vários aspectos da sociedade, incluindo a educação. O uso de IA na educação está se tornando cada vez mais popular devido ao seu potencial para melhorar as experiências de ensino e aprendizagem. No entanto, aproveitar ao máximo essas tecnologias exige que educadores e aprendentes entendam seus principais conceitos, investigações e princípios de *design* didático subjacentes, bem como as implicações éticas e sociais de seu uso. Em suma, este capítulo tem como objetivo fornecer informações sobre as oportunidades e desafios apresentados pela IA generativa no campo da educação. Ao explorar os principais conceitos, questões de investigação, princípios de *design* e implicações éticas e sociais da IA generativa na educação, este capítulo busca promover o pensamento crítico e o uso responsável das tecnologias de IA na área da educação.

No texto “Inteligências Artificiais Generativas na produção científica na Pós-Graduação *Stricto Sensu*: autoria, propriedade intelectual e Educação *Online*”, Tatiana Rossini, Edméa Santos (UFRRJ) e Maristela Midlej (UFSB) apresentam os usos e possibilidades para adoção dos sistemas de inteligência artificial (IA) generativa como dispositivo técnico de apoio na produção científica da pós-graduação *stricto sensu*, na Educação *Online*. Embora os sistemas de IA façam parte do nosso cotidiano há algumas décadas, o lançamento do ChatGPT estabeleceu um marco muito importante para a sociedade: a possibilidade de criação de textos a partir de interação conversacional em linguagem natural. É nesse contexto que as autoras refletem criticamente sobre a questão da autoria científica frente às produções das IAs generativas, sem levar em consideração os autores das obras originais que foram extraídas da internet. Defendem que as criações feitas pelo *chatbot* foram baseadas em uma combinação de textos escritos por seres humanos, não podendo ser considerado (co)autor do conteúdo. Defendem também que haja transparência das fontes utilizadas para a geração do conteúdo. Portanto, os usos e as possibilidades da IA Generativa na Educação são potentes e inúmeros, mas existem vários desafios e

limitações ainda para serem discutidos, avaliados e direcionados pelos Governos, Instituições e Indústrias do mundo todo. As autoras defendem seus usos em contextos de pesquisas e formações na cibercultura.

No capítulo “As eras da inteligência artificial: do conceito ao Chatgpt”, Alexandre Chagas (UNIT), aborda um recorte histórico da IA, apresentando as suas Eras: A Era da Concepção (1940-1960); A Era dos Sistemas Especialistas (1960-1980); A Era dos Algoritmos Genéticos (1980-1990); A Era do Big Data (1990-2010) e A Era da Inteligência Artificial Profunda (2010-presente). O propósito é apresentar alguns fatos relevantes em cada Era, sem a pretensão de esgotar ou dar conta de todos os fatos que impactaram na evolução do conceito e da tecnologia da IA. A origem da IA remonta aos meados dos anos 40 e início dos anos 50, quando cientistas e pesquisadores impulsionados pela segunda grande guerra começaram a explorar a ideia de que as máquinas poderiam ser capazes de realizar tarefas que antes eram consideradas exclusivas dos seres humanos. Além disso, o texto destaca algumas das principais características do ChatGPT, enquanto um *chatbot* no modelo generativo pré-treinado (*generative pre-trained transformer*), como sua capacidade de entender e responder às perguntas em várias línguas e sua habilidade em contextualizar informações, tornando suas respostas mais precisas e úteis para os usuários. O ChatGPT é uma inovação importante no campo da IA, e após a sua liberação para uso comercial, todos podem ter acesso a uma forma amigável de recurso da IA, se tornando um fenômeno de utilização e de discussões em diversas áreas.

O surgimento de novas IAs põe em alvoroço as perspectivas comparativas com a inteligência humana e traz à tona o questionamento dos impactos e de sua função social. O surgimento do ChatGPT, o qual não é o primeiro sistema de IA produzido pela humanidade, se caracterizou como um marco no desenvolvimento tecnológico pós-pandêmico da COVID. Nesse bojo, é importante analisar como a aprendizagem é tensionada com o

uso de IAs, mesmo que em um futuro próximo. Neste sentido, Herbert Gomes da Silva nos brinda com o capítulo “Aprendizagem humana e inteligências artificiais: como fica o fenômeno da interação com os saberes”. Supõe-se que a tecnologia interferiria diretamente em processos de desenvolvimento dos sujeitos em sua relação com a construção de saberes ou realizações de atividades práticas na construção do conhecimento, sempre tidos como fundamentalmente orgânicos para o meio científico. Fato é que a tecnologia modifica as interações humanas com uma frequência cada vez maior nos últimos 20 anos, principalmente após uma modificação intensa das interações com o conhecimento provocada pela pandemia dos anos de 2020 a 2021, sucedida pelo surgimento do ChatGPT, o qual poderá causar impacto sobre as aprendizagens de uma forma ou de outra, a exemplo dos efeitos das Tecnologias da Informação e da Comunicação – TICs, cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Sobre esse contexto, o capítulo abordará reflexões sobre perspectivas, inclusive epistemológicas, que possam comparar o desenvolvimento da aprendizagem atual e as possibilidades futuras de utilização do ChatGPT e de outras IAs em espaços educacionais científicos, problematizando e tecendo críticas, sem deixar de lado as potencialidades oriundas de sinergia com a cognição humana.

“O ChatGPT à Luz do Positivismo”, de Gustavo Biscari de Lacerda, consiste em uma avaliação, à luz do Positivismo, do sistema de IA ChatGPT. Embora se fale de IA há muito tempo, as novidades dessa versão do ChatGPT consistem em seu extremo nível de sofisticação e em seu uso comercial. Evidentemente, o lançamento de tal serviço apresenta um aspecto técnico e outro político-moral; ambos têm que ser devidamente examinados. Nesse sentido, o Positivismo, isto é, a filosofia, a moral, a política criada pelo francês Augusto Comte (1798-1857) apresenta uma perspectiva privilegiada. O artigo possui dois objetivos principais. O primeiro é expor alguns traços do Positivismo, em particular suas concepções de “inteligência” e “lógica”; o segundo objetivo

é expor alguns traços da concepção positivista de “responsabilidade”, aplicando-a à tecnologia da IA generativa e ao ChatGPT. A estrutura do texto é simples, composta por quatro seções além da introdução: na seção 2 abordam-se alguns aspectos da IA e do ChatGPT; em seguida, caracteriza-se o Positivismo como um sistema ético baseado na ciência; na seção 4 reúnem-se as observações preliminares e faz-se a avaliação do ChatGPT com base no Positivismo; por fim, apresentam-se observações conclusivas.

O sexto capítulo, “Admirável ChatGPT novo: sobre a pane no sistema de escrita acadêmica”, escrito por Paulo Boa Sorte (UFS) discute os desafios da escrita acadêmica a partir da disponibilização do assistente virtual inteligente, denominado ChatGPT, oriundo do modelo de linguagem GPT3.5, do laboratório de pesquisa em inteligência artificial estadunidense OpenAI. A inspiração para a escrita deste texto tem, como ponto de partida, o clássico da literatura universal Admirável Mundo Novo (Huxley, 1932), que serviu de referência para duas outras canções da música popular brasileira, Admirável Gado Novo (Zé Ramalho, 1979) e Admirável Chip Novo (Pitty, 2003). A euforia na imprensa e na ciência trouxe o recorrente discurso pessimista de que o futuro da humanidade será transformado, de forma prejudicial, pelas tecnologias. No que se refere ao ChatGPT, essas preocupações podem ser legítimas, visto que ainda não foi disponibilizado o acesso aos critérios de segurança do modelo de linguagem nem temos a dimensão dos efeitos, em longo prazo, na economia, na sociedade, na cultura, na ciência e na educação. Dentre os desafios da escrita na ciência contemporânea para este modelo de linguagem, especialmente no campo das humanidades, estão aspectos de propriedade intelectual, apropriação ética e a relação convergente entre textos digitais e não-digitais (Boa Sorte *et al.*, 2021). Assim sendo, proponho um movimento de retorno à Freire (1985) como possibilidade de compreensão da ciência para além da manipulação de símbolos impulsionada por algoritmos. Enfatizando, dessa maneira, a urgência de exercitarmos a capacidade humana de perguntar a partir da

observação, engajando-nos em movimentos formativos como ponto de partida para consertar a “pane no sistema” que traz riscos à sociedade de levar uma “vida de gado”.

As discussões sobre as IAs generativas, ou seja, aquelas que operam um determinado produto textual e/ou audiovisual, tal como o atual ChatGPT (OpenAI, 2023), destacam-se nas reflexões e nos debates da atual esfera acadêmica e social, e estimulam experimentações para os mais diversos fins. Delinha-se, no próximo artigo, uma perspectiva crítica do ponto de vista da educação e da pesquisa. Ponderar sobre este recurso, entender suas potencialidades e limitações, assim como os seus desdobramentos para a sociedade e os processos formativos é essencial na decisão sobre a integração da IA nos processos de formação básica e profissional.

Assim, o objetivo do capítulo “Pode a inteligência artificial generativa provocar uma revolução na educação? Apontamentos para a volta e re-volta do pensamento crítico”, escrito pelos autores Adriana Rocha Bruno (UNIRIO) e Tarliz Liao (USP), é tensionar temas e dilemas acerca das Inteligências Artificiais generativas, com ênfase no ChatGPT. Sem a pretensão de esgotar as argumentações sobre o assunto, algumas questões trazidas disparam inquietações, desde a de buscar entender o que são as IAs e como são constituídas, assim como os seus propósitos. Compreende-se que as dimensões cultural e política ainda se mantêm invisibilizadas nos ideais universalizantes das ciências. Destarte, uma vez que são produtos de alta tecnologia que requerem certas infraestruturas e conhecimentos para o seu desenvolvimento, são passíveis de suspeitas sobre a quem estas tecnologias atendem e para quais finalidades. Propõe-se, portanto, incentivar o debate para que as capacidades de interagir com tais tecnologias de maneira *crítico-consciente* sejam prementes. São apresentadas algumas experimentações com este tipo de IA generativa, bem como experiências de outros estudiosos da área, com ênfase nos estudos da educação e das ciências da computação. É sabido que tais dispositivos são recentes no que tange à usabilidade e acessos. É notável, ainda, suas

limitações. Porém, como pesquisadores da Cultura Digital podemos, tal como Paulo Freire provocava, denunciar e anunciar trilhas e obstáculos a serem superados.

Tomando Walter Benjamin (1994) como ponto de partida, o ensaio teórico “Plataformas e algoritmos na corrosão do futuro: letramento midiático para uma outra programação” busca uma compreensão sobre a “reprodutibilidade técnica” das plataformas digitais, a pervasividade de seus produtos em diversos âmbitos e o seu projeto epistemológico. No capítulo que encerra a primeira parte do livro, Wendel Freire (integrante do Grupo de Pesquisa Docência e Cibercultura, UFRRJ) discorre sobre diferentes conceituações que descrevem o modo de produção capitalista em curso e suas intervenções e explorações contínuas que dão forma a uma nova “colonialidade do poder” (Ricaurte, 2019, 2022). A atuação dos opacos algoritmos em uma lógica centrada na extração dos dados é objeto do artigo, que amplia o entendimento sobre os mecanismos de grandes empresas e aponta o letramento midiático como parte importante de um projeto alternativo, que tenha no horizonte soluções digitais contra-hegemônicas e que permita ações e reflexões pedagógicas que desafiem ou descortinem o que está estabelecido.

Edméa Santos

Alexandre Chagas

João Batista Bottentuit Jr.

SUMÁRIO

15

PREFÁCIO

Clara Pereira Coutinho

18

EXPLORANDO A INTEGRAÇÃO DA IA GENERATIVA NA EDUCAÇÃO: OPORTUNIDADES, DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Ana-Paula Correia, Sean Hickey, Fan Xu

48

INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS GENERATIVAS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU:

**AUTORIA, PROPRIEDADE
INTELLECTUAL E EDUCAÇÃO ONLINE**

*Tatiana Stofella Sodré Rossini, Edméa de Oliveira Santos,
Maristela Midlej Veloso*

62

AS ERAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DO CONCEITO AO CHATGPT

*Alexandre Meneses Chagas, José Daniel Vieira Santos,
Daniel Ferreira Barros de Araújo*

78

APRENDIZAGEM HUMANA E INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS: COMO FICA O FENÔMENO DA INTERA O COM OS SABERES A PARTIR DA EXISTÊNCIA DO CHATGPT?

Herbert Gomes da Silva

94

O CHAT GPT   LUZ DO POSITIVISMO

Gustavo Biscaia de Lacerda

106

**ADMIRÁVEL CHATGPT NOVO:
SOBRE A PANE NO SISTEMA
DE ESCRITA ACADÊMICA**

Paulo Boa Sorte

120

**PODE A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL
GENERATIVA PROVOCAR UMA
REVOLUÇÃO NA EDUCAÇÃO?
APONTAMENTOS PARA A VOLTA
E RE-VOLTA DO PENSAMENTO CRÍTICO**

Adriana Rocha Bruno, Elen Nas, Tarliz Liao

136

**PLATAFORMAS E ALGORITMOS
NA CORROSÃO DO FUTURO:
LETRAMENTO MUDIÁTICO PARA
UMA OUTRA PROGRAMAÇÃO**

Wendel Freire

148

SOBRE OS AUTORES

PREFÁCIO

O livro, intitulado “ChatGPT e Educação na Cibercultura: Fundamentos e Primeiras Aproximações com Inteligência Artificial”, surge em um cenário educacional cada vez mais permeado pela interseção entre a tecnologia e a aprendizagem. No epicentro dessa convergência, a inteligência artificial (IA) generativa emerge como uma força transformadora, promovendo reflexões profundas sobre os modos tradicionais de ensino e aquisição de conhecimento.

O advento do ChatGPT, uma poderosa ferramenta generativa baseada em IA, marca uma nova era no campo da educação, desafiando-nos a repensar não apenas as práticas pedagógicas, mas também as implicações éticas e sociais associadas a essa revolução tecnológica. Este livro se propõe a explorar, desvendar e contextualizar as diversas facetas dessa transformação, oferecendo uma análise crítica e abrangente das interações entre a inteligência artificial, a cibercultura e os processos educacionais.

O primeiro capítulo, “Explorando as Possibilidades Educacionais da IA Generativa”, inicia a jornada, mergulhando nas oportunidades, desafios e considerações éticas envolvidas na integração da IA generativa na educação. Ao apresentar o ChatGPT como exemplo paradigmático, examinamos como esses modelos são concebidos, treinados e avaliados, além de destacar seu papel na criação de experiências de aprendizagem enriquecedoras.

O segundo capítulo, “Navegando pelos Desafios Jurídicos e Éticos na Produção Científica”, nos conduz por um cenário intricado, explorando as implicações legais e éticas da IA generativa na produção científica. Com o ChatGPT como pano de fundo, investigamos como a autoria, a propriedade intelectual e as questões éticas permeiam a interação entre a inteligência artificial e a pesquisa acadêmica.

O terceiro capítulo, “Trilhando as Eras da Inteligência Artificial até o ChatGPT”, nos transporta ao longo das eras da inteligência artificial, delineando marcos históricos desde a concepção do conceito até a era atual da inteligência artificial profunda, representada pelo ChatGPT. Essa jornada histórica contextualiza a ascensão do ChatGPT em meio às transformações significativas na IA.

O quarto capítulo, “Refletindo sobre a Interação entre Aprendizagem Humana e IA”, aprofunda a discussão sobre a interação entre aprendizagem humana e inteligências artificiais, especialmente diante da presença do ChatGPT. Como essa coexistência impacta a prática educacional e os paradigmas de aprendizado? Essas são questões centrais nesta análise crítica.

O quinto capítulo, “Avaliando o ChatGPT à Luz do Positivismo”, amplia a perspectiva, examinando os efeitos sociais da tecnologia, particularmente do ChatGPT. Analisamos criticamente a terminologia empregada, destacando a necessidade de uma discussão pública sistemática sobre a responsabilidade social do desenvolvimento e aplicação da inteligência artificial.

O sexto capítulo, “Desvendando os Desafios da Escrita Acadêmica com o ChatGPT”, nos convida a uma reflexão sobre os desafios da escrita acadêmica no contexto do ChatGPT. Inspirados pelo clássico “Admirável Mundo Novo,” exploramos as reações e preocupações relacionadas ao uso do assistente virtual inteligente nas instituições educacionais.

O sétimo capítulo, “Provocando uma Revolução na Educação com a IA Generativa”, amplia o escopo, provocando questionamentos sobre a capacidade da IA generativa, como representada pelo ChatGPT, de instigar uma revolução na educação. Investigamos os propósitos, a constituição e os possíveis impactos dessas inteligências artificiais no cenário educacional.

O oitavo e último capítulo, “Corrosão do Futuro: Plataformas, Algoritmos e Letramento Midiático”, adentra a corrosão

constante do futuro, analisando o papel das plataformas e algoritmos na sociedade, particularmente no campo educacional. Propomos uma insurgência contra grandes grupos e defendemos a promoção do letramento midiático crítico como antídoto.

Ao percorrer as páginas deste livro, convidamos os leitores a refletirem sobre as complexas interações entre inteligência artificial, educação e cibercultura. Estamos diante de uma encruzilhada crucial, onde as decisões que tomamos hoje moldarão o futuro da aprendizagem e do conhecimento. Que esta obra sirva como guia e provocação para a compreensão profunda e ação responsável neste emocionante e desafiador território da convergência entre tecnologia e educação.

Boa leitura!

Clara Pereira Coutinho

*Professora Auxiliar Reformada
da Universidade do Minho – Uminho*

EXPLORANDO A INTEGRAÇÃO DA IA GENE- RATIVA NA EDUCAÇÃO: OPORTUNIDADES, DESAFIOS E CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

Ana-Paula Correia, Ph.D.

Sean Hickey, M.A.

Fan Xu, Ph.D.

The Ohio State University, Columbus, Ohio, U.S.

Introdução

Os avanços rápidos na inteligência artificial (IA) têm motivado a integração de tecnologias de IA em vários aspectos da sociedade, incluindo a educação. O uso de IA na educação está se tornando cada vez mais popular devido ao seu potencial para melhorar as experiências de ensino e aprendizagem. No entanto, aproveitar ao máximo essas tecnologias exige que educadores e aprendentes entendam seus principais conceitos, interrogações e princípios de *design* didático subjacentes, bem como as implicações éticas e sociais de seu uso.

Este capítulo tem como objetivo explorar os princípios de *design* didático e estratégias para criar experiências de aprendizagem eficazes aprimoradas pela inteligência artificial, levando em consideração o impacto da IA no desempenho dos aprendente. O capítulo inicia-se com uma apresentação de conceitos chave em IA generativa. Ele começa com uma definição de inteligência artificial generativa usando o ChatGPT como exemplo específico. Discute como esses modelos são projetados, treinados e avaliados e como podem ser usados para gerar novos conteúdos, como texto, imagens e vídeos assim como

aplicações na educação. Segue-se uma seção que explora as questões sobre a IA generativa que devem ser levantadas por educadores e aprendentes. O desenvolvimento de experiências de aprendizagem que incorporem a tecnologia de IA é também explorado em ligação com o desenho curricular. Isso inclui compreender as possibilidades e limitações dos modelos de IA generativa, projetar atividades de aprendizagem de sucesso que utilizem a IA generativa e avaliar o impacto das experiências de aprendizagem nos resultados de aprendizagem. O capítulo termina com uma discussão das preocupações éticas e sociais associadas à IA generativa na educação.

Conceitos Chave

Por mais de uma década, sistemas de inteligência artificial preditiva têm sugerido palavras e frases em aplicativos de mensagens em *smartphones*, auxiliado com gramática e estilo de escrita. Estes aplicativos têm sido usados para apoiar tarefas administrativas e atuam como assistentes digitais em *smart speakers* e em dispositivos móveis (Kutela *et al.*, 2023). Essas ferramentas utilizam modelos estatísticos avançados para interpretar o *input* e sugerir o *output* com base em grandes bibliotecas de dados – exemplo. Elas são alimentadas por um algoritmo preditivo que examina o *output* pretendido e são apoiadas por enormes bancos de dados que incluem possíveis respostas curadas para fornecer o *output* desejado. No entanto, esses modelos preditivos são limitados pelos dados de treinamento que receberam; eles não podem aprender por si próprios. Em outras palavras, “se um usuário pede ao assistente virtual para fazer algo que não está em seu código, o *bot* simplesmente diz que não pode ajudar” (Chen *et al.*, 2023).

Contudo, os modelos de IA generativa seguem uma abordagem diferente. Ao contrário de seus predecessores, os modelos generativos não se limitam a categorizar o *input* e usar estatísticas preditivas para combiná-lo com as opções encontradas

em uma biblioteca de *outputs* preexistente. Em vez disso, modelos de IA generativa podem gerar *outputs* que, embora similares, usando componentes ou imitando os exemplos nos quais foram treinados, é completamente novo e único em relação ao *input* humano recebido (Lund & Wang, 2023). O Transformador Generativo Pré-treinado (*Generative Pretrained Transformer* ou GPT), introduzido com o lançamento do *software* ChatGPT da OpenAI no final de 2022 nos Estados Unidos, é um desses modelos (Lund & Wang, 2023; Ortiz, 2023). Os modelos GPT mais recentes também adicionam várias tecnologias e ferramentas, ampliando sua utilidade e funcionalidade.

Consequentemente, o modelo de IA generativa em que o ChatGPT se baseia tem se mostrado superior aos modelos de IA anteriores na realização de tarefas especializadas de processamento de linguagem (Elkins & Chun, 2020). Estas incluem a condução de conversas e a geração de conteúdo baseado em texto. O “chat” no início de “ChatGPT” refere-se a essa capacidade e à interface do software, semelhante a um chatbot, capaz de interpretar texto de conversa, analisá-lo e fornecer uma resposta (*output*) semelhante à humana em retorno. Essa interface de conversação também torna o ChatGPT e ferramentas de IA semelhantes ideais para uma variedade de aplicações, criando eficiências ao usar respostas em linguagem natural, semelhantes às de um humano, para automatizar tarefas que anteriormente exigiam muito trabalho, como atendimento ao cliente e suporte técnico.

A capacidade de conduzir conversas semelhantes às humanas é impulsionada por um sistema de Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing*) (Deng & Lin, 2022), tornando a experiência de usar o ChatGPT fácil, mesmo para um usuário de computador sem experiência em programação ou codificação. O interesse em torno do ChatGPT se deve, em parte, a essa facilidade de uso: ele “permite que você tenha conversas semelhantes às humanas com o chatbot, ... [que] pode responder a perguntas e ajudá-lo em tarefas, como compor e-mails, ensaios e código” (Ortiz, 2023, parágrafo 1). A facilidade

de uso e a ampla funcionalidade do ChatGPT ajudam a explicar como ele se tornou o aplicativo de software de crescimento mais rápido da história, ultrapassando 100 milhões de usuários ativos nas suas primeiras seis semanas de funcionamento no final de 2022.

Central para o processamento efetivo de linguagem natural é a habilidade do modelo de identificar palavras-chave e diferenciá-las da linguagem não essencial, como por exemplo, artigos, cortesias e frases de transição. O desempenho superior dos modelos GPT mais recentes se deve a um “mecanismo de atenção”, que é a habilidade de “apenas focar em aspectos específicos dos dados de *input*” (Lund & Wang, 2023, p. 26) e “estabelecer conexões em passagens textuais mais longas” (Elkins & Chun, 2020, p. 2) em comparação com seus predecessores. Uma possível desvantagem dessa estratégia é que as aplicações baseadas em GPT procuram termos específicos na solicitação de entrada ou pergunta ao ChatGPT. Os usuários podem precisar reformular ou revisar a pergunta várias vezes para obter a resposta desejada (Ortiz, 2023). Os pesquisadores de Transformer, Thunström e Steingrímsson (2022), constataram igualmente que experimentar com diferentes tipos de perguntas é necessário. Contudo, se o usuário realizar solicitações ou questões apropriadas, escolher perguntas curtas, simples e cuidadosamente formuladas, levará o modelo de IA generativa a produzir resultados de alta qualidade. Veletsianos *et al.* (2023) comparam termos de solicitação ou perguntas bem formuladas a “feitiços” mágicos, exigindo precisão para alcançar os resultados pretendidos. Para reduzir o nível de precisão exigido na composição das solicitações ou perguntas, as capacidades de conversação do modelo foram melhoradas através do uso do Aprendizado por Reforço a partir do Feedback Humano (*Reinforcement Learning from Human Feedback*). Este é um tipo de aprendizagem supervisionado no qual os pesquisadores fornecem exemplos sobre a conversa ao chatbot e ao humano como forma de treinamento (Ortiz, 2023). Desta forma, aumentam a

probabilidade de o modelo retornar o resultado desejado em resposta a uma solicitação ou pergunta de entrada (*input*).

Se o ChatGPT deve sua usabilidade ao processamento de linguagem natural, grande parte de sua funcionalidade se deve à variedade de mecanismos utilizados em seu treinamento. O alicerce do GPT é o aprendizado de máquina (*machine learning*), um tipo de IA que utiliza algoritmos para aprender a partir de dados e a fazer previsões. Ao contrário dos modelos preditivos que surgiram antes dele, o aprendizado de máquina “não requer especialistas para fornecer conhecimento. Em vez disso, ele utiliza uma tarefa específica e um grande conjunto de dados para detectar padrões e aprender como alcançar da melhor forma o resultado desejado” (Deng & Lin, 2022, p. 81).

Ao mesmo tempo, os pesquisadores empregaram múltiplas estratégias de treinamento, desde o pré-treinamento não supervisionado, que consiste em fornecer ao modelo uma grande quantidade de dados para aprender, até o ajuste fino supervisionado, ou seja, melhorar manualmente o desempenho em tarefas críticas. A variedade de modelos utilizados no treinamento do GPT permite criar oportunidades de transferência de aprendizagens, o que favorece ao modelo aplicar conhecimentos previamente aprendidos em contextos novos (Lund & Wang, 2023).

A quantidade de dados fornecida ao modelo é também fundamental para o desempenho superior do ChatGPT e ferramentas similares de IA generativa. Cotton *et al.* (2023) observam que, na época de seu lançamento no final de 2022, o GPT-3, o modelo de IA generativa no qual a primeira versão do ChatGPT foi baseada, era o maior de seu tipo, com mais de 175 bilhões de parâmetros aprendidos a partir dos dados de treinamento fornecidos, o que totalizava centenas de gigabytes. Por sua vez, o modelo GPT-4 multimodal mais avançado pode aceitar texto e imagens como *inputs* (Ortiz, 2023).

Modelos de Processamento de Linguagem Natural, como

o GPT, são modelos estatísticos probabilísticos que preveem a próxima palavra em uma sequência com base nas palavras que vieram antes (Brown *et al.*, 2020). O conjunto de dados usado para treinar o GPT-3 inclui o Common Crawl, um repositório filtrado de *sites* e outras publicações *online* contendo mais de um trilhão de palavras. Apesar deste conjunto de dados ter contribuído enormemente para treinamento do GPT-3 (Brown *et al.*, 2020), foi também complementado com o WebText, um repositório de textos e documentos da internet pública, um corpus de livros publicados e a totalidade da enciclopédia *online* Wikipedia (Romero, 2021). Essas fontes de dados foram usadas para o pré-treinamento não supervisionado do GPT-3.

Para preparar o modelo para tarefas específicas, é necessária alguma intervenção humana ou treinamento supervisionado. Por exemplo, ao fornecer a instrução “I love you -> Te quiero; I hate you -> _____”, estamos implicitamente pedindo ao sistema para traduzir uma frase do inglês para o espanhol (uma tarefa para a qual ele não foi treinado) mostrando-lhe um único exemplo (Romero, 2021, parágrafo 14). Isto é chamado de treinamento *one-shot*, pois fornece um único exemplo para uma tarefa nova. Na companhia OpenAI, os pesquisadores que produziram o modelo GPT-3 e o ChatGPT, utilizaram o que chamaram de treinamento *few-shot*, fornecendo ao modelo vários exemplos para cada uma de uma variedade de tarefas (Brown *et al.*, 2020). Esse treinamento é uma das razões pelas quais o ChatGPT é tão versátil, capaz de “realizar uma ampla gama de tarefas linguísticas, incluindo tradução, sumarização, resposta a perguntas e geração de texto, com pouco ou nenhum treinamento específico da tarefa” por parte do usuário (Cotton *et al.*, 2023, p. 1).

Aplicações na Educação

O ChatGPT tem “atraído muita atenção e controvérsia devido à sua capacidade de gerar texto realista e coerente” (Cotton *et al.*, p. 2), que é “bastante preciso, lógico, gramaticalmente

correto e bem escrito em linguagem simples” (Hill-Yarden et al., 2023, p. 152). Por este motivo as suas aplicações na educação parecem ser bastante amplas. Ao fornecer ao ChatGPT o conteúdo que um aprendente deve conhecer, seu desempenho em avaliações diagnósticas ou pré-testes, e os parâmetros para uma avaliação final, o ChatGPT pode ser utilizado para criar avaliações personalizadas para as necessidades específicas de cada aluno (Cotton *et al.*, 2023; Veletsianos *et al.*, 2023). A aprendizagem *online* pode se beneficiar do ChatGPT para a criação de assistentes interativos ou tutores personalizados, orientando cada aluno em uma jornada específica com base nas suas próprias necessidades acadêmicas e nível de habilidades ou conhecimento (Cotton *et al.*, 2023).

Para além de melhorar a aprendizagem personalizada, o ChatGPT pode ajudar a agilizar o processo de correção, fornecendo feedback em tempo real e oferecendo comentários sobre a escrita dos alunos, permitindo que eles recebam feedback rápido e construtivo sobre seu progresso. Isso pode ser especialmente valioso para a aprendizagem *online*, onde os métodos tradicionais de feedback e correção são normalmente lentos e trabalhosos (Correia, 2023).

Talvez não seja surpreendente, dado que é um modelo de linguagem com uma enorme quantidade de dados de treinamento, uma das qualidades do ChatGPT reside na sua capacidade de gerar texto em uma ampla variedade de estilos e sobre uma gama ainda maior de assuntos a uma velocidade incrível (Hill-Yarden *et al.*, 2023; Elkins & Chun, 2020).

O artigo publicado por Transformer, Thunström e Steingrims-son (2022) foi escrito quase inteiramente pelo GPT-3. Segundo os autores humanos, GPT-3 escreveu o artigo com uma “intervenção humana mínima”. Os autores humanos criaram instruções específicas para cada seção do artigo e selecionaram o *output* assim como modificaram as instruções ou perguntas (até duas vezes) conforme apropriado e com base nos critérios de avaliação da revista. Eles

descobriram que o tópico escolhido para o artigo - se o GPT-3 podia escrever um artigo acadêmico sobre si mesmo - levou a uma escrita geral sobre o tópico. Os autores humanos reconheceram que “se [eles] tivessem escolhido um tópico em que existissem mais dados de treinamento, [...] o resultado [poderia] ter sido menos simplista e mais complexo na sua estrutura” (p. 5).

Elkins e Chun (2020), ao experimentar com o GPT-3 começaram por treinar ainda mais o modelo usando exemplos em texto e, em seguida, fizeram o GPT criar poesia no estilo de John Dunne, diálogos cômicos no estilo de Oscar Wilde e narrativas de lições de vida no estilo da personagem Carrie Bradshaw, da série “Sex and the City”. Em cada caso, o *output* completamente original do GPT-3 foi tão indistinguível do estilo pretendido que os autores se sentiram compelidos a verificar primeiro se o modelo de IA não havia plagiado ao gerar o *output*. Transformer *et al.* (2022) argumentam que, embora “o GPT-3 possa não ser capaz de capturar todas as nuances e sutilezas da linguagem humana” e “possa não ser capaz de gerar novas ideias ou perspectivas que os seres humanos poderiam trazer à tona” (p. 6), ele mostra considerável promessa como uma ferramenta para acelerar ou automatizar completamente uma série de processos de escrita. Por outro lado, Hill-Yarden *et al.* (2023) sugerem que os *outputs* do ChatGPT não são controversos e apresentam o que parece ser um consenso *mainstream*. As respostas criadas pelo ChatGPT parecem ser orientadas mais para a aceitação do público em geral do que por especialistas num determinado tópico.

Elkins e Chun (2020) conduziram uma série de experiências nas quais tanto especialistas quanto alunos falharam em distinguir entre texto gerado por IA e texto humano. Eles observaram que, embora a totalidade dos *outputs* de IA possam ser identificados como criados por computadores por pessoas com fluência na linguagem, as saídas do GPT cuidadosamente selecionadas e curadas são tão eficazes em comunicar ideias que são dificilmente distinguíveis do conteúdo gerado por seres humanos.

Sumeery e Shakor (2023) demonstraram como o ChatGPT pode ser usado para ajudar programadores de computador e alunos de programação. Os pesquisadores argumentam que o processamento de linguagem natural do ChatGPT pode “compreender a intenção por trás do código e identificar possíveis erros” (p. 18). Nas suas pesquisas com depuração de código de software, eles descobriram que o ChatGPT demonstrou uma “compreensão das relações entre o código e os erros”, o que ajudou a “automatizar o processo de depuração e reduzir o tempo e o esforço necessários para encontrar e corrigir erros” (p. 19). Nestes testes, o ChatGPT teve um desempenho significativamente melhor do que métodos mais tradicionais de detecção e correção de erros. Os pesquisadores perceberam que a taxa de sucesso e a produtividade geral do ChatGPT aumentaram consideravelmente com a adição de informações contextuais, como uma explicação clara e em linguagem simples do que se pretende que o código faça ou o resultado esperado ao executá-lo. Além da simples identificação de erros, o ChatGPT demonstrou habilidade em explicar as razões pelas quais determinado trecho de código está causando um erro e como ele pode ser corrigido, tornando a ferramenta particularmente interessante para aprendentes de programação (Sumeery & Shakor, 2023).

No âmbito da formação e desenvolvimento profissional, a IA generativa, em particular o ChatGPT, pode ser utilizado para uma série de tarefas e atividades (Hickey *et al.*, 2023) como:

Gerar resumos: Auxiliar na realização de revisões bibliográficas, gerando automaticamente resumos de artigos, permitindo que pesquisadores identifiquem descobertas chave e extraiam informações relevantes de forma rápida.

Pesquisar e analisar dados: Ajudar a pesquisar tópicos, fornecendo informações relevantes em diferentes formatos, como narrativas, listas em tópicos, tabelas, etc.

Visualizar dados: Auxiliar na análise e visualização de dados, gerando descrições em linguagem natural de gráficos e tabelas, o que pode auxiliar na interpretação e comunicação de resultados.

Criar documentação: Ajudar a criar documentos, como relatórios, apresentações ou propostas, gerando conteúdo ou sugerindo opções de formatação e *layout*.

Gerenciar tarefas: Auxiliar na gestão de tarefas, configurando lembretes, criando listas de afazeres e gerando relatórios de progresso.

Fazer traduções: Ajudar a traduzir documentos ou mensagens em outros idiomas, o que pode ser útil quando se trabalha com clientes ou colegas de todo o mundo.

Questões de Investigação

Muitas questões vêm à mente quando se fala em IA generativa na educação. Quais são os benefícios potenciais do uso de IA generativa na educação? Quais são as principais ideias sobre IA generativa que os educadores e aprendentes devem discutir? Quais são algumas das perguntas que os educadores e aprendentes devem fazer sobre IA generativa? Como é que os educadores devem avaliar diferentes ferramentas de IA generativa? São algumas das questões que atualmente se debatem em relação à utilização de IA na educação. Como Pimentel e Carvalho (2023) explicam “...em vez de temermos ou, pior, proibirmos o seu (IA generativa) uso numa vã tentativa de manter a educação como estava antes da criação dessas tecnologias, devemos nos questionar sobre como a educação poderá ser reconfigurada considerando o uso cada vez mais disseminado das IA generativas.” (par. 1)

A IA generativa, como o ChatGPT, veio para ficar, e devemos abraçar plenamente seu potencial e explorar diversas possibilidades para a sua aplicação. Esse fenômeno de tecnologia

disruptiva na aprendizagem não é inédito na história. Para ilustrar esse ponto, lembremos da introdução da primeira calculadora científica, a HP 35, por Elliot Packard em 1972. Naquela época, uma reação semelhante aconteceu. Apesar das alegações de que a calculadora iria prejudicar a proficiência matemática, hoje nos encontramos carregando uma calculadora científica em nossos *smartphones*, o que tornou cálculos avançados acessíveis a um público mais amplo (Correia *et al.*, 2023).

Uma das questões importantes relativas à IA, particularmente para educadores e aprendentes é a perspectiva da IA generativa como uma ferramenta de aprendizagem.

É crucial reconhecer que seu propósito vai além de simplesmente automatizar tarefas ou facilitar a desonestidade acadêmica. A IA generativa tem o potencial de ser utilizada de forma eficaz para aprimorar o conhecimento e apoiar aprendizes em todos os níveis de educação, bem como formandos, professores e formadores. Neste sentido, ter mais conhecimentos sobre a IA generativa é de suma importância.

É importante que nos equipemos com um entendimento profundo das capacidades e limitações de ferramentas específicas, como o ChatGPT. Uma das limitações às quais os educadores devem estar alerta está relacionada ao fato de que as saídas geradas pelo ChatGPT às vezes contêm conteúdo falso, incluindo estatísticas inventadas e citações de fontes inexistentes, chamadas de “alucinações” nos *outputs* do ChatGPT. Portanto, é imperativo que nos eduquemos diligentemente e ensinemos nossos alunos, especialmente nesse aspecto, enfatizando a necessidade de verificar fontes e avaliar criticamente a precisão das informações derivadas das saídas do ChatGPT (Rowe, 2023).

Portanto, a necessidade de desenvolver habilidades de pensamento crítico entre os alunos torna as saídas do ChatGPT uma oportunidade convincente para o desenvolvimento dessas habilidades. Encorajar os alunos a utilizar o ChatGPT para fins de

pesquisa e, em seguida, investigar e avaliar a saída gerada pode ser uma abordagem de ensino eficaz. Ao se envolverem em pesquisas rigorosas e discernirem a qualidade e precisão do conteúdo obtido, os alunos podem efetivamente determinar a extensão do conteúdo incorreto ou fictício proveniente do ChatGPT. Esse processo transforma a experiência em uma oportunidade de crescimento e desenvolvimento, pois requer investigação minuciosa e diferenciação entre o que é preciso e o que não é.

Muitas das discussões na área da educação sobre ferramentas de IA generativa estão centradas na definição de limites e restrições. Educadores estão ativamente envolvendo os alunos para abordar essas preocupações. Embora algumas ferramentas aleguem detectar conteúdo gerado pelo ChatGPT, existem outras ferramentas que podem ser utilizadas para tornar o texto mais semelhante ao de um ser humano, introduzindo intencionalmente erros ortográficos ou empregando outras técnicas. Além disso, surge a questão da delimitação entre o trabalho humano e a contribuição de um computador. Um exemplo recente disso é o anúncio da Microsoft Office sobre um copiloto baseado no ChatGPT integrado em sua suíte de aplicativos. Dentro da plataforma Office, os usuários podem receber sugestões para edições e até mesmo ter novos parágrafos gerados pelo copiloto (Spataro, 2023). Torna-se essencial determinar onde traçar a linha para definir a autoria intelectual. Estas discussões têm como objetivo estabelecer diretrizes e explorar a utilização ideal dessas ferramentas, possibilitando o progresso em direção a empreendimentos mais significativos e inovadores.

Uma outra discussão oportuna é sobre o tema de avaliação e IA generativa. Em vez de simplesmente proibir o uso do ChatGPT, educadores podem explorar como essa ferramenta pode auxiliar os alunos a formular respostas para questões de avaliação complexas que não podem depender exclusivamente do resultado do ChatGPT. Em vez de dizer “não use o ChatGPT para responder à pergunta”, é sugerido aos alunos que aproveitem a ferramenta para aprimorar a qualidade e a completude de

suas respostas, bem como para aplicar seu pensamento crítico e criatividade. Estas conversas são essenciais para estabelecer expectativas e parâmetros claros em relação à avaliação quando o ChatGPT está envolvido.

O Desenho Didático Curricular

O desenvolvimento de experiências de aprendizagem que incorporem a tecnologia de IA é outro ponto discutido neste capítulo. Isso inclui compreender as possibilidades e limitações dos modelos de IA generativa, desenhar atividades de aprendizagem eficazes que utilizem a IA generativa e avaliar o impacto das experiências de aprendizagem aprimoradas pela IA nos resultados dos aprendentes. Neste contexto, “entendemos por desenho didático curricular a arquitetura de conteúdos e situações de aprendizagem, que convergem a linguagem da hipermídia com a comunicação interativa síncronas e assíncronas, em sintonia com a materialidade da ação docente e discente, no caso aqui a docência *online* interativa”. (Santos & Correia, 2023, p. 278)

Em relação ao desenho didático curricular, a IA generativa tem sido reconhecida como uma ferramenta potente para facilitar abordagens inventivas no desenho de experiências de aprendizagem. Na meta-análise de artigos de pesquisa de 2001 a 2020 conduzida por Zheng *et al.* (2021), os autores constataram que a IA pode ter um impacto positivo tanto nos resultados de aprendizagem quanto nas percepções dos alunos, especialmente em áreas como aprendizagem personalizada, *feedback* adaptativo e sistemas de tutoria inteligente.

De acordo com a revisão de literatura de Lo (2023), o desempenho do ChatGPT varia de acordo com o assunto abordado. Por exemplo, ele se destaca em campos como economia, apresentando um desempenho adequado em programação, mas demonstra insuficiência no campo da matemática. O autor evidenciou que o ChatGPT desempenha bem o papel de mentor vir-

tual para aprendentes, gerando materiais de curso, fornecendo conselhos, respondendo a perguntas e facilitando a colaboração. No entanto, ainda existem desafios associados à sua utilização, incluindo o potencial de gerar imprecisões ou informações incorretas e de contornar sistemas de detecção de plágio (Lo, 2023).

Outro debate no centro de muitas discussões consiste no papel do ChatGPT em relação ao problema de plágio ou falta de originalidade (Sallam, 2023). Iskender (2023) examinou a influência do GPT no ensino superior e na publicação acadêmica e constatou que uma dependência excessiva do ChatGPT e disparidades educacionais podem levar a uma diminuição das habilidades de pensamento crítico dos aprendentes. Iskender (2023) argumentou que o ChatGPT não pode substituir o engenho humano, a capacidade intelectual ou os esforços acadêmicos, uma vez que a saída (*output*) gerado pelo ChatGPT carece de originalidade e inovação.

Fergus *et al.* (2023) compartilharam um ponto de vista diferente como resultado do seu estudo explorando o uso do ChatGPT no ensino de química. Os autores descobriram que o ChatGPT não está necessariamente associado à desonestidade acadêmica, mas em vez disso, serve como um recurso valioso para fomentar discussões sobre integridade acadêmica e abordagens de avaliação. Eles argumentam que, no século XXI, a educação deve reavaliar seu foco em valores, padrões de pensamento, empatia, criatividade e trabalho em equipe para superar os impactos adversos dos sistemas de avaliação existentes (Fergus *et al.*, 2023). Essa descoberta corresponde ao ponto de vista apresentado por Crawford e colegas (2023), que sugerem que as preocupações existentes sobre plágio e integridade acadêmica podem realmente servir como meio para promover uma aprendizagem aprimorada e resultados educacionais melhores entre os aprendentes.

Para criar avaliações eficazes, Herman (2022) recomenda evitar tarefas e testes fáceis de imitar. Como educadores, devemos criar avaliações que desenvolvam as habilidades de

pensamento criativo e crítico dos alunos (Rudolph *et al.*, 2023). Por exemplo, os alunos podem demonstrar o que aprenderam por meio de apresentações, performances, portfólios e outras formas digitais de avaliação (Fei, 2022). Outro exemplo é a avaliação de Trabalho por Projetos. Uma vez que o Trabalho por Projetos corresponde à “formação profissional em sintonia com os saberes acadêmicos” (Santos & Correia, 2023, p. 281), a avaliação é única para cada projeto e focada nas idiossincrasias do caso em que os alunos estão trabalhando, tornando o plágio muito difícil.

Ao mesmo tempo, os educadores podem criar ambientes em que os alunos estejam envolvidos na sua aprendizagem (McMurtrie, 2022). Nesse contexto, Tan (2022) advoga por humanizar a academia, incorporando empatia, gentileza e compaixão no processo de ensino e aprendizagem.

O Papel do Designer de Aprendizagem (*Learning Designer*)

Embora o impacto transformador da IA na educação seja amplamente reconhecido, alcançar resultados educacionais positivos requer mais do que simplesmente empregar tecnologias sofisticadas de IA. Para integrar efetivamente modelos de IA generativa em ambientes educacionais, é crucial fazer um planejamento meticuloso e tomar decisões que considerem uma visão abrangente das realidades atuais.

Consequentemente, o papel desempenhado pelo designer de aprendizagem (*learning designer*) precisa ser redefinido. Por exemplo, o designer de aprendizagem deve criar cenários de aprendizagem que convidem os alunos a resolver problemas do mundo real, projetando tarefas de aprendizagem que envolvam a contribuição da IA, com foco no aprimoramento da criatividade e das habilidades de pensamento crítico dos aprendentes (Zhai, 2021). Ouyang e Jiao (2021) identificaram três diferentes paradigmas para a IA na educação, conforme descritos a seguir:

1. IA-direcionada, na qual os aprendentes são considerados como receptores. Nesse paradigma, a IA é utilizada para representar e guiar a aprendizagem cognitiva, enquanto os aprendentes beneficiam dos serviços da IA.
2. IA-suportada, baseada em teorias cognitivas e construtivistas sociais. Nessa abordagem, a IA auxilia o processo de ensino e aprendizagem, e os aprendentes colaboram ativamente com a IA.
3. IA-empoderada, fundamentada no conectivismo. Essa abordagem enfatiza que a IA capacita os aprendentes a assumirem o controle de sua própria aprendizagem, numa colaboração sinérgica entre várias entidades, incluindo aprendentes, educadores, e informação e tecnologia.

Com base nesses paradigmas, são apresentados os seguintes oito princípios de desenho didático que podem orientar a criação de experiências de aprendizagem aprimoradas pela IA generativa. Elas são:

1. Integração pedagógica: Os *designers* de aprendizagem devem integrar tecnologias de IA com abordagens pedagógicas e conteúdos de aprendizagem, e considerar que o papel da IA pode apoiar o processo de ensino e aprendizagem. É fundamental ter em mente que o uso da IA não é o propósito em si, mas sim uma ferramenta para alcançar os objetivos educacionais.
2. Desenho centrado no aprendente: Os *designers* de aprendizagem devem colocar o aprendente no centro do processo de *design* e considerar as suas necessidades individuais, preferências e habilidades. É necessário projetar sistemas de IA que possam se adaptar e fornecer orientação e *feedback* personalizados para atender às características únicas dos aprendentes.

3. Considerações contextuais: Os *designers* de aprendizagem devem considerar o contexto de aprendizagem, incluindo os fatores culturais, sociais e econômicos que podem influenciar a eficácia das experiências de aprendizagem aprimoradas pela IA. Sistemas de IA sensíveis a diversos contextos e inclusivos devem ser criados.
4. Colaboração e co-criação: Os *designers* de aprendizagem devem incentivar a colaboração entre educadores e aprendentes no processo de *design* de experiências de aprendizagem aprimoradas pela IA. Oportunidades para participação ativa e *co-design* devem ser planejadas para permitir que educadores e aprendentes trabalhem coletivamente com o apoio da IA.
5. Equilíbrio dos elementos: Os *designers* de aprendizagem devem manter uma relação equilibrada entre tecnologia, pedagogia e conteúdo. É importante integrar esses elementos de forma harmoniosa para otimizar o processo de ensino e aprendizagem.
6. Experiências interativas e cativantes: Os *designers* de aprendizagem devem utilizar as tecnologias de IA para criar experiências de aprendizagem interativas e envolventes. Modelos de IA com interfaces conversacionais que envolvam educadores e aprendentes em diálogos significativos e forneçam suporte personalizado precisam de ser planejados.
7. Melhoria contínua: Os *designers* de aprendizagem devem adotar um processo cíclico de treinamento, refinamento e avaliação dos modelos de IA. Eles também devem avaliar e aprimorar continuamente o desempenho dos sistemas de IA para garantir que estes apoiam efetivamente os resultados de aprendizagem e atendem às necessidades em constante evolução dos aprendentes.
8. Considerações éticas: Os *designers* de aprendizagem devem incorporar considerações éticas no *design* e implementação de experiências de aprendizagem aprimoradas.

radas pela IA. É também necessário abordar questões como privacidade de dados, viés dos algorítmicos e uso responsável das tecnologias de IA na educação. Mais sobre este assunto é discutido na seção seguinte.

Segundo o blog do Wiley (2023), o ChatGPT mudará o papel dos designers de aprendizagem assim como o dos peritos (*subject matter expert*) de autor para editor, uma vez que reduzirá significativamente o tempo para produzir conteúdo com o apoio da IA. Wiley (2023) também afirma que os designers de aprendizagem ainda terão o papel crítico de gerar questões e interações com o sistema de forma a tornar os *outputs* em conteúdos adequados para a aprendizagem.

Adicionalmente, a IA generativa, em particular o ChatGPT, pode ser uma ferramenta valiosa para *designers* de aprendizagem criarem experiências de aprendizagem com sucesso. O modelo ADDIE é um enquadramento amplamente utilizado em desenho didático que consiste em cinco etapas: (1) Análise, (2) *Design*, (3) Desenvolvimento, (4) Implementação e (5) Avaliação (Culatta, 2018). O ChatGPT pode ser utilizado para apoiar os *designers* em cada etapa do processo ADDIE. Aqui ficam alguns exemplos (Hickey *et al.*, 2023).

Durante a etapa de Análise, os *designers* de aprendizagem identificam o público-alvo, suas necessidades e os objetivos de aprendizagem. O ChatGPT pode auxiliar:

- Fornecendo informações relevantes sobre o público-alvo.
- Sugerindo possíveis necessidades e objetivos de aprendizagem.
- Resumindo pesquisas relevantes ou propondo melhores atividades para contextos de aprendizagem semelhantes.

Na etapa de *Design*, os *designers* planeiam a estrutura, o conteúdo e as estratégias didáticas para a experiência de aprendizagem. O ChatGPT pode auxiliar ao:

- Oferecer sugestões de estratégias didáticas com base nos objetivos de aprendizado.
- Recomendar métodos de avaliação apropriados para medir o progresso dos alunos.
- Sugerir uma série de ideias sobre maneiras criativas de apresentar o conteúdo, como, por exemplo, narrativas, estudos de caso ou gamificação.

Na etapa de Desenvolvimento, os designers criam materiais e recursos de aprendizagem. O ChatGPT pode apoiar esse processo ao:

- Elaborar conteúdo para materiais de aprendizagem, como roteiros, cenários ou planos de aula.
- Recomendar elementos multimídia relevantes (por exemplo, imagens, vídeos ou trechos de áudio) para aprimorar as experiências de aprendizagem.
- Fornecer feedback sobre materiais existentes e sugerir melhorias.

Na etapa de Implementação, o programa de aprendizagem é executado e entregue ao público-alvo. O ChatGPT pode contribuir ao:

- Responder a perguntas ou esclarecer conceitos para os aprendentes e facilitadores durante o programa.

- Fornecer dicas para facilitação eficaz, gestão de sala de aula ou melhores práticas de aprendizagem (por exemplo, para o ensino *online*).
- Oferecer suporte em tempo real, como a criação de materiais complementares ou exemplos com base nas necessidades dos aprendentes.

Na etapa de Avaliação, a eficácia do programa de aprendizagem é avaliada. O ChatGPT pode ajudar os *designers* de aprendizagem ao:

- Fornecer orientações sobre diversos métodos de avaliação, como avaliações formativas, somativas e de retorno sobre o investimento.
- Auxiliar na criação de ferramentas de avaliação, como pesquisas, questionários ou rubricas.
- Analisar dados qualitativos e quantitativos das avaliações e sugerir áreas de melhoria.

Para os *designers* de aprendizagem, nesta era da IA, é importante considerar as seguintes questões: Quais partes do meu trabalho podem ser substituídas pela IA? Será que a IA irá melhorar significativamente o meu trabalho? Afinal, com as ferramentas de desenho da IA, como o Photoshop Beta facilitado pela IA, nenhuma agência de publicidade irá contratar uma equipe completa de publicidade e gastará menos tempo e recursos financeiros na criação de uma campanha publicitária. Se a adição da IA pode tornar algumas partes do seu trabalho mais fáceis e eficientes, será apenas uma questão de tempo até que essas partes do trabalho sejam substituídas por máquinas? E o que acontece com as questões éticas do uso de IA generativa? Algumas destas questões serão discutidas a seguir.

Questões Éticas e Sociais

Gostaríamos agora de discutir algumas das preocupações éticas e sociais associadas à IA generativa na educação. Uma dessas preocupações é definitivamente o viés do algorítmico. O viés algorítmico refere-se à tendência de um algoritmo de IA produzir resultados tendenciosos ou discriminatórios para certos grupos de pessoas (Correia, 2023).

Outra preocupação ética relacionada ao viés algorítmico no uso do ChatGPT e de outras plataformas semelhantes é o risco de aprofundar a divisão digital. Khowaja *et al.* (2023) observam que, embora essa última geração de ferramentas de IA esteja disponível na Internet sem custo adicional para o usuário - em comparação com outros assistentes digitais, como Siri ou Alexa, que exigem a compra de hardware específico para casas inteligentes ou dispositivos móveis -, o uso do ChatGPT e de ferramentas semelhantes ainda requer um computador moderno, um sistema operacional compatível, acesso à Internet de alta velocidade ou banda larga e habilidades básicas de literacia digital. Como resultado, os benefícios do ChatGPT podem estar fora do alcance de usuários que vivenciam a pobreza, residem em áreas remotas ou em países sem infraestrutura de banda larga. Embora o potencial da IA generativa na educação inclua pontos positivos, essas vantagens estão disponíveis apenas para aqueles que já podem acessar e utilizar a tecnologia, aprofundando ainda mais a divisão digital devido à falta de habilidades ou literacia digital e capacidade financeira para responder aos requisitos de equipamento (Cotton *et al.*, 2023).

Além disso, embora o ChatGPT seja geralmente considerado multilíngue, a maioria dos modelos de linguagem de grande porte utiliza principalmente conteúdos em inglês para dados de treinamento. Isto faz com que a maioria das ferramentas de IA só possam ser usadas por pessoas fluentes em inglês (Ray, 2023). Existe também o potencial para os usuários desenvolverem uma “superdependência de conteúdo gerado por IA... [o que] pode

prejudicar o desenvolvimento das habilidades de escrita e pensamento crítico” (Ray, 2023, p. 128). Esta situação vai aprofundar ainda mais e ampliar a lacuna de habilidades linguísticas para aprendentes que não são fluentes em inglês. Ao mesmo tempo, como Beiguelsen (2023) nos avisa, as traduções feitas pelo ChatGPT ou sistemas semelhantes vão sistematicamente deixar de fora a diversidade da produção cultural e científica global.

Como já foi referido, as respostas do ChatGPT raramente são 100% precisas, mas frequentemente são formuladas de maneira a parecerem convincentes. Numa revisão da literatura sobre o uso do ChatGPT na educação e na saúde, Sallam (2023) reconhece o potencial transformador da IA generativa, especificamente na educação, mas observa que esse potencial é limitado, em certa medida, devido a receios em relação à disseminação de informações incorretas, à representação inadequada de dados de pesquisa ou a oportunidades para desonestidade acadêmica. Essas preocupações são ecoadas por Cotton *et al.* (2023), que observam que “pode ser difícil distinguir entre a escrita do próprio aluno e as respostas geradas por um aplicativo de *chatbot*”, tornando “difícil avaliar adequadamente a compreensão do aluno sobre o conteúdo” (p. 3).

O ChatGPT, como um modelo artificial de linguagem, tem se mostrado altamente eficiente em gerar texto com base nos dados de entrada (*inputs*). Entretanto, é fundamental reconhecer que o ChatGPT possui limitações e não pode ser considerado como uma entidade ou companheiro genuíno. Ele funciona apenas como um modelo de linguagem e está sujeito a certas restrições, incluindo a influência de uma grande corporação, a OpenAI. Por exemplo, o ChatGPT não tem acesso a informações anteriores a setembro de 2021. Isso significa que, se alguém desejar explorar tópicos que antecedem a era da Internet, como a pandemia de gripe de 1968, pode haver escassez de fontes digitais disponíveis para o ChatGPT consultar, especialmente em relação a dados regionais (Correia *et al.*, 2023).

Críticos de ferramentas de IA generativa “argumentam que essas ferramentas são simplesmente muito boas em organizar palavras de forma que façam sentido do ponto de vista estatístico, mas não podem compreender o significado ou saber se as declarações que fazem são corretas” (Ortiz, 2023, par. 32). Sallam (2023) lista o medo de imprecisões factuais na saída do ChatGPT como uma das preocupações mais frequentemente citadas entre os pesquisadores quando examinam estas ferramentas de IA.

Da mesma forma, Deng e Lin (2022) sugerem que o entusiasmo pela IA deve ser temperado com uma conscientização de suas limitações, observando que as respostas do ChatGPT podem apresentar viés, especialmente se os dados de treinamento também forem tendenciosos. Adicionalmente, o próprio vocabulário usado para expressar aspectos da IA centra-se quase exclusivamente no dogma da centralidade da inteligência em si e do cérebro como “órgão exclusivo da inteligência” excluindo outras importantes dimensões da condição humana (Beiguemen, 2023, p.78). Esta é em si mesma uma das fontes do viés algorítmico. Preocupações como essas precisam ser levadas em consideração ao utilizar o ChatGPT e outras ferramentas de inteligência artificial.

Considerações Finais

Uma quantidade crescente de pesquisas tem discutido a versatilidade da IA generativa na educação, fornecendo novas perspectivas sobre as práticas educacionais. Embora a compreensão completa de como a IA afetará a educação ainda seja incerta, existe uma oportunidade significativa para as ferramentas de IA aprimorarem o processo de ensino e aprendizagem e contribuir para avanços pedagógicos.

Como discutido anteriormente, projetar e desenvolver experiências de aprendizagem apoiadas pela IA requer um profundo entendimento das possibilidades e limitações dos modelos de IA generativa. Neste capítulo, também revisitamos estruturas

existentes para a criação de atividades de aprendizagem eficazes com IA generativa e propusemos oito princípios com base nessas estruturas. Esses princípios oferecem *insights* para a discussão sobre como o desenho didático pode ser potencializado pela IA. Dessa forma, os educadores podem aproveitar os benefícios das tecnologias de IA para melhorar as experiências de aprendizagem e preparar os alunos para um futuro impulsionado por estas tecnologias. Além disso, oportunidades e desafios apresentados pela IA generativa no campo da educação foram também discutidos neste capítulo. Ao explorar os principais conceitos, questões de pesquisa, princípios de *design* e implicações éticas e sociais da IA generativa na educação, tivemos como objetivo promover o pensamento crítico e o uso responsável das tecnologias de IA generativa na área educacional. Top of Form

Ana-Paula Correia (2023) discute em seu blog as potencialidades e o impacto do ChatGPT no ensino superior, bem como os obstáculos e limitações associados a essa tecnologia. Ela afirma que a IA generativa tem o potencial de revolucionar a forma como aprendemos e ensinamos. Através do uso do poder da IA generativa, os educadores podem proporcionar experiências de aprendizagem mais personalizadas e satisfatórias. Os alunos podem maximizar sua produtividade e alcançar seus objetivos acadêmicos de maneira mais eficiente. No entanto, é essencial reconhecer as “armadilhas” desta tecnologia. O viés algorítmico, a qualidade e a atualidade dos conteúdos gerados, bem como as questões de acessibilidade, devem ser abordados e amplamente discutidos para garantir que o ChatGPT seja usado ao máximo, sem agravar as desigualdades já existentes em nossas sociedades.

Similarmente, Pimentel e Carvalho (2023) defendem que a IA “dialoga conosco, produz textos sobre o que queremos conhecer, nos apresenta múltiplos pontos de vista, tira nossas dúvidas, revisa nossos textos, mas nada disso significa que ela pensará por nós ou que aceitaremos tudo o que ela diz, não somos ‘idiotas culturais’, mas nossa astúcia precisa ser desen-

volvida pelo sistema educacional.” (p. 35)

Complementarmente, pesquisadores como Ng *et al.* (2021) têm enfatizado a importância de elevar o nível de literacia digital em IA tanto entre educadores quanto entre aprendentes. Existe uma demanda de formação especializada para aperfeiçoar a utilização do ChatGPT no ensino por parte dos professores e educadores.

Numa época marcada por avanços tecnológicos, é imperativo que educadores possuam um entendimento abrangente da IA generativa e de sua implementação prática. Ao melhorar a “alfabetização” em IA, os professores podem aproveitar eficazmente ferramentas como o ChatGPT para aprimorar seus métodos de ensino e facilitar experiências de aprendizagem criadas exclusivamente para seus alunos.

Referências

- BEIGUELMEN, G. Máquinas companheiras. **Morel**, v. 7, p. 76-86, 2023.
- BROWN, T. et al. Language models are few-shot learners. **Advances in Neural Information Processing Systems**. V. 33, p. 1877-1901, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2005.14165>. Acesso em: 6 de setembro de 2023.
- CARVALHO, L. et al. How can we design for learning in an AI world? **Computers and Education: Artificial Intelligence**. V. 3, p. 100053, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100053>. Acesso em: 24 de agosto de 2023.
- CASTAÑEDA, L.; SELWYN, N. More than tools? Making sense of the ongoing digitizations of higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**. V. 15, n. 1, p. 1-10, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0109-y>. Acesso em: 21 de agosto de 2023.
- CHAUDHRY, I. S. et al. Time to revisit existing student’s

performance evaluation approach in higher education sector in a new era of ChatGPT - A case study. **Cogent Education**. V. 10, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/2331186X.2023.2210461>. Acesso em: 12 de setembro de 2023.

CHEN, B. X.; GRANT, N.; WEISE, K. How Siri, Alexa and Google Assistant lost the A.I. race. **The New York Times**, 15 mar. 2023. Disponível em: <https://www.nytimes.com/2023/03/15/technology/siri-alex-google-assistant-artificial-intelligence.html>. Acesso em: 2 de agosto de 2023.

CLARK, T. M. Investigating the use of an artificial intelligence chatbot with general chemistry exam questions. **Journal of Chemical Education**. V. 100, n. 5, p. 1905-1916, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00027>. Acesso em: 28 de setembro de 2023.

CORREIA, A.-P. É o ChatGPT uma nova tendência no Ensino Superior? **Revista Docência e Cibercultura**. Notícias, abr. 2023. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/announcement/view/1622>. Acesso em: 2 de agosto de 2023.

CORREIA, A.-P. et al. Innovating Education with **ChatGPT**: Exploring the Opportunities and Challenges. Invited panelist, Webinar offered by the College of Education and Human Ecology, The Ohio State University, 19 abr. 2023. Panel moderated by Detra Price-Dennis.

COTTON, D. R. E.; COTTON, P. A.; SHIPWAY, J. R. Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. **Innovations in Education and Teaching International**. V. 60, p. 1-12, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>. Acesso em: 28 de setembro de 2023.

CRAWFORD, J.; COWLING, M.; ALLEN, K. Leadership is needed for ethical ChatGPT: Character, assessment, and learning using artificial intelligence (AI). **Journal of University**

Teaching & Learning Practice. V. 20, n. 3, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53761/1.20.3.02>. Acesso em: 27 de setembro de 2023.

CULATTA, R. **ADDIE model**. InstructionalDesign.org, 2 abr. 2018. Disponível em: <http://www.instructionaldesign.org/models/addie/>. Acesso em: 16 de agosto de 2023.

DENG, J.; LIN, Y. The benefits and challenges of ChatGPT: An overview. **Frontiers in Computing and Intelligent Systems**. V. 2, n. 2, p. 81-83, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.54097/fcis.v2i2.4465>. Acesso em: 8 de agosto de 2023.

DUHA, M. S. U. ChatGPT in Education: An opportunity or a challenge for the future? **TechTrends**. V. 67, n. 3, p. 402-403, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00844-y>. Acesso em: 25 de setembro de 2023.

ELKINS, K.; CHUN, J. Can GPT-3 pass a writer's Turing test? **Journal of Cultural Analytics**. V. 5, n. 2, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22148/001c.17212>. Acesso em: 8 de agosto de 2023.

FEI, V. L. ChatGPT raises uncomfortable questions about teaching and classroom learning. **The Straits Times**, 16 dez. 2022. Disponível em: <https://www.straitstimes.com/opinion/need-to-review-literacy-assessment-in-the-age-of-chatgpt>. Acesso em: 20 dez. 2022.

FERGUS, S.; BOTHA, M.; OSTOVAR, M. Evaluating academic answers generated using ChatGPT. **Journal of Chemical Education**, v. 100, n. 4, p. 1672-1675, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00087>. Acesso em: 6 ago. 2023.

GHOSH, A.; BIR, A. Evaluating ChatGPT's ability to solve higher-order questions on the competency-based medical education curriculum in medical biochemistry. **Cureus**, v. 15, n. 4, e37023, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.7759/>

cureus.37023. Acesso em: 20 set. de 2023.

HERMAN, D. The end of high-school English. **The Atlantic**, 9 dez. 2022. Disponível em: <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2022/12/openai-chatgpt-writing-high-school-english-essay/672412/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

HICKEY, S.; CORREIA, A.-P.; XU, F. **The Role of Artificial Intelligence in Learning & Development: Understanding ChatGPT – A Quick Reference**. The Ohio State University, Center on Education and Training for Employment, 2023. Disponível em: <https://cete.osu.edu/wp-content/uploads/ChatGPT-Handout.pdf>. Acesso em: 7 set. 2023.

HILL-YARDIN, E. L. *et al.* A Chat (GPT) about the future of scientific publishing. **Brain Behavior and Immunity**, v. 110, p. 152-154, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2023.02.022>. Acesso em: 14 set. 2023.

ISKENDER, A. Holy or Unholy? Interview with Open AI's ChatGPT. **European Journal of Tourism Research**, v. 34, p. 3414, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.54055/ejtr.v34i.3169>. Acesso em: 25 ago. 2023.

KHOWAJA, S. A.; KHUWAJA, P.; DEV, K. **ChatGPT needs SPADE (Sustainability, PrivAcy, Digital divide, and Ethics) evaluation: A review**. arXiv preprint arXiv:2305.03123, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.03123>. Acesso em: 3 set. 2023.

KUTELA, B. *et al.* **ChatGPT as the transportation equity information source for scientific writing**. ArXiv:2303.11158, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.11158>. Acesso em: 14 set. 2023.

LO, C. K. What Is the Impact of ChatGPT on Education? A Rapid Review of the Literature. **Education Sciences**, v. 13, n. 4, p. 410, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/>

educsci13040410. Acesso em: 4 set. 2023.

LUND, B. D.; WANG, T. Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? **Library Hi Tech News**, v. 40, n. 3, p. 26-29, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1108/LHTN-01-2023-0009>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MCMURTRIE, B. AI and the future of undergraduate writing. **The Chronicle of Higher Education**, 13 dez. 2022. Disponível em: <https://www.chronicle.com/article/ai-and-the-future-of-undergraduate-writing>. Acesso em: 27 ago. 2023.

NG, D. T. K. *et al.* AI literacy: Definition, teaching, evaluation and ethical issues. **Proceedings of the Association for Information Science and Technology**, v. 58, n. 1, p. 504-509, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/ptra2.487>. Acesso em: 20 dez. 2022.

ORTIZ, S. What is ChatGPT and why does it matter? Here's what you need to know. **ZDNET/Innovation**, 30 mai. 2023. Disponível em: <https://www.zdnet.com/article/what-is-chatgpt-and-why-does-it-matter-heres-everything-you-need-to-know/>. Acesso em: 15 jul. 2023.

OUYANG, F.; JIAO, P. Artificial intelligence in education: The three paradigms. **Computers & Education: Artificial Intelligence**, v. 2, p. 100020, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2021.100020>. Acesso em: 25 fev. 2023.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. ChatGPT: Potencialidades e riscos para a educação. **SBC Horizontes**, 8 mai. 2023. Disponível em: <http://horizontes.sbc.org.br/index.php/2023/05/chatgpt-potencialidades-e-riscos-para-a-educacao>. Acesso em: 15 jul. 2023.

RAY, P. P. ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. **Internet of Things and Cyber-Physical Systems**, v.

3, p. 121–154, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>. Acesso em: 28 set. 2023.

ROMERO, A. A complete overview of GPT-3 — The largest neural network ever created. **Medium**, 24 mai. 2021. Disponível em: <https://towardsdatascience.com/gpt-3-a-complete-overview-190232eb25fd>. Acesso em: 16 mar. 2023.

ROWE, A. ChatGPT hallucinations could open you up to cyberattacks. **Tech.Co News**, 7 jun. 2023. Disponível em: <https://tech.co/news/chatgpt-package-hallucination-cyberattacks>. Acesso em: 18 jul. 2023.

RUDOLPH, J.; TAN, S.; TAN, S. ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education? **Journal of Applied Learning and Teaching**, v. 6, n. 1, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>. Acesso em: 14 set. 2023.

SALLAM, M. ChatGPT utility in healthcare education, research, and practice: Systematic review on the promising perspectives and valid concerns. **Healthcare**, v. 11, n. 6, p. 887-907, mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/healthcare11060887>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SANTOS, E. O.; CORREIA, A. P. Educação On-Line na Pós-Graduação Stricto Sensu: O Caso da Unidade Curricular “Applied Instrucional Design” do Programa de Pós-Graduação On-Line em Tecnologia Educativa da Universidade do Estado de Ohio nos Estados Unidos. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 12, n. 1, p. 278–298, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3828.2023v12n1p278-298>. Acesso em: 28 set. 2023.

SPATARO, J. Introducing Microsoft 365 Copilot – Your copilot for work. **Official Microsoft Blog**, 16 mar. 2023. Disponível em: <https://blogs.microsoft.com/blog/2023/03/16/introducing-microsoft-365-copilot-your-copilot-for-work/>. Acesso em: 25 jul. 2023.

TAN, E. 'Heartware' for the compassionate teacher: Humanizing the academy through mindsight, attentive love, and storytelling.

Journal of Applied Learning & Teaching, v. 5, n. 2, p.

152-159, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37074/jalt.2022.5.2.ss1>. Acesso em: 2 jul. 2023.

TRANSFORMER, G. G. P.; THUNSTRÖM, A. O.;

STEINGRIMSSON, S. Can GPT-3 write an academic paper on itself, with minimal human input? **HAL Open Science Archive**,

2022. Disponível em: <https://hal.science/hal-03701250/document>. Acesso em: 15 set. 2023.

VELETSIANOS, G. *et al.* Master ChatGPT for course creation with the art of prompting [webinar]. **LearnWorlds**,

7 mai. 2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=59hpDj6Yw1s>. Acesso em: 12 jun. 2023.

WILEY, D. AI, instructional design, and OER. **Improving**

learning, 23 jan. 2023. Disponível em: <https://opencontent.org/blog/archives/7129>. Acesso em: 27 ago. 2023.

ZHAI, X. ChatGPT user experience: Implications for education.

SSRN, 4 jan. 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312418>. Acesso em: 15 fev. 2023.

ZHENG, L. *et al.* The effectiveness of artificial intelligence on learning achievement and learning perception: A meta-analysis.

Interactive Learning Environments, v. 29, p.1-15, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.2015693>. Acesso em: 6 mar. 2023.

INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS GENERATIVAS NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA NA PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU: AUTO- RIA, PROPRIEDADE INTELECTUAL E EDUCAÇÃO *ONLINE*

Tatiana Stofella Sodré Rossini

Edméa de Oliveira Santos

Maristela Midlej Veloso

IA Generativa: aprendizagem de máquina a partir de padrões dos dados

Inteligência Artificial (IA) é o campo mais novo das ciências de caráter universal, sendo relevante para qualquer atividade intelectual. Com o avanço das tecnologias digitais em termos de conectividade, armazenamento e processamento de dados, a humanidade começou a gerar uma infinidade de dados a partir de seus rastros na internet por meio de aplicativos de diferentes funcionalidades e áreas (bancária, redes sociais, acadêmica, social, fiscal e tantas outras). A partir da disponibilidade de fontes de dados muito grandes (*big data*), estes começaram a ser consumidos por sistemas de IA para fazer previsões de fraudes, recomendações personalizadas de acordo com as preferências dos usuários, sistemas de reconhecimento de voz, assistentes virtuais, tornando-se muito comuns em plataformas *online*. Os algoritmos de aprendizado de máquina (*machine learning*) utilizam um modelo probabilístico pré-treinado para produzir conteúdos. Isso significa que quanto mais dados forem utilizados no

treinamento, melhor será o resultado em termos de coerência e qualidade, pois o modelo “aprende” a partir de exemplos, capturando padrões e ao mesmo tempo criando generalizações.

Embora os sistemas de Inteligência Artificial (IA) façam parte do nosso cotidiano há algumas décadas, o lançamento do sistema de Inteligência Artificial generativo ChatGPT (*Generative Pre-trained Transformer*), em 2022, pelo laboratório de pesquisa Open AI¹, estabeleceu um marco muito importante para a sociedade: a possibilidade de criação de textos a partir de interação conversacional em linguagem natural. Inteligência Artificial Generativa (GAN - *Generative Adversarial Network*) é uma técnica que usa duas redes neurais previamente treinadas para gerar novos conteúdos e informações de forma autônoma a partir de uma mensagem (*prompt*) em linguagem natural. Redes Neurais são técnicas computacionais em forma de modelo matemático que imitam o funcionamento do cérebro humano através das interligações (sinapses) das unidades de processamento (neurônios) organizadas em camadas de entrada, intermediária e de saída. Para cada conexão de entrada é atribuído um peso em que o valor do neurônio é determinado a partir da multiplicação dos valores dos neurônios anteriores pelos seus pesos correspondentes para depois somar e adicionar em uma constante a partir de uma função de ativação.

A aprendizagem da rede neural ocorre a partir da entrada de um grande conjunto de dados (treinamento) que são processados por um algoritmo de aprendizado (modelo com regras específicas), promovendo a aprendizagem através do processo de ajuste iterativo dos pesos das saídas (respostas). A aprendizagem ocorre quando é encontrada uma solução generalizada para um determinado problema. O treinamento da rede neural poderá ser realizado de três formas: aprendizagem supervisionada, aprendizagem não supervisionada (auto-organização) e aprendizagem por reforço. A aprendizagem supervisionada in-

1 <https://openai.com/>

forma os exemplos de entrada e saída esperada (dados com rótulos) a partir de um agente externo, utilizando os modelos de regressão e classificação. A aprendizagem não supervisionada possibilita ao algoritmo identificar padrões e categorias dentro de um conjunto de dados que não possuem rótulos, gerando as saídas de forma autônoma. A aprendizagem por reforço ocorre a partir das diversas experiências (tentativas e erros) anteriores para encontrar uma solução para um problema, aplicando políticas de recompensas e penalidades, muito utilizado em jogos e robótica.

De acordo com Wolfram (2023), o ChatGPT utiliza um modelo de rede neural de aprendizagem não supervisionada que foi treinado a partir de exemplos, utilizando bilhões de dados extraídos da internet em 2021, com o objetivo de generalizar de maneira razoável as saídas. Baseado no Modelo de Linguagem Grande (*Large Language Model* – LLM), o aplicativo estima a probabilidade que poderá ocorrer a sequência de palavras para a produção de textos baseados na estrutura gramatical e as relações entre as palavras do idioma adotado. Ele usa como referência as sentenças e trechos dos textos utilizados em seu treinamento para gerar novos conteúdos coerentes e relevantes com o texto.

No entanto, embora os conteúdos sejam gerados de forma autônoma pela IA, as combinações e variações estão restritas ao banco de dados alimentado previamente em um ambiente computacional baseado em números. Ou seja, não há criação além dos dados treinados, mas sim a transcendência de limites da mente humana em termos de capacidade de armazenamento e velocidade no processamento de informação.

Propriedade Intelectual e IA Generativa: uma discussão sem precedentes

Os sistemas de Inteligência Artificial (IA) generativos, ao se emanciparem da força humana, mostraram seu “poder supremo” de responder perguntas, solucionar problemas comple-

xos e criar conteúdos de diferentes tipos (textos, imagens, sons, planilhas, algoritmos) em uma plataforma de conversação em linguagem natural. Segundo Dyer-Witheford, Kjosén e Steinhoff (2023), com o surgimento dessa tecnologia, a máquina deixou de agir apenas como um suplemento ou amplificador da atividade humana para desenvolver sua própria solução, sem a necessidade da intervenção humana a partir de um treinamento prévio, realizado por seres humanos, em um conjunto de dados limitado.

Como a IA Generativa depende de um conjunto de dados (parâmetros/pesos) em que foi treinada previamente, o *software* não garante a criação de conceitos ou ideias completamente novas, nem a sua assertividade, pois o algoritmo fica restrito à qualidade da entrada (*prompt*) feita pelo usuário e ao escopo do banco de dados em que foram padronizados previamente. Nesse processo de aprendizagem de máquina, todas as obras protegidas pela lei dos direitos autorais (*copyright*) ou por licenças abertas (*copyleft*) foram consumidas sem o mapeamento das referências originais.

Em termos da geração de um conteúdo textual utilizando o ChatGPT, é como se fizéssemos várias leituras de diversas publicações de diferentes autores, mapeando e relacionando conceitos, argumentos, fragmentos de textos e escrevêssemos um artigo científico sem referenciar as fontes. Ou, no caso de geração de uma imagem utilizando o Mindjourney², realizar uma composição de uma obra de arte protegida pela lei de direitos autorais sem solicitar a permissão de uso para o autor. Nesses dois casos, podemos identificar uma apropriação indevida da obra ou parte dela sem citar o autor, gerando uma discussão ética e legal.

De acordo com a Lei dos Direitos Autorais 9.610, de 19 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998), “autor é a **pessoa física** criadora de obra literária, artística ou científica” (art. 11) e não

² <https://www.midjourney.com/>

constitui ofensa aos direitos autorais,

III - a citação em livros, jornais, revistas ou qualquer outro meio de comunicação, de passagens de qualquer obra, para fins de estudo, crítica ou polêmica, na medida justificada para o fim a atingir, indicando-se o nome do autor e a origem da obra” (art. 46)

Os direitos autorais das obras disponibilizadas na internet são regidos pela mesma lei, que garante a propriedade intelectual ao autor, o qual poderá exigir créditos na esfera judicial em casos de utilização ou alterações realizadas por terceiros indevidas ou sem concessão de direito de uso, sendo caracterizado como crime.

Embora a lei de direitos autorais apresente algumas diferenças nos Estados Unidos da América (EUA) e nos países da União Europeia, já estão em curso ações judiciais relacionadas ao uso indevido de imagens³. Nos EUA, o USCO (U.S. Copyright Office), recusou a inserção de direitos autorais em obras de artes geradas pelas IAs generativas, justificando a necessidade da autoria humana⁴. Na Europa, está em andamento o Projeto de Regulação da IA (AI Act⁵), principalmente para as plataformas que estão baseadas em modelos de fundação (*foundation models*), sendo classificados como de alto risco. Modelos de fundação são algoritmos de IA de propósito geral em que outros sistemas de IA podem ser construídos, como por exemplo, o ChatGPT. O projeto prevê a divulgação dos dados de treinamento que estão protegidos pela lei de direitos autorais e a rotulagem obrigatória

3 Disponível em: <https://www.cnn.com/2023/04/03/in-generative-ai-legal-wild-west-lawsuits-are-just-getting-started.html> . Acesso em 29/07/2023.

4 Disponível em: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/us-copyright-office-rules-ai-art-cant-be-copyrighted-180979808/>. Acesso em 23/07/2023.

5 Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=cele-x%3A52021PC0206> . Acesso em 30/07/2023.

para conteúdo gerado pelo algoritmo⁶. Também poderá proibir aplicativos que representem alto risco à sociedade, sendo necessários cumprir obrigações referentes ao gerenciamento de risco, governança de dados e documentação técnica. Essa discussão ética e filosófica sem precedentes ganha mais complexidade em relação a não transparência na divulgação das fontes que foram utilizadas pelo aplicativo de IA. O risco de plágio é alto, pois não há garantia alguma de que o algoritmo irá produzir um conteúdo totalmente original, podendo haver violação dos direitos autorais pelas empresas de tecnologia.

Portanto, com a disponibilização do algoritmo de IA Generativa para uso geral em diversos setores e fins, os governantes de vários países juntamente com empresas e instituições educacionais estão tentando mitigar os riscos e criar mecanismos de controle das informações geradas por essa tecnologia, como por exemplo, regulamentar, no âmbito internacional, o tratamento e consumo dos dados produzidos pela IA.

A “autoria” da IA Generativa: uma estratégia econômica

O paradoxo de identificar quem é o autor de um texto, imagem, música ou qualquer outro tipo de conteúdo produzido por um algoritmo de IA Generativa a partir de uma entrada feita por um ser humano, é um dos mais novos desafios da sociedade contemporânea. A questão da (co)autoria do algoritmo encontra-se em um limiar filosófico e ético: filosófico – ao considerarmos que somente os seres humanos são capazes de criar algo completamente novo, inovador; ético – ao extrair conteúdos da internet produzidos por diversos autores, comunidades científicas, instituições, sem divulgar as fontes que foram utilizadas para a produção de um conteúdo.

6 Disponível em: <https://www.euractiv.com/section/artificial-intelligence/news/ai-act-enters-final-phase-of-eu-legislative-process/>. Acesso em 30/07/2023.

Com a inserção das IAs Generativas nas atividades que antes eram estritamente humanas, presenciamos a invisibilidade dos autores de suas obras e a exploração econômica pelas empresas de tecnologia do Vale do Silício. As plataformas de IA assumem o papel de Deus, produzindo conteúdos a partir de sinapses artificiais. Segundo Dyer-Witheford, Kjoson e Steinhoff (2019), a IA é considerada um instrumento do capital em que há a exploração do trabalho humano em atividades invisíveis (ex.: moderador de conteúdos da internet), enquanto promove a automação de atividades em larga escala com o objetivo de acelerar vendas através de especulações financeiras e intensificar o controle da ordem social. Assim, a automação não é um processo neutro, mas sim para ter e ser usada em uma posição de poder econômico e social, com o intuito de intimidar os trabalhadores como sendo dispensáveis frente às tecnologias de IA.

Nesse cenário, as grandes corporações digitais (Open AI, Samsung, Facebook, Google, Amazon), que detêm o conhecimento necessário para o desenvolvimento de *softwares* de IA a partir de altos investimentos em pesquisas e infraestrutura técnica (servidores, banco de dados, redes de telecomunicação), têm ditado as direções para a regulação ética e política visando à maximização do lucro. Nesse sentido, essas empresas impõem seus objetivos e prioridades nos aplicativos e máquinas para valorização de seu projeto.

Embora a proposta da IA generativa seja de criar conteúdos a partir de um conjunto de dados preexistentes, as saídas poderão ser derivadas e não totalmente transformadoras. Assim, um conteúdo é derivado quando se apropria de uma obra já existente para a sua criação. No caso dos modelos de fundação, as respostas não possuem as referências que foram utilizadas no processo, tornando invisível a produção humana e a apropriação indevida de conteúdos protegidos pela lei de direitos autorais e pelas licenças abertas, que emergiram para promover a cultura remix (Lemos, 2005).

A cultura remix se consolidou como uma prática sociocultural no Brasil e no mundo a partir do Movimento de Recursos Educacionais Abertos (Rossini, 2015), principalmente na internet. Esse movimento promoveu o reuso e a remixagem de conteúdos disponibilizados na rede por terceiros a partir do consentimento de uso de licenças abertas (Creative Commons⁷). Remixar é o ato de ressignificar o conteúdo original em outras mídias, interfaces ou em outros componentes em uma produção coletiva. De acordo com Amaral, Veloso e Rossini (2019), “verifica-se a diluição da autoria, mediante o rearranjo e modificação de alguns elementos para criação de um novo conteúdo, que retira o produto de seu contexto original, dando-lhe novo sentido e, portanto, uma nova autoria.” Mas isso não quer dizer que a autoria da obra original foi descartada, agregando-se ao(s) novo(s) autor(es) e sendo obrigatoriamente citada.

Nesse sentido, um texto produzido pelo ChatGPT a partir de uma entrada (*prompt*) deverá ter a autoria atribuída aos autores das obras originais, ou fragmentos delas, que foram consumidas durante o processo de aprendizagem de máquina, se configurando como uma produção coletiva derivada. Assim, o ChatGPT pode ser considerado como uma extensão da capacidade mental humana através da conversação em linguagem natural. Suas respostas deverão ser sempre aferidas para identificar plágios, as referências que foram utilizadas e a autenticidade da informação.

A relação homem e máquina está cada vez mais ubíqua e pervasiva, não sendo possível distinguir as fronteiras entre a inteligência humana e artificial, em razão da essência mimética da IA do funcionamento do cérebro humano. No entanto, “a inteligência artificial talvez ainda não seja capaz de atribuir significados aos comandos que ela processa” (Santaella, 2023, p. 10), pois não é capaz de pensar, refletir, compreender e reconhecer os significados que estão inseridos em um contexto específico.

Portanto, as plataformas de IA Generativas promovem a

7 <https://creativecommons.org/>

criatividade humana de forma rápida e personalizada a partir das conversações recursivas e incrementais, se configurando como espaços fecundos para a produção do conhecimento. Contudo, segundo Bakhtin (1997), é importante ressaltar que somente os seres humanos criam conteúdos repletos de significados em um contexto determinado a partir da interação com o mundo.

IA Generativa como potencializadora da produção científica na Educação online

As práticas culturais estabelecidas em tempo de cibercultura se reconfiguram a cada evolução tecnológica. Com a disponibilização do ChatGPT em uma plataforma conversacional na internet, emergem novas formas de criar, interagir, trabalhar e aprender com suporte de um *bot* disponível em tempo integral. As IAs generativas podem ser consideradas interfaces que ampliam o cérebro humano em razão das suas múltiplas potencialidades. Essas plataformas quando articuladas aos processos educacionais poderão potencializar os processos de ensino e aprendizagem personalizado e adaptativo, oferecendo apoio em pesquisas científicas, compreensão de conceitos complexos, elaboração de resumos, tradução de textos, simulações de situações reais, dentre outros (Correia, 2023).

Nesse contexto, a Educação *Online* possibilita a adoção de atos de currículo mediados por interfaces digitais que potencializam a aprendizagem de forma interativa e colaborativa a partir de seus recursos comunicacionais específicos (Santos, 2019). Segundo Rossini, Amaral e Santos (2021):

Online education requires its own teaching methodology—one that profoundly changes conventional teaching models that are based on the transmission, memorization, and repetition of information and

knowledge. In this scenario, it is necessary to rethink education as an emancipatory human construct that allows subjects to understand themselves as actors and authors in the cyberculture—that is, in contemporary culture mediated by digital networking—which alters modes of communication, production, sociability, and ways of learning and teaching.

A educação *online* é um fenômeno da cibercultura (Santos, 2019) a qual possibilita um grande potencial comunicacional e pedagógico quando interfaces colaborativas são articuladas a uma mediação docente intensa e provocadora tanto no ambiente presencial quanto no digital. Isso significa que em uma aula presencial o professor e seus alunos poderão dispor de recursos tecnológicos como potencializadores da docência e aprendizagem. Assim, a educação *online* abre novos horizontes para adoção de práticas pedagógicas colaborativas e inovadoras em ambientes virtuais. Com isso, as plataformas de IA são espaços que podem estimular a criatividade e o pensamento crítico, favorecer a interatividade e o engajamento dos alunos, devendo ser orquestradas pelo docente com intenção pedagógica. Pimentel e Carvalho (2023) nos alertam que os docentes precisam adotar uma postura crítica frente ao uso dessas tecnologias disruptivas nos processos de ensino e aprendizagem, mostrando aos alunos as potencialidades e riscos e seus diversos usos.

O uso das IAs Generativas na produção científica exige uma postura ética e crítica com rigor na verificação da veracidade da informação frente à apropriação ou (re)significação dos conteúdos produzidos pelo algoritmo, recorrendo às fontes originais. A citação dos autores de obras relacionadas é muito importante em trabalhos científicos para que não haja usos indevidos ou plágio. O plágio de textos da internet poderá ser verificado através de interfaces específicas e gratuitas, como por exemplo, o aplicativo Plagium⁸.

8 <https://plagium.com/>

Portanto, é necessário conscientizar professores, alunos e a comunidade em geral de que as plataformas de IA Generativa são interfaces complexas que promovem uma reconfiguração na forma como interagimos. Essas tecnologias vieram para auxiliar o trabalho humano nas atividades operacionais, repetitivas, que consomem tempo em sua execução, nos deixando mais focados nos processos criativos e reflexivos mais complexos que exigem compreensão.

Os desafios da IA Generativa só estão começando

Os sistemas de Inteligência Artificial (IA) fazem parte do nosso cotidiano há algumas décadas, agindo de forma invisível e especializada no *background* de computadores, *smartphones* e automóveis, resultados de busca em navegadores da internet, *feeds* das mídias sociais, videogames, propagandas direcionadas, na aceitação de empréstimo bancário ou assistência social. Com o lançamento do ChatGPT, a IA passou da invisibilidade para o protagonismo quando se tornou produtor de conteúdos diversos a partir de *prompts* em linguagem natural.

Embora não tenha um corpo encarnado, as plataformas de IA Generativa têm mostrado as suas aplicabilidades e potencialidades em diversos setores da sociedade humana. A flexibilidade de integrar o algoritmo com várias tecnologias tem causado um misto de euforia e preocupação. Euforia, porque são interfaces potentes, rápidas e inteligentes que estendem a capacidade humana para a realização de atividades, sejam elas operacionais ou complexas. Preocupação, pois estamos presenciando várias atividades que antes eram executadas exclusivamente por humanos serem automatizadas pelos algoritmos de IA; produções criadas por seres humanos serem extraídas da internet e manipuladas por neurônios artificiais sem citar as fontes.

No âmbito da educação superior, mais especificamente na

produção de textos científicos, as plataformas de IA Generativa promovem o aprimoramento da escrita, da criatividade e da comunicação, contribuindo para a ampliação da autoria humana. Nesse caso, a Educação *Online* se estabelece como modalidade educacional para nortear as práticas pedagógicas mediadas pelas plataformas digitais, incluindo as de IA. Ressaltamos a necessidade de uma postura ética e crítica em relação às produções realizadas pelos *softwares* de IA em função da sua característica: não houve um mapeamento das referências (autores) dos dados que foram consumidos da internet e treinados em modelos de redes neurais. A ausência da informação relativa à origem dos dados quando um conteúdo é produzido pela IA poderá demandar processos judiciais por causa do uso inapropriado da obra original, como já estão ocorrendo nos EUA e na Europa. Outra discussão relevante é o tratamento dos aplicativos de IA como (co)autores de um conteúdo sem considerar que obras foram extraídas pelas grandes corporações de tecnologia sem pedir permissão de uso aos autores ou referenciá-los em suas criações. Sem falar nos lucros que estão obtendo a partir dessas informações.

Portanto, os usos e possibilidades da IA Generativa na Educação são potentes e inúmeros, mas existem vários desafios e limitações ainda para serem discutidos, avaliados e direcionados pelos Governos, Instituições e Indústrias do mundo todo. Restrições éticas e legais já estão sendo discutidas nos EUA e na União Europeia com o intuito de minimizar e mitigar os riscos para a sociedade global. Reforçamos o nosso entendimento que as IAs generativas são interfaces conversacionais que estendem a capacidade humana em processos criativos, operacionais e complexos e que ainda dependem da nossa intervenção.

Referências

AMARAL, M.; VELOSO, M.; ROSSINI, T. **A autoria coletiva no contexto da educação em tempos de cibercultura**. In: SANTOS, E. O.; PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F. (Org.). *Informática na educação: autoria, linguagens, multiletramentos e inclusão*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998**. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 fev. 1998.

CORREIA, A. **Is ChatGPT the new buzz in Higher Education?** Ana-Paula Correia's Blog, [S.l.], 15 mar. 2023.

DYER-WITHEFORD, N.; KJOSEN, A.; STEINHOFF, J. **Inhuman Power: Artificial Intelligence and the Future of Capitalism**. [S.l.]: Pluto Press, 2019.

LEMOS, André. **Cibercultura remix**. In: MOSTRA CINÉTICO DIGITAL: REDES – CRIAÇÃO E RECONFIGURAÇÃO. São Paulo: Centro Itaú Cultural, 2005.

PIMENTEL, M.; CARVALHO, F. **ChatGPT: potencialidades e riscos para a Educação**. SBC Horizontes, [S.l.], 08 mai. 2023.

ROSSINI, T.; AMARAL, M.; SANTOS, E. **The viralization of online education: Learning beyond the time of the coronavirus**. Prospects (Paris), [S.l.], 2021.

ROSSINI, T. **Pesquisa-design formação: uma proposta metodológica para a produção de Recursos Educacionais**

Abertos na Cibercultura. 2015. Tese (Doutorado em Educação)
– Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SANTAELLA, L. **Pensar a Inteligência Artificial:** cultura de plataforma e desafios à criatividade. Belo Horizonte: Fafich/Selo PPGCOM/UFMG, 2023.

SANTOS, E. **Pesquisa-formação na cibercultura.** Teresina: EDUFPI, 2019.

WOLFRAM, S. **What Is ChatGPT Doing ... and Why Does It Work?** Stephen Wolfram Writings, [S.l.], 14 fev. 2023.

AS ERAS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DO CONCEITO AO CHATGPT

Alexandre Meneses Chagas

José Daniel Vieira Santos

Daniel Ferreira Barros de Araújo

Demarcar historicamente o início de algum movimento ou conceito é algo bastante complexo, e muitas vezes controverso. Mas, neste texto, apresentarei alguns rastros do surgimento da Inteligência Artificial (IA), da sua idealização, e até mesmo de antes dos primeiros movimentos para se cunhar a terminologia da IA, com base em Russell e Norvig (2013). Mesmo assim, não será uma tarefa fácil, pois teremos que eleger alguns rastros em detrimento de outros, o que deixará para você novas possibilidades de exploração, ou de ampliação destes rastros.

O primeiro rastro que apresentamos está ligado a Aristóteles (384-322 a.C.), quando propõe o silogismo como uma estrutura básica de um argumento ou um raciocínio dedutivo, partindo de premissas iniciais, com o qual seria possível gerar resultados de forma mecânica. Essa teoria é apresentada em sua obra “Analíticos Anteriores”, na qual demarca alguns tipos de silogismo, entre eles o “dialético”. No silogismo dialético, Aristóteles toma por base os princípios hipotéticos ou incertos para chegar a uma opinião, muito utilizado nos estudos de persuasão e retórica (Aristóteles, 1986).

Hoje, sabemos que a lógica de programação atual, é baseada na lógica desenvolvida por Aristóteles, sendo ela dedutiva e

dependente de uma linguagem formal como forma de se chegar a resultados válidos, seguindo uma forma de raciocínio rigorosamente lógico.

No método de Ramon Llull (1232-1315) foi proposto a noção de que um dispositivo mecânico poderia realmente conduzir o raciocínio útil, no qual ele “[...] prometia fornecer uma arte ou um método universal que, baseado na realidade, poderia ser aplicado na solução de todos os problemas.” (Yates, p. 465) Apesar do seu método ser duramente criticado por Bacon (1561-1626) e Descartes (1596-1650), este era o ponto em comum das intenções de seus métodos.

Na percepção de Thomas Hobbes (1588-1679), o raciocínio era análogo ao cálculo numérico, ao propor que em nossos “pensamentos silenciosos” realizamos as somas e subtrações.

Nos anos de 1500, Leonardo da Vinci (1452-1519) criou o projeto de uma calculadora mecânica que funcionava, apesar de não a ter construído. A primeira máquina de cálculo conhecida foi desenvolvida por Wilhelm Schickard (1592-1635), em 1623, mas a Pascaline (1642) de Blaise Pascal (1623-1662) é a mais conhecida calculadora. Gottfried Wilhelm Leibnitz (1646-1716) construiu uma calculadora capaz de realizar diversas operações, enquanto a Pascaline, apenas somava e subtraía. Acreditava-se no potencial das máquinas, em conseguir pensar e agir independentemente.

René Descartes (1596-1650) defendia contundentemente o uso da razão para compreender o mundo, uma filosofia conhecida como racionalismo, que também tinha Aristóteles e Leibnitz como adeptos. Descartes foi o primeiro a apresentar uma discussão clara sobre a diferença entre a mente e a matéria e as dificuldades que surgem a partir dessa diferenciação. Uma dessa diferenciação é a visão exclusivamente física da mente, na qual parece não deixar espaço para o livre arbítrio. O livre arbítrio é simplesmente como as opções disponíveis são percebidas pela entidade que escolhe.

Sendo assim, essa mente física possui a capacidade de manipular, construir o conhecimento, a partir dos sentidos. Quando David Hume (1711-1776), em *Treatise of Human Nature* (1739), nos apresenta o que hoje é o princípio da indução, sendo este o processo de chegar a uma conclusão com base em elementos ou indícios pré-existentes. É um tipo de raciocínio que afirma uma “verdade generalizada” a partir da observação de alguns casos específicos. Mas como conectar o conhecimento à ação, tendo em vista que a inteligência necessita da ação e do raciocínio, elementos primordiais para a IA. Em seu tratado *De Motu Animalium*, Aristóteles defendia que as ações são justificadas por uma ligação lógica entre as metas e o conhecimento do resultado desta ação (Nussbaum, 1978).

Estas ações levam o cérebro a se tornar um “dispositivo de processamento de informações”, sendo esta uma das principais características da psicologia cognitiva, que teve origem nos trabalhos apresentados por William James (1842-1910). No trabalho *The Nature of Explanation*, Kenneth Craik (1914-1945) descreveu os três passos essenciais de um “agente baseado em conhecimento”: (a) o estímulo é convertido em uma representação interna, (b) essa representação é processada por processos cognitivos para gerar novas representações internas e (c) essas novas representações são então convertidas em ações. Craik explica sobre:

Se o organismo transporta um ‘modelo em escala reduzida’ da realidade externa e de suas próprias ações possíveis dentro de sua cabeça, ele consegue experimentar várias alternativas, concluir qual a melhor delas, reagir a situações futuras antes que elas surjam [...] (Craik, 1943 apud Williams, 2018 [online])

Quando abordamos a modelagem de fenômenos psicológicos como processamento de informações, temos no livro *Perception and Communication* (1958), de Donald Broadbent (1926-1993), um

dos primeiros trabalhos sobre o assunto. Na obra, o autor cunha um modelo conhecido como filtro de Broadbent, que trata a seleção da informação, filtrando e descartando as mensagens irrelevantes antes que a informação do estímulo seja processada para o significado.

É na abordagem behaviorista que o aprendizado da linguagem é compreendido por Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), em seu livro *Verbal Behavior* (1957), no qual realiza uma descrição de forma detalhada e completa sobre o behaviorismo. Mas, no mesmo ano, Noam Chomsky publica o livro *Syntactic Structures* (1957), no qual tece uma crítica à teoria behaviorista, por ela desconsiderar a criatividade na linguagem. E apresenta o modelo de gramática generativa transformacional trabalhada pelo seu professor Zellig Harris (1909-1992), que foi um influente linguista americano, sintático matemático e metodologista da ciência. No entanto, Chomsky (2002) defendeu a independência da sintaxe (o estudo das estruturas das sentenças) da semântica (o estudo do significado), e utiliza as “regras de estrutura frasal” que dividem as sentenças em partes menores.

A linguística moderna e a IA surgiram quase que simultaneamente, e evoluíram juntas, convergindo em um campo híbrido conhecido como linguística computacional ou processamento de linguagem natural (PLN) – *natural language processing* (NPL). No entanto, o desafio de compreender a linguagem se mostrou muito mais complexo do que se pensava inicialmente em 1957. Para compreender a linguagem é necessário entender o assunto e o contexto, não apenas a estrutura das frases.

Estes e outros rastros nos levam ao cenário de IA que se apresenta na atualidade, principalmente o voltado ao *chatbot online*, como exemplo o ChatGPT, que une o *chat*, espaço de conversas virtuais com o *Generative Pre-trained Transformer - GPT* (Transformadores Generativos Pré-treinados), que gera a partir de um treinamento, respostas em uma linguagem fluída e natural.

A IA não surge do nada e muito menos no século XXI. Até chegar a este momento, a IA passou por algumas eras, que

classificamos como: A era da Concepção (1940-1960); A era dos Sistemas Especialistas (1960-1980); A era dos Algoritmos Genéticos (1980-1990); A era do Big Data (1990-2010) e A era da Inteligência Artificial Profunda (2010-presente). As demarcações de datas das eras servem como recurso pedagógico, por ser difícil definir quando uma termina e outra inicia, pois geralmente elas coexistem por um determinado tempo. Não tenho a pretensão de esgotar ou dar conta de todos os fatos que impactaram na evolução do conceito e da tecnologia da IA nessas eras.

A Era da Concepção (1940-1960)

Em 1950, Alan Turing (1912-1954) publicou um artigo intitulado *Computing Machinery and Intelligence*, no qual propôs o teste de Turing como um critério para avaliar se uma máquina pode ser considerada “inteligente”. O teste envolve uma conversa entre uma pessoa e uma máquina, na qual a pessoa tenta determinar se está interagindo com um ser humano ou com uma máquina. O artigo de Turing foi pioneiro na exploração da possibilidade de que as máquinas pudessem pensar e agir como seres humanos. Turing é considerado por muitos o grande responsável por esse pontapé inicial da IA.

Mas, no artigo *A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity* (1943), republicado em 1990, McCulloch e Pitts apresentam, com base na teoria da computação de Turing, o que é considerado a primeira ideia de cérebro eletrônico, quando propõem neurônios artificiais. Este é considerado na atualidade como o primeiro artigo relacionado a IA.

McCulloch e Pitts (1990) propuseram que as redes neurais adequadamente configuradas poderiam aprender. E em 1949, Donald Hebb (1904-1985) apresentou uma regra simples de atualização para alterar a intensidade das conexões entre os neurônios. Essa regra, conhecida como “aprendizado de Hebb”, ainda é um modelo influente atualmente.

No entanto, os artigos de McCulloch e Pitts (1943) e de Turing (1945) não mencionaram o termo Inteligência Artificial, cunhado apenas em 1956, durante a primeira conferência sobre Inteligência Artificial, realizada na Universidade de Dartmouth, nos Estados Unidos. Sob a organização de John McCarthy (1927-2011), Marvin Minsky (1927-2016), Claude Shannon (1916-2001) e Nathaniel Rochester (1919-2001), este evento se tornou um grande marco para a IA, por reunir diversos pesquisadores da área para discutir os desafios e possíveis progressos que cada um estava obtendo no campo da IA. E como resultado da conferência, fora estabelecido um objetivo de desenvolver uma máquina capaz de pensar e agir como um ser humano.

A IA recém-criada tinha como objetivo resolver problemas matemáticos complexos e criar máquinas “pensantes”, com duas abordagens concorrentes: a IA simbólica, baseada em lógica e manipulação de símbolos, e a IA conexionista, inspirada no cérebro humano e que deu origem às Redes Neurais Artificiais (RNA), que precisam ser treinadas com dados para resolver problemas.

Em 1957, Allen Newell (1927-1992) e Herbert Simon (1916-2001) desenvolveram o programa *General Problem Solver* - GPS (Solucionador de Problemas Gerais). O objetivo do programa era simular como os humanos pensam para resolver problemas. Sendo considerado o pioneiro na abordagem de “pensar humanamente”. Ele conseguia lidar com uma variedade limitada de quebra-cabeças e seguia uma sequência parecida com a dos humanos para escolher submetas e ações possíveis.

A Era dos Sistemas Especialistas (1960-1980)

Após a primeira conferência, começaram a surgir implementações e linguagens de programação específicas para IA, principalmente para a IA simbólica, provavelmente pelo potencial computacional limitado da época. Mas foi a era de grande empolgação, pelo que se apresentava a cada descoberta.

E durante a transição das eras, em 1960, McCarthy cria uma das principais linguagens de programação para o desenvolvimento de IA, conhecida como LISP. Ao publicar o seu artigo *Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine, Part I*, o autor demonstra como essa linguagem pode manipular listas e símbolos, dando força a IA simbólica, e sendo adequada para o desenvolvimento de sistemas de IA que estavam baseados em regras.

O programa ELIZA foi criado em 1966 por Joseph Weizenbaum (1923-2008) para mostrar a comunicação superficial entre humanos e máquinas. ELIZA usava padrões e frases prontas para enganar os usuários, diferente dos sistemas atuais de IA que buscam entender a linguagem natural para dar as respostas.

No final de 1969, Marvin Minsky (1927-2016) e Seymour Papert (1928-2016) lançam o livro *Perceptrons: an introduction to computational geometry*, no qual criticam a máquina *Perceptrons*, a mais famosa máquina de redes neurais artificiais da época, dizendo que a sua capacidade de aprendizado era limitada e que ela não conseguiria resolver problemas mais complexos.

Buscando competir com a linguagem de programação para IA LISP, em 1972, Alain Colmerauer (1941-2017) desenvolve a PROLOG, também apropriada para IA e a linguística computacional, e sua importância só foi reconhecida quando se tornou a base para o desenvolvimento da IA da IBM, Watson, em relação à funcionalidade de pergunta-resposta.

Para Costa *et al.* (2021), esses trabalhos fazem parte da fase da IA que se concentrou mais na representação do conhecimento e gerou nas décadas de 1970 e 1980 sistemas especialistas, que tentavam alcançar a habilidade humana em tarefas específicas.

Algumas dificuldades começaram a surgir à medida que novos desenvolvimentos eram gerados. Russell e Norvig (2013) apresentam três possíveis dificuldades.

A primeira dificuldade estava relacionada à falta de conhecimento por parte dos programas sobre os assuntos abordados. Os sucessos de respostas eram de certa forma manipulados através das sintaxes simples. A segunda dificuldade residia no tamanho dos “micro mundos”; por conter poucos objetos, isso levava a limitação de ações possíveis na solução de problemas com uma quantidade maior de objetos. E a terceira dificuldade estava correlacionada à estrutura (computacional) utilizada na época para gerar um comportamento inteligente.

Desta forma, a IA simbólica e a conexionista, não estavam entregando o sucesso prometido por seus precursores, fazendo com que durante a década de 70, entrássemos em um “inverno” – falta de investimentos na IA. Fato este também atribuído ao livro de Minsky e Papert (1969), pela crítica realizada à IA simbólica. Diminuindo o interesse da comunidade científica na realização de novas pesquisas.

A Era dos Algoritmos Genéticos (1980-1990)

No início da década de 1980, nota-se uma retomada dos investimentos, o “verão da IA”, com a proposta ousada do Japão, em 1981, com o projeto *Fifth Generation*, no qual no prazo de 10 anos deveriam ser construídos computadores inteligentes capazes de utilizar todo o potencial do PROLOG. Em seguida, os Estados Unidos criaram o consórcio de pesquisa *Microelectronics and Computer Technology Corporation* (MCC), tentando manter a competitividade do país no setor de IA.

Diante deste novo cenário, alguns grupos de cientistas utilizam a retroprogramação para reinventar o algoritmo de aprendizado. Com essa técnica, foi possível migrar de um modelo conexionista para sistemas inteligentes, que resultaram no retorno dos estudos das redes neurais e de algoritmos genéticos.

Outro fato importante desta era é que a adoção de uma metodologia no desenvolvimento de novas funcionalidades,

abandonando a prática anterior, em que sempre se tentava propor novas teorias, ao invés de tomar as teorias existentes como base para ampliá-las ou melhorá-las. Além de abandonar a intuição e utilizar as evidências experimentais mais rígidas com base em teoremas sustentáveis. Procurando sempre aplicar em casos reais e do cotidiano o que estava sendo desenvolvido.

A Era do Big Data (1990-2010)

Esta era fica marcada como a que olhou para “macro mundos”, nos quais a quantidade de dados disponível para tratamento era imensa. E quando as aplicações de IA passaram a ser utilizadas em diversas áreas do cotidiano das pessoas, como: saúde, finanças, segurança, entre outras.

A quantidade de dados passa a ser uma vantagem para a IA – o que na década de 70 era dificuldade –, pois, com base no artigo *Unsupervised Word Sense Disambiguation Rivaling Supervised Methods*, de Yarowsky (1995), propõe-se uma forma de desambiguar o sentido de palavras sem usar exemplos rotulados. A partir de uma abundância de texto não anotado e das definições de dicionário dos sentidos, ele rotulava exemplos no corpus e aprendia novos modelos para rotular novos exemplos com alta precisão. Quanto mais texto disponível para treinar o algoritmo, melhor será o desempenho. Aqui é alertado para a qualidade e quantidade dos dados, e não necessariamente do algoritmo, pode ter um algoritmo ótimo, mas com pouco texto (800.000 palavras) para treinar e um mediano, mas com 250 milhões de palavras, o mediano terá o melhor resultado.

Em 1996, a IBM, chama a atenção do mundo quando seu computador Deep Blue desafia o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov, vence uma partida e, em seguida, perde três para Kasparov. Em 1997, a IBM atualiza seu computador, que venceu três partidas de cinco. Esse fato demonstrou a capacidade das máquinas. O Deep Blue foi alimentado com todas as

regras do xadrez, as jogadas dos grandes mestres, inclusive do Kasparov. Apesar de haver alguns fatos não bem explicados na disputa, Kasparov diz não ter tido acesso às jogadas anteriores do Deep Blue, como ele teve às suas.

Um experimento que retrata bem essa era foi o realizado por Hays e Efros (2007), ao propor um sistema que poderia retirar um elemento de uma foto e completar a paisagem, baseados em outras fotos. O que hoje pode parecer normal pelas diversas soluções de IA para retoques em fotos, esse experimento foi um dos pioneiros. No qual eles constataram que ao utilizar cerca de 10 mil fotos para realizar a tarefa de substituição, o desempenho era melhor quando utilizaram cerca de 2 milhões de fotos, ou seja, a abundância de dados contribuía para um melhor desempenho da IA. E 2 milhões de fotos não é nada comparado ao que temos hoje.

A Era da Inteligência Artificial Profunda (2010-presente)

Com o avanço dos estudos utilizando Big Data e IA, chegamos à era da IA profunda, na qual estas aplicações baseadas na IA fazem parte do cotidiano das empresas, indústrias e das vidas das pessoas. E fica difícil, em alguns casos, dissociar ou identificar o uso da IA e as contribuições que ela proporciona, como nos sistemas de reconhecimento facial para portarias ou sistemas de segurança pública, sem esquecer das questões éticas relacionadas à privacidade do cidadão. Há também o crescimento do uso de IA em carros autônomos e robótica avançada para a indústria.

No ano de 2016, o Google desenvolve um programa baseado no *Deep Learning*, uma forma de IA que se inspira na capacidade cognitiva humana de interpretar dados brutos. Assim, os sistemas baseados em *Deep Learning* podem aprender e se aprimorar com o uso. Um exemplo impressionante dessa

tecnologia é o programa AlphaZero⁹, do Google, que Harari (2018) descreve em seu livro. Esse programa não tinha nenhuma instrução prévia sobre como jogar xadrez, mas começou a treinar sozinho, jogando contra si, até desafiar e vencer o Stockfish¹⁰.

Em 2017, temos um marco para essa era, com a publicação do artigo *Attention Is All You Need*, de Vaswani e alguns engenheiros do Google Brain e Research (2017). Eles apresentam uma nova proposta de arquitetura de rede neural, denominada *Transformer*, que utiliza apenas a atenção. O texto demonstra que o *Transformer* supera os modelos convencionais em vários aspectos, como qualidade, paralelismo e eficiência no treinamento. Além disso, eles aplicam o *Transformer* em problemas de tradução automática e análise sintática, alcançando resultados superiores aos melhores modelos existentes e exigindo significativamente menos tempo para treinar. (Vaswani, 2017) O *Transformer* ficou conhecido como uma nova arquitetura de rede neural para compreensão de linguagem, oferecendo a possibilidade de chegarmos aos *chatbots*¹¹ (ChatGPT) da atualidade.

Todo esse desenvolvimento da IA se reflete nos estudos realizados e publicados no período. Em um estudo realizado pela FAPESP (2020) sobre as produções científicas a respeito da IA, nos anos de 2000 a 2018, o número de publicações triplicou mundialmente (de 16.851 para 51.085) e o número de publicações com a participação de pesquisadores brasileiros cresceu mais de cinco vezes (de 242 para 1.236). De 2014 a 2018, as publicações sobre IA nas universidades brasileiras tiveram a

9 O “AlphaZero”, utilizou do *Deep Learning* em sua aprendizagem, nele não foi colocado nenhuma informação sobre como jogar xadrez, e ele levou apenas quatro horas para aprender sobre as regras e jogadas de xadrez sozinho. Ele venceu 28 vezes o *Stockfish*, e não perdeu nenhuma partida das 100 disputadas.

10 Computador campeão mundial de xadrez de 2016, que foi orientado por humanos para jogar xadrez e quais as melhores jogadas dos mestres do xadrez.

11 IA que possibilita o usuário conversar com ela e solicitar ações por meio de prompts (comandos de orientação, sejam instruções ou diretrizes, onde se direciona o modelo de linguagem, o contexto e a tarefa que espera ser executada pelo chatbot).

USP (860), a Unicamp (395) e a UFPE (394) como as três que mais produziram (FAPESP, 2020).

A partir dessa nova proposta de rede neural, vislumbramos uma nova primavera para a IA, tendo em vista as novas aplicações e principalmente a disponibilidade das IAs generativas para serem utilizadas na forma de *chatsbots* pelo público. Destaca-se o mais famoso deles, o ChatGPT, sobre o qual se pode aprender mais nos diversos artigos deste livro.

Finalizamos este texto deixando alguns questionamentos, alguns para você e outros para o ChatGPT: Quais os próximos passos da IA, principalmente na área da educação? E como ela pode contribuir no fazer docente?

Prompt: [Explorando as Inovações da Inteligência Artificial na Educação e sua Parceria com Educadores. Detalhe os avanços atuais da inteligência artificial em setores educacionais, como a personalização da aprendizagem com sistemas adaptativos, a automação de tarefas administrativas para otimização do tempo e a análise de progresso dos alunos para intervenções precisas. Explore exemplos concretos de ferramentas de IA já implementadas em sala de aula e como elas impactam o processo de ensino-aprendizagem. Além disso, aborde as preocupações éticas e de privacidade decorrentes do uso de dados dos alunos pela IA e discuta como encontrar um equilíbrio entre a tecnologia e a abordagem humanizada na educação.]

Perceba que para o ChatGPT, temos de ser muito específicos para obter a resposta que desejamos, do contrário ele irá responder amplamente, não atendendo a sua necessidade. Mas, em vez de inserir este prompt no ChatGPT para ter respostas sobre o uso dele na Educação, continue com sua leitura nos textos que seguem e delicie-se com as práticas pedagógicas relatadas.

Referências

ARISTÓTELES. **Analíticos Anteriores**. Trad. e notas de Pinharanda Gomes. Lisboa: Guimarães Editores, 1986.

CHOMSKY, Noam. **Syntactic Structures**. New York: Mouton de Gruyter, 2002. Disponível em: https://tallinzen.net/media/readings/chomsky_syntactic_structures.pdf . Acesso em: 22 jun. 2023.

COSTA, Anna Helena Reali; BARROS, Leliane Nunes de; REZENDE, Solange Oliveira; SICHMAN, Jaime Simão; NERI, Hugo. Trajetória acadêmica da Inteligência Artificial no Brasil. In: COZMAN, Fabio G.; PLONSKI, Guilherme Ary; NERI, Hugo. **Inteligência artificial: avanços e tendências**. Universidade de São Paulo. Instituto de Estudos Avançados, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9786587773131> . Acesso em: 26 maio 2023.

COZMAN, Fabio G.; PLONSKI, Guilherme Ary; NERI, Hugo. **Inteligência artificial: avanços e tendências**. Universidade de São Paulo. Instituto de Estudos Avançados, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/9786587773131> . Acesso em: 26 maio 2023.

HARARI, Y. N. **21 Lições para o século 21**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2018.

HAYS, James. EFROS, Alexei A. Scene completion Using millions of photographs. **ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH)**, v. 26, n. 3, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/1276377.1276382> . Acesso em: 15 jun. 2023.

FAPESP. Publicações científicas sobre inteligência artificial. In: **Revista Pesquisa FAPESP**, n. 291, 2020. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/publicacoes-cientificas-sobre-inteligencia-artificial1/> . Acesso em: 17 jul. 2023.

MINSKY, Marvin; PAPERT, Seymour A. **Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry**, Massachusetts:

MIT Press, 1969. Disponível em: <https://doi.org/10.7551/mitpress/11301.001.0001> . Acesso em: 18 maio 2023.

MCCARTHY, John. **Recursive Functions of Symbolic Expressions and Their Computation by Machine**, Part I. 1960. Disponível em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/recursive.pdf> . Acesso em: 22 jun. 2023.

MCCULLOCH, Warren S., PITTS, Walter. A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. IN: **The Bulletin of Mathematical Biophysics**, v. 52, n. 1, pp. 99 – 1115, 1990. Disponível em: <https://www.cs.cmu.edu/~./epxing/Class/10715/reading/McCulloch.and.Pitts.pdf> . Acesso em: 15 jun. 2023

NUSSBAUM, Martha Craven. **Aristotele's: de motu animalium**. Tradução, comentários e interpretação de Martha Craven Nussbaum. New Jersey: Princeton University Press, 1978.

RUSSELL, Stuart Jonathan; NORVIG, Peter. **Inteligência artificial**. Tradução Regina Célia Simille. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

YAROWSKY, David. Unsupervised Word Sense Disambiguation Rivaling Supervised Methods. In: **33rd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics**, pages 189–196, Cambridge, Massachusetts, USA. Association for Computational Linguistics. 1995. Disponível em: <https://aclanthology.org/P95-1026> . Acesso em: 11 jun. 2023.

VASWANI, Ashish. *et al.* Attention Is All You Need. In: **31st Conference on Neural Information Processing Systems**, (NIPS 2017), Long Beach, CA, USA. 2017. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/1706.03762.pdf> . Acesso em: 17 jul. 2023.

YATES, Frances Amelia. **A arte da memória**. Tradução Flavia Bancher. Campinas: Editora Unicamp, 2007. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4623341/mod_resource/content/1/Frances%20a.%20Yates%20-%20A%20Arte%20Da%20Mem%C3%B3ria.pdf . Acesso em: 26 jun. 2023.

WILLIAMS, Daniel. **Kenneth Craik's "Hypothesis on the Nature of Thought"**. 2018. Disponível em: <https://danwilliamsphilosophy.com/2018/09/07/chapter-3-kenneth-craiks-hypothesis-on-the-nature-of-thought/> . Acesso em: 22 jun. 2023.

APRENDIZAGEM HUMANA E INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS: COMO FICA O FENÔMENO DA INTERAÇÃO COM OS SABERES A PARTIR DA EXISTÊNCIA DO CHATGPT?

Herbert Gomes da Silva

O surgimento de novas tecnologias que se aventuram em ações naturalmente consideradas humanas, como a aprendizagem ou a memorização, dentro do período coberto pelas mídias, causa espanto e alvoroço em questões fundamentais a respeito das capacidades e da própria existência do Ser Humano. Sempre que unidades autônomas ou que tenham como objetivo a automação ganham relevância, ou quando realizam proezas que se assemelham a uma ação genuinamente humana como pensar, andar, criar ou executar tarefas, seja do cotidiano ou do trabalho, colocamo-nos em lugares de reflexão sobre como isso pode mudar o nosso modo de vida e sobre as questões éticas que envolvem essas mudanças. Sob esse contexto, pairam mais dúvidas do que respostas. A partir desse entremeado do incerto é que refletiremos nesse capítulo.

Não há novidade na idealização e na construção de equipamentos e tecnologias que realizem atividades de serviços para os seres humanos. Inclusive, esses objetivos no desenvolvimento de tecnologias vêm alimentando o sonho de substituição de ações do cotidiano e postos de trabalho há algum tempo. Basta lembrarmos as tensões ocasionadas pela pressão produtiva de máquinas que substituem seres humanos em linhas de montagem ou fabricação de produtos, que remontam situações recorrentes em nossa história com este tema, desde a revolução industrial

passando pela era das tecnologias digitais. E sob esse *background* não cabe ingenuidade de classe ou domínio social, tanto no campo do trabalho manual quanto intelectual. Ainda, se tratando da esfera de construção do conhecimento, epistemologicamente, não podemos cair em uma cegueira ingênua, em alusão a inteligência cega definida por Morin (2015).

Desse modo, evitando a ingenuidade frente a noção de que novas formas de execuções artificiais podem modificar nossa construção de saberes e trabalhos que dependiam exclusivamente da cognição humana, e para que possamos nos aventurar na compreensão dos impactos ocasionados pelas Inteligências Artificiais (IAs) na sociedade da informação atual, devemos compreender que o arcabouço de uma ideia que vem sendo cultivada no *mindset* do conhecimento humano é tão forte, senão mais, do que as engrenagens metálicas de uma máquina a combustão.

De acordo com Lin & Dang (2022), a inteligência artificial é uma área da Ciência da Computação focada na criação de máquinas que podem pensar e agir como humanos. A concepção de sistemas artificiais autônomos que substituem os atos humanos surge bem antes da construção dos algoritmos atuais. O universo das mídias de comunicação, do cinema, do teatro e tantas outras obras, oriundas da fruição humana, estão repletas de exemplaridades oníricas, quando se trata da ideação em torno da relação de interação com e por meio de sistemas artificiais.

Em 1920, o escritor tcheco Karel Capek materializou um desses sonhos em uma peça de teatro na qual seu protagonista deseja inventar unidades autônomas, robôs, subordinados que realizam trabalhos físicos para os humanos. A peça se chama *Rossum's Universal Robots*. Em 1950, Isaac Asimov por meio da sua obra *I, Robot*, apresentou uma intrincada narrativa com desenvolvidas unidades autônomas, as quais evoluem, causando confusões e dilemas sobre a natureza de indivíduos e o reconhecimento de sua natureza robótica. Surgem a partir dele

as três leis da robótica¹²(Asimov, 1950), com as quais podemos suscitar a discussão ética em torno do desenvolvimento de IAs e a proteção de humanos de suas possíveis ameaças. Curiosamente, próximo dessa mesma década, Norbert Wiener (1961) desenvolve a Cibernética e suas concepções sobre sistemas autocontroláveis, sejam biológicos ou mecânicos, e sobre o processamento de informações.

Dessas décadas em diante, a humanidade se depara de modo recorrente com a materialização dessa ideiação sobre inteligências artificiais, que envolvem máquinas e tecnologias capazes de realizar tarefas assombrosas e que testam o limite entre as capacidades da cognição artificial e humana. E sob esse contexto, quando o sonho é trocado e se materializa pela substituição de ações que fazem parte da natureza humana em sua essência, envolto em uma autonomia que dispense o “humano”, torna-se um ponto de temor e furor entre o pensamento coletivo das pessoas.

Inteligências Artificiais e a Interação Humana

Avançando no tempo para o ano de 2023, após o mundo enfrentar uma pandemia de COVID-19 e as instituições de ensino iniciarem a retomada de sua (re)existência como função e espaço físico tradicional de interação social educacional, voltadas para a aprendizagem, esta condição de ressalvas e temor ao desenvolvimento tecnológico se põem em nossa frente pelas mídias e discussões contemporâneas travadas em pleno século XXI com o surgimento de Inteligências Artificiais – IAs, cada

12 (1950) Isaac Asimov criou as Leis da Robótica:

- 1ª Lei: Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal.
- 2ª Lei: Um robô deve obedecer às ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que entrem em conflito com a Primeira Lei.
- 3ª Lei: Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou Segunda Leis.

vez mais desenvolvidas e complexas, como o recente chat GPT, Midjourney, Adobe Podcast, D-ID, Dall-E 2, entre outras.

Os cidadãos digitais se deparam com o (re)despertar de uma certa consciência de substituição - talvez tecnológica, pois a experiência de usuário está posta no dia a dia - que vivemos em um mundo no qual as IAs podem criar imagens, melhorar áudios, manipular fotografias animando-as, entre tantas outras possibilidades como a construção de textos ou respostas a perguntas a partir do banco de informações disponível na rede mundial de computadores, surfando e usufruindo, mesmo com limitações, de toda construção da cibercultura humana. Podemos compreender, de acordo com Silva e Couto (2023), que “a cibercultura é resultado das experiências coletivas mediadas pelas tecnologias digitais conectadas em rede”. E sob essa definição podemos vislumbrar as primeiras interferências de uma IA sob essa mediação e interação nas redes, construídas e retroalimentada pelos indivíduos.

Figura 1 - Imagem criada pelo autor por meio da IA Imagem All, 2023 com a linha de comando: *Learning for human technology touch for people.*



Uma diferença em relação aos primórdios da ideação sobre os robôs é que as IAs atuais interferem ou podem manipular diretamente o limiar entre o humano e suas construções do conhecimento sobre si, sobre o outro e para além. Nesse caso, testemunhamos uma revolução nas interações, sem disponibilidade de leis com as quais se possa estabelecer limites éticos ou barreiras a preceitos, que regulem o uso ou a autonomia indiscriminada de ações por meio de sistemas artificiais. E se concebermos que ocorrem interferências na forma como produzimos saberes na cibercultura com o uso de IAs, teremos um meio no qual as experiências coletivas poderão ser mediadas ou modificadas por ações não exclusivamente humanas ou com colaborações híbridas entre humanos e IAs. Surgem aspectos positivos e negativos nessa relação com as interações humanas, principalmente as que se referem ao desenvolvimento da aprendizagem nos aspectos cognitivos.

Podemos analisar os impactos causados à memorização – aspecto importante, mas não único da aprendizagem, por exemplo, pelo uso constante de *smartphones*. Apesar das inúmeras vantagens em se ter um aparelho que reúna funções como conexão com correspondência instantânea, acesso a buscadores, tradutores e bibliotecas de informações vastas, a presença de um aparelho que realize tarefas de memorização e, de modo inteligente, personalize e torne cada vez mais intuitiva sua *interface*, reestabelece a relação dessa função na cognição humana, desviando o gasto energético de nosso sistema cognitivo (Maturana & Varela, 2004) e do hábito para outras atividades diferentes dessa que estão a um toque de acesso, modificando nossa curva de aprendizagem. Isso muda a interação com o armazenamento de informações em qualquer situação que a tecnologia esteja presente, diferentemente daquelas em que ela não existia. Não podemos, também, negar as vantagens que essa tecnologia promove na ampliação e velocidade de nossa capacidade cognitiva, mas sem a percepção ingênua que esta não modifica o modo como interagimos sem ela.

De acordo com Flavell, Miller & Miller (1999 p. 189), a memória “é central para a nossa noção de *self* e nossa capacidade de conceitualizar a constância e a mudança do mundo a nossa volta” e “a mente humana é conceitualizada como um sistema complexo de processos de interação que geram, codificam, transformam e manipulam informações de diversos tipos” (*Idem*, 1999 p.23). O uso recorrente das IAs, mesmo mantendo a máxima de que há presença da mente humana no processo de construção de saberes, modifica o modo como lidamos com as informações e como percebemos e modificamos o mundo a nossa volta.

Apesar de não termos ainda estudos conclusivos consistentes, podemos simular os resultados decorrentes do uso das IAs em codificações de comportamentos e ambientes virtuais, transformação e manipulação de textos, imagens, áudios, documentos e outras mídias que servem de fonte de informação para ações humanas, interações interpessoais e formação de opiniões individuais e coletivas para tomada de decisão. A invasão da emergência da cibercultura por essa natureza híbrida, entre o humano e a IA, interfere e modifica o modo como percebemos e concebemos o mundo, transferindo as consequências para o modo como nos relacionamos com os outros e com os saberes. Não saberemos ao certo identificar, pelo menos com facilidade, elementos como autoria e veracidades em conversas, imagens, textos, vídeos, vozes e tantos outros espaços de interação de nosso cotidiano digital. Relações essas em um ambiente no qual vivemos ainda sob a sombra das *fake news*, a qual toma um outro patamar com IAs mais desenvolvidas.

Essas modificações se aprofundam mais quando passamos do campo da interação do contexto social para o campo da intencionalidade do aprender na experiência de ensino, proporcionada pelo ambiente escolar, pois alteram o modo como o ser humano lida com o saber, inclusive eticamente, advindo do seu comportamento e do seu ato como protagonista da sua escolarização, etapa basilar da construção de uma sociedade que toma decisões com base no mundo que percebe e interage.

O Chat GPT

Figura 2 - Interface inicial do ChatGPT 3.5



Atualmente existem diversas formas de IAs, entre elas: a do tipo Aprendizado de Máquina (*Machine Learning* – ML), a qual podemos compreender como uma IA que possui um algoritmo capaz de desenvolver aprendizagem por meio de dados e que pode realizar predições; a do tipo Aprendizado Profundo (*Deep Learning* – DL), que utiliza de redes neurais para processar dados; e Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing* – NLP) que usa algoritmos para compreender e gerar conversas semelhantes às humanas (Lin & Dang, 2022).

De acordo com Santos *et al.* (2023 p. 1163) “o Chat GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) é uma ferramenta de processamento de linguagem natural (NLP) baseada em inteligência artificial (IA), que permite gerar textos de forma autônoma”.

Em sua versão mais conhecida pela mídia para a experiência comum do usuário, o ChatGPT, desenvolvido pela empresa OpenAI, sediada em São Francisco, Califórnia, EUA, possui um algoritmo desenvolvido pelo modelo de rede neural *Transform e Machine Learning*. Ele oferece ao usuário uma experiência em diálogos, recorrendo a palavras-chave e contexto para gerar texto em conversações simples. Está disponível em duas versões: a GPT-3.5, gratuita e indicada como o modelo mais rápido para as tarefas diárias, e o GPT 4.0 como um modelo mais capaz, indicado para tarefas que exigem criatividade e raciocínio avançado (OpenAI, 2023). Em suas próprias palavras a IA se define assim:

O GPT-3.5, como um modelo de linguagem, é pré-treinado em tarefas de aprendizado de máquina em larga escala, o que o permite “aprender” padrões e estruturas linguísticas comuns. Com base nesse treinamento, o ChatGPT é capaz de gerar respostas relevantes para uma ampla variedade de consultas e comandos de texto. (OpenAI, 2023)¹³

Isso implica que a ferramenta seja capaz de compreender o contexto de uma conversa e de gerar respostas de acordo com as perguntas realizadas, o tema abordado, redigindo em diversos estilos, como formal, informal e humorístico, além de utilizar vários idiomas, incluindo inglês, espanhol, francês e alemão (Zhai, 2023; Ling&Dang, 2022). Apesar de ainda apresentar alguns limites, o fato de possuir um banco de dados vasto possibilita o acesso a uma quantidade diversa e extensa de informação que, com os devidos ajustes, pode servir como ferramenta em situações educacionais.

Desse modo, não podemos deixar de tensionar a condição

13 Vale o registro que a IA Chat GPT da OpenAI muda a sua resposta conforme o diálogo construído no momento da pergunta.

do desenvolvimento da aprendizagem na educação atual com as possibilidades de utilização do ChatGPT e outras IAs, mesmo que possamos indicar potencialidades oriundas na relação entre sistemas artificiais inteligentes e a cognição humana.

A interação com Saberes na Escola

O uso do Chat GPT pode causar um impacto direto na forma e desenvolvimento da aprendizagem humana de modo significativo, tendo em vista que a educação brasileira em sua maior parte está pautada na interface dos textos escritos e sendo esse o registro de maior utilização para processos avaliativos, encontramos nesse ponto uma problematização que possui vários desdobramentos no ato de ensinar e aprender que estão longe de serem totalmente conhecidos. Isto implica mudanças e adaptações ainda por serem realizadas tanto no ensino presencial quanto no ensino nas redes online.

A ferramenta da IA pode ser utilizada para inúmeros fins, como responder perguntas de modo personalizado, fazer referências de artigos e documentos, revisão de textos, diálogos com adequação de objetivos de aprendizagem e personalizações de interações de acordo com a necessidade de cada estudante. O modo tradicional de ensino deverá passar por modificações para que possa compreender os efeitos do uso da IA no processo de aprendizagem.

Entre os usos do ChatGPT está a automatização de conversas, aumentando a velocidade de maneira mais eficiente em simulações de diálogos, respostas a testes e questionários com maior precisão dos temas abordados, lembrando que seu sistema de aprendizagem é contínuo e possibilita melhorias; ainda, busca simular naturalidade e realismo, envolvendo o usuário em sua interação (Ling&Dang, 2022).

Ciente dessas capacidades, podemos vislumbrar os im-

pactos que este tipo de ação, antes restrita aos estudantes no sistema de ensino, pode causar na interação com o conhecimento, já que com o uso da IA não há necessidade de que a busca e a associação de informações, assim como outras ações cognitivas, sejam realizadas apenas a partir do “humano”. Como exemplo, podemos compreender a aflição de um professor ao corrigir uma atividade dissertativa de um estudante sobre um determinado tema e conceber que ele fique confuso sobre a autoria ou sobre qual trecho foi construído ou não pelo seu pupilo. A avaliação com vista ao desenvolvimento da aprendizagem pode ficar comprometida e parcialmente camuflada por não revelar se a expectativa em torno daquilo que foi ensinado foi alcançada. Esse e inúmeros outros exemplos podem ser levantados a respeito da observação de uma produção do(a) estudante, que é ponto de avaliação de um(a) professor(a). Fato é que isto se torna preocupante, tendo em vista que ao passo que a programação avança no desenvolvimento de IAs, a educação patina em seus desafios no desenvolvimento da aprendizagem humana, principalmente no Brasil, que vem acumulando índices nada favoráveis na Educação Básica. Os indicadores de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes nos anos e séries correspondentes (taxa de distorção idade-série), que chegam em alguns estados, como a Bahia, a números alarmantes acima de 37% do total de estudantes do Ensino Médio (BRASIL, 2023), equivalente a um atraso na escolaridade de mais de 2,5 anos por indivíduo matriculado nas escolas.

Se o humano possui grandes desafios no desenvolvimento pleno da pessoa, o qual inclui a linguagem como sustentáculo de mediação principal, surge a problemática de que efeitos uma IA como o ChatGPT pode ter sobre esse cenário, pois pode apresentar-se como um facilitador diante da necessidade de alcançar ou acelerar a escolarização por meio de um auxílio nas atividades que promovam o desenvolvimento da aprendizagem e da relação com as informações e construções de saberes.

Aprendizagem e Interações

Figura 3 - Imagem desenvolvida pela IA Imagem All 2023 com a linha de comando: *Robots Learning School, 2023*.



Aprender é um fenômeno relacionado à interação e possui uma complexidade ímpar como constituinte da ação humana. Quando se aprende, modifica-se um conjunto de interações com os saberes que implicam em mudanças, ampliações e (re)avaliações nas relações que constituem o próprio ato de aprendizagem. As interações do sujeito, seu sistema cognitivo, podem ser compreendidas em relação ao meio como “o domínio de sua operação como um todo no espaço de todas as interações” (Maturana & Varela, 2004). Assim, surge a diversidade de possibilidades da aprendizagem humana pelo conjunto de interações variadas com o conhecimento e a produção de informações em nossa rede de saberes.

Nesse sentido, ao compreendermos que o ChatGPT pode substituir uma gama de interações que naturalmente eram exclusivas da ação humana, podemos prever que alguns tipos de

interação com o conhecimento se modificarão. Ainda, se o conjunto de interações forem recorrentes no cotidiano da aprendizagem, dentro ou fora das salas de aula, teremos interações que poderão ser restritas à IA e outras que permanecerão nos atos humanos, mas não podemos ter certeza de que essa seria uma zona limítrofe.

Em um país que possui lacunas no processo de escolarização e conseqüentemente no desenvolvimento da aprendizagem, fundamentos importantes para a construção de uma sociedade crítica e equitativa, o uso de ferramentas em substituição ao “não saber” pode ocasionar uma ruptura e um aumento das desigualdades frente ao domínio do conhecimento e das relações humanas. Sem contar a substituição em postos de trabalho, um fantasma recorrente ao longo de nossa história.

De modo contundente, sabe-se que as potencialidades (Ling&Dang, 2022; King, 2022; Zhai, 2023; Lund&Wang, 2023; Pavilik, 2023) de uma IA como o ChatGPT nas interações humanas podem acelerar processos de obtenção de informação de modo mais efetivo e preciso, no entanto, do ponto de vista educacional, a mediação do usuário com a tecnologia exige condições importantes para a compreensão e percepção do mundo. Pois, podemos enfrentar desafios e problemas oriundos da terceirização de processos naturais da mente humana.

No caso específico da linguagem, devido a nossa capacidade adaptativa, com um lastro robusto de comprovação evolutiva, podemos terceirizar elementos essenciais que nos fundam como seres humanos. Nesse sentido, investigar, analisar e registrar situações de relações interpessoais e da construção de saberes por meio da cognição orgânica, modificada pela era atual das tecnologias, se torna valioso para compreensão de quem somos e de como aprendemos, para que possamos estabelecer de modo ético possibilidades que desenvolvam nossa aprendizagem, mesmo com o uso de IAs, como o ChatGPT.

Considerações Finais

As evoluções das máquinas previstas por Asimov em 1950 se tornam uma realidade hoje em meio aos algoritmos das diversas IAs presentes em nosso cotidiano e em todo navegador da cibercultura atual. Além de nos compreendermos como autores da cultura digital, os tempos atuais nos desafiam a refletir e questionar a veracidade da propagação de objetos e mídias digitais e informações na cibercultura e na produção de conhecimento que possui uma interface direta com a esfera educacional.

Se até então tínhamos medo de uma substituição de ações humanas, que não fossem a do trabalho que repudiamos, IAs como o ChatGPT nos impõem novos limites de problematizações do que é exclusivamente produto da ação humana, para aquilo que é produzido de modo parcial ou total por meio de algoritmos e interfaces artificiais de inteligências sintéticas. Elas nos colocam frente à possibilidade de entrarmos na problematização das interações com as realidades.

O desafio se torna maior em modificar a cultura de ensino e aprendizagem pautada em sua maior parte na escrita textual e em um sistema de condutas de resposta com base na retenção e produção de informação referenciada em dados disponíveis para os estudantes.

Quando questionado sobre sua possibilidade de substituição do humano, o Chat GPT respondeu da seguinte forma:

No entanto, o ChatGPT foi projetado para simular interações humanas de forma convincente, imitando a maneira como os humanos respondem em conversas. Ele pode ser muito eficiente em fornecer respostas relevantes e parecer inteligente em seu discurso, mas é importante lembrar que, por trás de sua aparente compreensão, ele opera com base em padrões aprendidos durante o treinamento. Embora

o ChatGPT seja uma ferramenta poderosa e versátil, ele ainda é uma aplicação de inteligência artificial que requer uma base de dados extensa para funcionar. Ele não possui intenções próprias, conhecimento atualizado ou capacidades de raciocínio como os seres humanos. Seu desempenho depende inteiramente dos dados em que foi treinado e da qualidade das interações com os usuários.

A intencionalidade e a qualidade das interações e suas interfaces com o modo com o qual aprendemos resguardam as respostas aos desafios que enfrentamos e enfrentaremos como humanidade no uso das IAs na mediação com o mundo no qual vivemos e nos relacionamos com os saberes e com outros seres humanos. De acordo com Freire (1979, p. 25) a “educação como prática de liberdade, é um ato de conhecimento, uma aproximação crítica da realidade”. Nesse sentido, não se trata de sermos contra ou a favor do uso de IAs ou de fomentarmos o medo da substituição, mas de compreender que a mediação da realidade por meio de uma IA pode ameaçar a prática libertária, se continuarmos a focar os processos de ensino e aprendizagem na informação, ao invés da qualidade das interações e mediações intencionais na construção de saberes.

Referências

ASIMOV, Isaac. **I, Robot**. Ed. Gnome Press, 1950.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2022**: notas estatísticas. Brasília, DF: Inep, 2023

DENG, Jianyang & LIN, Yijia. The benefits and challenges of chatgpt: an overview. In: *Frontiers in computing and intelligents systems*. Vol 2. **Darcy and Ryal Press**, p. 81 -83, 2022. Disponível em: <https://drpress.org/ojs/index.php/fcis/article/view/4465> Acessado em: 31 ago. 2023.

FALVELL, John H.; MILLER, Patricia H. & MILLER, Scott A. **Desenvolvimento Cognitivo**. 3 Ed. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Cortez e Moraes, 1979.

KING, M.R. The future of AI in medicine: a perspective from a Chatbot. In: **Annals of Biomedical Engineering**, vol. 51, p. 291–295, 2023. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10439-022-03121-w>. Acessado em: 31 ago. 2023.

MATURANA, Humberto R. & VARELLA, Francisco. **El árbol del conocimiento**: las bases biológicas del entendimiento humano. Santiago: Editora Universitária, 2004.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. 5 ed. Porto Alegre: Editora Sulina, 2015.

OPENAI. São Francisco, USA. OpenIA. **Chat-GPT**. Disponível em: <https://chat.openai.com/>. Acessado em: 24 jul. 2023.

PAVILIK, J.V. Collaborating with ChatGPT: considering the implications of generative artificial intelligence for journalism and media education. In: **Journalism and Mass**

Communication Educator, 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/10776958221149577>. Acessado em: 31 ago. 2023.

SANTOS, Ademar A.; LUCIO, Elizabeth O.; BARBOSA, Vinicius G.; BARRETO, Magna S.; ALBERTI, Ricardo; SILVA, José A. A aplicação da inteligência artificial (ia) na educação e suas tendências atuais. In: **Cuadernos de Educación Y Desarrollo**, v.15, n.2, p. 1155-1172, 2023 Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/download/1030/954>. Acessado em: 31 ago. 2023

SILVA, Patrícia; COUTO, Edvaldo Souza. Dados empíricos de divulgação científica em plataformas digitais. In: **Educação e divulgação científica em plataformas digitais**. Organização, Cristiane Porto, Alexandre Chagas, Kaio Eduardo Oliveira – Aracaju-SE: EDUNIT, 2023. 23 p.: il. e-book (Coleção Educiber; vol.5)

WANG, Ting & LUNG, Brady D. Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? Number 3. In: **Library Hi Tech News**, USA, 2023. Disponível em: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4333415. Acessado em: 31 ago. 2023.

WIENER, Norbert. **Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine**. 2ª edição revisada. Paris, (Hermann & Cie) & Camb. Mass. (MIT Press), 1961.

ZHAI, Xiaoming. ChatGPT user experience: implication for education. **Social Science Research Network**, december 27, p 1 – 10 2022. Available at: <https://ssrn.com/abstract=4312418> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4312418>. Acessado em: 31 ago. 2023.

O CHAT GPT À LUZ DO POSITIVISMO

Gustavo Biscaia de Lacerda

O lançamento da versão 3.5 do Chat GPT no final de 2022 causou alvoroço internacional¹⁴. Mais que o seu uso com difusão impressionantemente rápida, o que realmente deve ser objeto de reflexão pública sistemática são os efeitos sociais dessa tecnologia; nesse sentido, trata-se de uma discussão sobre a *responsabilidade social da tecnologia* – no caso, tanto de seu desenvolvimento quanto de suas aplicações.

Em um primeiro momento, recordemos que em si mesma a inteligência artificial é uma tecnologia já conhecida pelo grande público e incorporada ao cotidiano, como os mecanismos de busca na internet deixam bastante evidente. Além disso, de maneira um tanto caricata e esposando um *zeitgeist* especialmente pessimista, decadentista e irracionalista, em décadas anteriores vários filmes apresentaram a inteligência artificial conduzindo, em futuros mais ou menos distantes, a amplos desastres ou a realidades sociais degradantes, na forma das chamadas “distopias”.

O Chat GPT e a inteligência artificial generativa de texto desenvolvem e aplicam uma habilidade específica, o que Augusto Comte (Comte, 1856; Kremer-Marietti, 2001) chamava de “lógica dos sinais”; nesse sentido, tanto faltam-lhe as lógicas dos sentimentos (que dão os impulsos variados) e das imagens (que permitem visualizar o conjunto dos dados considerados e

14 Agradeço o estímulo e o apoio de Junqueira de Barros para a elaboração deste artigo. Além disso, agradeço os comentários e as reflexões compartilhados com Alexandre Trovon, Hernani Gomes da Costa, Leonardo Biscaia e Gabriel de Henrique, que permitiram desenvolver bastante vários aspectos deste texto. É claro que as limitações do artigo são de minha inteira responsabilidade.

a que corresponde em linhas gerais à “imaginação”) quanto são empregados de maneira refinada os recursos disponíveis na lógica dos sinais (seja na programação da IA, seja no resultado apresentado para o público consumidor da ponta). Dessa forma, a terminologia empregada – “*inteligência* artificial” – é equívoca, ou melhor, errada e imprecisa, pois a essa tecnologia faltam os atributos próprios à inteligência – a capacidade de avaliar o ambiente para modificá-lo conscientemente conforme o que se julga útil (Comte, 1856; 1893, lição 45; Horta Barbosa, 1933) – e, de maneira mais ampla, à lógica – pois ela não considera o conjunto dos recursos próprios à inspiração de concepções que convêm às necessidades humanas (Comte, 1856; Horta Barbosa, 1933) –: o que há é apenas a manipulação de símbolos e a repetição de padrões a partir de critérios estatísticos e sintáticos. Tal manipulação em si mesma é impressionante, mesmo assombrosa em sua escala e em sua eficiência; mas importa termos a devida medida das coisas e lembrarmos, com clareza, que se trata apenas disso, da manipulação mais ou menos mecânica de símbolos; por mais refinada que ela seja, não se trata verdadeiramente nem de “inteligência”, nem de “lógica”¹⁵.

15 É importante insistir nesse aspecto: o conceito de “lógica” empregado na ciência da computação (e, antes, na matemática) é o mais restrito possível, baseado apenas e exclusivamente na manipulação de símbolos a partir de alguns pressupostos elementares (como a não contradição e o terceiro excluído). Essa lógica restrita não corresponde ao pensamento humano; nos termos de Augusto Comte, ela não nos inspira concepções capazes de satisfazer nossas necessidades. Essa pobreza conceitual é evidentemente correlata da inadequação do conceito de “inteligência” (donde, portanto, a inadequação da expressão “inteligência artificial”) e refere-se também ao baixo paralelismo com o cérebro. Para os fins para os quais essa “lógica” é projetada, é claro que ela é muito adequada e eficiente; mas, novamente, isso não muda o fato de que é um conceito restrito e limitado, a que se associa o problema de que é um conceito apresentado como o correto por definição. Por vias diferentes mas paralelas, Noam Chomsky acaba concordando com Augusto Comte (cf. Comte, 1856; 1893; Horta Barbosa, 1933; Kremer-Marietti, 2001; Chomsky, Roberts & Watumull, 2023).

Os critérios são humanos, portanto. E não há como nem por que ser diferente. Considerando os vários sentidos da positividade (Comte, 1899, p. 27), a *realidade* é apenas o primeiro passo para qualquer conhecimento ou atividade; a *utilidade* é o critério seguinte, que deve necessariamente qualificar, orientar e mesmo, com frequência, restringir o âmbito das opções do meramente “real”. Embora os parâmetros adicionais da positividade – certeza, precisão, relativismo – sejam sempre importantes, o fato é que em termos de responsabilidade social a *organicidade* e a *simpatia* acabam apresentando-se com maior destaque: a generosidade, o altruísmo tem que se impor e, daí, os efeitos sociais da tecnologia devem ser cuidadosamente sopesados. Adicionalmente, é claro que o conceito diretamente moral e político de *responsabilidade* (individual e coletiva) também se impõe.

A concepção de que o desenvolvimento tecnológico tem que estar a serviço do ser humano é o tipo de obviedade que tem que ser reafirmada. Dentre os vários conceitos possíveis de “progresso”, o *tecnológico* integra a parte mais fácil e mais grosseira do progresso material, que, por sua vez, é menos importante que o progresso *intelectual* e muito menos importante que o progresso *moral*. Assumir um quase um fatalismo a respeito da inevitabilidade do desenvolvimento tecnológico, visto como sempre e necessariamente bom, é perder de vista o caráter subordinado desse progresso.

Considerando a responsabilidade individual e coletiva pelo desenvolvimento da tecnologia e seu caráter subordinado a concepções mais amplas, no primeiro trimestre de 2023 muitos cientistas e empreendedores da área de informática lançaram um manifesto pedindo moratória de seis meses no desenvolvimento da inteligência artificial gerativa de textos (Future of Life Institute, 2023a; 2023b). Assinado por personalidades de grande projeção, esse manifesto e sua proposta de moratória foram criticados das mais diferentes maneiras: argumentou-se que as grandes empresas de tecnologia de IA não cessariam suas pesquisas; pesquisadores criminosos da *dark web* também não cessariam suas

atividades; o progresso já realizado é gigantesco e irreversível; os signatários do manifesto seriam ingênuos, cínicos ou hipócritas etc. Todas essas críticas indicam aspectos que também devem ser levados em consideração; entretanto, à parte considerações de mau-caratismo, elas referem-se no fundo à exequibilidade da moratória, não a seu conteúdo moral e político; nesse sentido, essas críticas foram basicamente irrelevantes, ao ignorarem o principal e abordarem apenas o secundário.

Talvez, em seis meses pouca coisa tenha mudado e a inércia competitiva e de pesquisas tenha-se alterado pouco; mas o que importa aí é a necessidade imperiosa de cessar o automatismo que foi elevado à categoria de fatalidade¹⁶. É necessário pôr um pé no freio para que consideremos em qual estrada estamos e, ainda mais, aonde ela conduz. Vários órgãos internacionais e nacionais têm manifestado preocupações com os efeitos práticos do ChatGPT, enfatizando problemas como violação da privacidade, perpetuação e disseminação de discursos de ódio etc. (cf. por ex. Bartz, 2023; Musto, 2023). A Itália, por sua vez, decidiu proibir o uso do programa em seu território enquanto ele não seguir expressamente a legislação da União Europeia sobre privacidade (Souza, 2023). Sem concordar com a proposta de moratória, Sam Altman (2023), escrevendo em nome da OpenAI no final de fevereiro de 2023, reconheceu a importância dos debates públicos e dos limites éticos a serem impostos às pesquisas de IA. Por fim, Meredith Whittaker, presidente da Signal Foundation, é mais direta: para ela, o ChatGPT é uma “besteira”

16 Seis meses de moratória para a ciência da computação não é tão inócuo quanto pode parecer à primeira vista. As diferentes áreas do conhecimento têm diferentes ritmos e velocidades: nas ciências humanas, uma interrupção de seis meses nas pesquisas atrapalham mais os pagamentos de bolsas e coletas de dados que qualquer outra coisa: a velocidade das pesquisas aí é medida em décadas e séculos. Para o comum dos seres humanos, por mais que a vida moderna acelere demais todos os acontecimentos, o fato é que a vida segue um padrão também medido em anos e décadas. No caso da ciência da computação, esses ritmos mudam totalmente e esperam-se mudanças significativas em prazos semestrais.

meio infantil, imprópria para questões sérias (Azevedo, 2023). Como sintetizou o positivista e autor da bandeira nacional republicana brasileira Raimundo Teixeira Mendes em um artigo de 1881 (mas publicado como separata em 1899):

Seja qual for o problema que solicite a nossa atenção, podemos dispor em duas categorias o conjunto dos dados imprescindíveis à sua completa solução: de um lado, a série de considerações fornecidas pelo mundo; de outro lado, a soma de exigências resultantes dos interesses humanos. É isto que se exprime em linguagem filosófica, dizendo que todo problema tem condições objetivas, – referentes ao mundo, – e condições subjetivas – referentes ao homem. Por exemplo, quando se projeta uma estrada de ferro, não basta examinar as condições do terreno, os lucros pecuniários etc.; cumpre saber sobretudo se a sua realização não importa a ruína da população a cujo cargo estava antes o transporte das mercadorias. E, ao formular a solução, é imprescindível indicar os meios de prevenir semelhante cataclismo, sob pena de ser uma solução incompleta, cientificamente, e iníqua sob o ponto de vista social e moral.

[...]

É para o homem que o homem trabalha; e para o homem devem convergir todos os esforços humanos; fora deste círculo, tudo é imoralidade e anarquia, seja qual for o pretexto e o título com que o decorem. Ora, o predomínio do ponto de vista humano significa a satisfação dos interesses coletivos, o bem estar de todos, e não as conveniências de um indivíduo, de uma cidade ou de uma nação. Toda a concepção da ordem social que não se mostrar compatível com a felicidade de todos os homens, seja qual for a

sua condição e o seu grau de civilização, é um sistema imperfeito, incapaz de satisfazer às inteligências e aos corações bem formados (Teixeira Mendes, 1899, p. 5-7).

Contra a moratória, o fundador da Microsoft e atual filantropo Bill Gates considera que a IA pode ser um importante instrumento pedagógico, ao atuar como um tutor eletrônico passível de difundir-se, em particular, para grupos mais pobres e regiões com infraestrutura precária (Falavina, 2023). A partir de considerações propriamente pedagógicas, muitos educadores consideram igualmente que a inteligência artificial pode ser (e já é) um poderoso instrumento auxiliar no ensino (cf. Pimentel, Azevedo & Carvalho, 2023). Do ponto de vista do fornecimento de respostas a questões específicas, a inteligência artificial generativa pode ser útil; mas essa utilidade apresenta uma série de condições e limitações, sempre no subjuntivo. Em primeiro lugar, ela deve ser empregada como *auxiliar*, e não como a principal fonte de informações; aliás, ainda menos ela deve ser tratada como um “professor”: a orientação humana nos estudos e no aconselhamento é sempre imprescindível e incontornável. Em segundo lugar, a IA e o ChatGPT não podem substituir o desenvolvimento autônomo da capacidade humana de reflexão, de aprendizado e do estabelecimento de relações: trata-se de atualizar a crítica aos maus hábitos escolásticos e re-reconhecermos que só se aprende a pensar pensando com autonomia sobre questões específicas, em vez de meio da repetição de discursos genéricos e ultra-abstratos sobre o pensamento.

Há situações em que a criatividade e a pura inovação podem ser ou não importantes. Artigos acadêmicos e trabalhos escolares devem pautar-se pela originalidade, mesmo que essa “originalidade” caracterize-se por elementos estilísticos (como quando se deve apenas expor em linhas gerais as concepções de algum autor): aí o plágio é um problema real e o ChatGPT pode ser problemático (Marques, 2023).

O plágio acadêmico é um problema; ainda assim, de uma perspectiva social mais ampla, deve ser entendido como uma questão interna à ciência e à academia. Por outro lado, não tanto o ineditismo, ou a “inovação”, mas a efetiva possibilidade de responsabilização moral e filosófica dos formuladores de opiniões e valores – aquilo a que Augusto Comte chamava humanística e secularmente de “sacerdócio” (cf. Lacerda, 2019; 2021a; 2021b) – é algo que se impõe, como base da necessária confiança do público nesse grupo. A ênfase academicista no plágio deixa de lado esse aspecto da responsabilidade social e da confiança em quem tem o dever social da produção e difusão de valores e ideias: mais que em qualquer outra situação, o sacerdócio (e o sacerdócio positivo em particular) não pode *nunca* se valer do ChatGPT para a elaboração de suas reflexões – quando menos devido a um incontornável aspecto de subjetividade da experiência reflexiva, que serve de fundamento e até de garantia das concepções expostas pelo sacerdócio. Conforme a concepção comtiana, o sacerdócio positivo é o responsável pela elaboração dos parâmetros morais e intelectuais socialmente vigentes; assim, não apenas ele deve ser capaz de afirmá-los com autonomia e convicção a qualquer momento como, antes disso, ele deve ser capaz de elaborar os parâmetros e aplicá-los efetivamente às mais variadas situações da vida: a característica de repetidor mecânico e estatístico dos parâmetros alheios, própria ao ChatGPT, torna esse programa incompatível com as responsabilidades e a responsabilização inerentes ao sacerdócio. Sendo muito claros sobre isso: o caráter de “mínimo denominador comum” de base estatística da IA generativa de textos resulta no brutal defeito de ela não indicar autoria nenhuma e ser estranhamente “anônima” – e totalmente irresponsável –, ao mesmo tempo em que cria a falsa impressão de que é um ser humano de verdade que produz textos, ideias e valores.

Dito isso, é necessário convirmos que há toda uma série de situações em que o plágio não é problemático ou em que a IA textual generativa pode francamente ajudar: textos padroniza-

dos de cartas comerciais ou de cartas formais; roteiros básicos para jogos do tipo RPG (*role-playing game*); até mesmo sugestões de roteiros de aulas. Nesses diversos casos, a repetição de padrões não é um problema em si; mas, novamente, a inteligência artificial é empregada como *auxiliar* nas atividades e não como *a própria executora* dessas atividades. Isso é importante devido a diversos motivos: antes de mais nada, temos que lembrar que o cérebro humano em certo sentido é um órgão como qualquer outro, em que o uso desenvolve a função e a falta de uso atrofia o órgão. Além disso, há o aspecto não desprezível da geração de desemprego associada ao desenvolvimento de tecnologias intensivas em capital e substitutivas do trabalho humano. Também não podemos deixar de lado o aspecto de que, como o ChatGPT simplesmente recolhe e sistematiza dados obtidos pela internet a partir de parâmetros estatísticos, com grande facilidade ele pode reproduzir discursos de ódio, estabelecer conexões despropositadas, apresentar dados incorretos etc.. Esses dois aspectos – o desemprego em massa e a reprodução de discursos de ódio ou dados errados – são os mais comumente apontados como os grandes perigos sociais e políticos vinculados ao Chat GPT¹⁷. Mas também vale a pena lembrarmos que o emprego da inteligência artificial no setor de serviços tem-se tornado cada vez mais comum, substituindo os seres humanos: além, novamente, do problema do desemprego (especialmente, mas não apenas, nos países do Terceiro Mundo), há o aspecto da falta de contato humano; isso, por sua vez, desdobra-se em duas possibilidades não mutuamente excludentes: (1) a possibilidade real e frequente de a inteligência artificial nos serviços de “autoatendimento” não resolver os problemas enfrentados pelos seres humanos; (2) a falta de interação humana, gerando e aumentando a solidão. Em todos esses casos, o emprego da IA gera problemas e a atuação humana revela-se imprescindível.

17 A literatura a respeito é grande, anterior ao lançamento da versão 3.5 do Chat GPT e vem crescendo desde então. Assim, entre muitas reflexões, cf. Weidinger *et alii* (2021), Hendrycks e Mazeika (2022) e Eloundou *et alii* (2023).

Todas essas questões combinam de diferentes maneiras as responsabilidades individuais e coletivas pelo desenvolvimento e pela aplicação da tecnologia. Os pesquisadores que desenvolvem efetivamente essas tecnologias; os empreendedores que financiam e estimulam essas pesquisas – seja com vistas ao lucro, seja com preocupações mais altruístas –; os governos e os políticos que estabelecem as políticas de financiamento, desenvolvimento e aplicação dessas tecnologias: cada um deles tem suas responsabilidades pessoais, na medida em que decidem seguir determinados cursos de ação e não outros. Essas decisões individuais têm consequências sociais, ao afetarem o conjunto da sociedade (em termos de estrutura, ou da ordem social), ao afetarem os vários grupos sociais (e diferentes grupos sofrem – às vezes, literalmente “sofrem” – diferentemente os efeitos) e ao afetarem os indivíduos. Como afirmava Augusto Comte (1856; 1899), quanto maior o poder, maior a responsabilidade e, daí, maior a *responsabilização*: as atitudes dos grandes empresários e dos governantes são as mais evidentes, mas pequenos empresários e pesquisadores – especialmente em face do estranho e quase alucinado ideal disruptivo das empresas de tecnologia – também devem passar por processos constantes e rigorosos de escrutínio.

Essa responsabilização em múltiplos níveis e instâncias exige, portanto, não tanto a personalização das atividades, mas a sua *identificação* clara; em outras palavras, trata-se portanto de *rejeitar o anonimato*. Como vimos, há situações em que um certo anonimato surgido pela reprodução mecânica de textos não importa muito: como cartas comerciais padronizadas; mas todas as situações em que o conteúdo tiver efetiva importância moral, sociopolítica e intelectual (incluindo aí a artística), a identificação pessoal e/ou coletiva é necessária e incontornável. Ora, a inteligência artificial generativa (especialmente em sua modalidade de textos) vai exatamente na contramão dessa exigência, ao elaborar textos genéricos sem indicação de autoria e sem indicação de filiação intelectual (o que, na prática academicista,

reduz-se à indicação de referências bibliográficas). O problema crucial da ausência de responsabilização em programas de IA ao estilo ChatGPT aumenta quando consideramos que tais programas fazem resumos com grande fidedignidade e com uma surpreendente e real aparência humana, sem que, todavia, haja qualquer avaliação efetiva do que está sendo escrito¹⁸. O que se tem na IA à la ChatGPT, portanto, é a negação da publicidade dos atos públicos, no sentido sociopolítico da fórmula comtiana “viver às claras” (*vivre au grand jour*, no original em francês). Nesses termos, a quase total ausência de identificação de autoria e, daí, de responsabilização, torna a inteligência artificial generativa um virtual instrumento produtor em série de boatos.

Como qualquer pessoa que tenha conhecimentos mínimos de história sabe, a boataria sempre existiu, mas, ao mesmo tempo, sempre foi mais ou menos limitada; as limitações na difusão das informações e do conhecimento sempre tiveram a contrapartida de que aqueles que controlavam os conhecimentos gozavam da confiança do grande público. Apesar dos mais intensos e melhores anseios de republicanização da sociedade pelo advento da internet e das redes sociais, o que se tem visto, pelo menos nos últimos dez anos, não é a confirmação das esperanças, mas a realização de perigos sociais e políticos em que os boatos são criados e usados de maneira sistemática para minar a confiança do público nas instituições e propor explicações cada vez mais esquisitas e inverossímeis para os problemas sociais (quer sejam reais, quer sejam manufaturados); na verdade, como se sabe, quanto mais inverossímeis, paradoxalmente mais críveis elas se tornam aos olhos do grande público. Todo esse mecanismo de boataria e teorias da conspiração, estimulado violentamente pelas redes sociais, estabelece as chamadas *fake news*: embora a crescente desconfiança do público para com as elites sociais e políticas surja também de diversos outros fatores, a degradação sistemática da noção de verdade,

18 A multiplicação exponencial dos parâmetros aplicados às sucessivas gerações dos programas ao estilo Chat GPT não altera esse problema fundamental.

em particular da verdade como correspondência com a realidade, estimula e reforça a desconfiança nas instituições, alimentando as crises de legitimação por que o Ocidente em particular e o mundo em geral tem passado. Não é necessário fazer um exercício muito grande de imaginação para perceber como a IA generativa de textos, com sua sistemática e *inerente* ausência de responsabilização, pode ser um poderoso aliado dos produtores de teorias da conspiração e de boatos e dos inimigos das liberdades.

Referências

ALTMAN, Sam. 2023. ***Planning for AGI and Beyond***. 24 Feb. San Francisco: Open IA.

ANDRADE, Rodrigo O. 2023. **O universo expandido da inteligência artificial**. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, n. 325, p. 16-22.

AZEVEDO, Vitória. 2023. **Chefona do Signal critica IA: “por que usamos uma besteira como o Chat GPT?”**. *Tilt*, São Paulo, 2.maio.

BARTZ, Diane. 2023. **U.S. Advocacy Group Asks FTC To Stop New OpenAI GPT Releases**. *Reuters*, Washington, 31.Mar.

CHOMSKY, Noam; ROBERTS, Ian & WATUMULL, Jeffrey. 2023. **A falsa promessa do Chat GPT**. *Folha de S. Paulo*, 10.mar.

COMTE, Augusto. 1856. ***Synthèse subjective ou système universel des conceptions propres a l'état normal de l'Humanité***. Paris: Fayard.

COMTE, Augusto. 1893. ***Cours de philosophie positive***. T. 3.

5^e éd. Paris: Société Positiviste.

COMTE, Augusto. 1899. **Apelo aos conservadores**. Rio de Janeiro: Igreja Positivista do Brasil.

DIAS,  lvvaro M. 2023. **Consciência de máquina**. *Folha de S. Paulo*, 9.maio.

ELOUNDOU, Tyna; MANNING, Sam; MISHKIN, Pamela & ROCK, Daniel. 2023. **GPTs are GPTs**: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. arXiv:2303.10130v4 [econ.GN]. *ArXive*, 27.Mar.

FALAVINA, Iraci. 2023. **Chat GPT vai substituir professores?** Veja o que diz Bill Gates. *TechMundo*, São Paulo, 28.abr.

FUTURE OF LIFE INSTITUTE. 2023a. **Pause Giant AI Experiments**: An Open Letter. 22.Mar. Narberth: Future of Life Institute.

FUTURE OF LIFE INSTITUTE. 2023b. **FAQs about FLI's Open Letter Calling for a Pause on Giant AI Experiments**. 31.Mar. Narberth: Future of Life Institute.

HENDRYCKS, Dan & MAZEIKA, Mantas. 2022. **X-Risk Analysis for AI Research**. arXiv:2206.05862v7 [cs.CY]. *ArXive*, 20.Sept.

HORTA BARBOSA, Luís B. 1933. **Introdu o geral ao estudo da lógica, ou matemática**. Rio de Janeiro: Jornal do Comércio.

KREMER-MARIETTI, Ang le. 2001. **La filosofia cognitive**. Paris: L'Harmattan.

LACERDA, Gustavo B. 2019. **O momento comtiano**. Curitiba: UFPR.

LACERDA, Gustavo B. 2021a. **Positivismo, Augusto Comte e Epistemologia das Ciências Humanas e Naturais**. Marília: Poiesis.

LACERDA, Gustavo B. 2021b. **Positivismo, Sociologia e política**. Marília: Poiesis.

MARQUES, Fabrício. 2023. **O plágio encoberto em textos do Chat GPT**. *Pesquisa Fapesp*, São Paulo, n. 326, p. 40-41.

MUSTO, Julia. 2023. **UN Agency Calls On Governments To Implement Global Ethical Framework for AI**. *Fox News*, New York, 30.Mar.

OPEN IA. 2023a. **GPT-4 Technical Report**. arXiv:submit/4812508 [cs.CL]. *ArXive*, 27.Mar.

OPEN IA. 2023b. **Open AI Charter**. San Francisco: Open IA.

PIMENTEL, Mariano; AZEVEDO, Viviane & CARVALHO, Felipe. 2023. **Chat GPT substituirá professoras e professores?** *Horizontes*, Porto Alegre, 10.mar.

SOUZA, Gisele. 2023. **Itália bane Chat GPT: entenda por que chatbot foi proibido e se há riscos**. *TechTudo*, São Paulo, 1.abr.

TEIXEIRA MENDES, Raimundo. 1899. **Calendário positivista - precedido de indicações sumárias sobre a teoria positiva do calendário**. Rio de Janeiro: Igreja Positivista do Brasil.

WEIDINGER, Laura; MELLOR, John; RAUH, Maribeth; GRIFFIN, Conor; UESATO, Jonathan; HUANG, Po-Sen; CHENG, Myra; GLAESE, Mia; BALLE, Borja; KASIRZADEH, Atoosa; KENTON, Zac; BROWN, Sasha; HAWKINS, Will; STEPLETON, Tom; BILES, Courtney; BIRHANE, Abeba; HAAS, Julia; RIMELL, Laura; HENDRICKS, Lisa A.; ISAAC, William; LEGASSICK, Sean; IRVING, Geoffrey & GABRIEL, Iason. 2021. **Ethical and Social Risks of Harm from Language**

Models. arXiv:2112.04359v1 [cs.CL]. *ArXive*, 8.Dec.

ADMIRÁVEL CHATGPT NOVO: SOBRE A PANE NO SISTEMA DE ESCRITA ACADEMICA

Paulo Boa Sorte

“Pane no sistema, alguém me desconfigurou
Aonde estão meus olhos de robô?
Eu não sabia, eu não tinha percebido
Eu sempre achei que era vivo
Parafuso e fluído em lugar de articulação
Até achava que aqui batia um coração
Nada é orgânico é tudo programado
E eu achando que tinha me libertado
Mas lá vem eles novamente
Eu sei o que vão fazer
Reinstalar o sistema”
(PITTY, 2003)

“O povo foge da ignorância
Apesar de viver tão perto dela
E sonham com melhores tempos idos
Contemplam essa vida numa cela
Esperam nova possibilidade
De verem esse mundo se acabar
A arca de Noé, o dirigível
Não voam, nem se pode flutuar”
(ZÉ RAMALHO, 1979)

“Mas eu não quero conforto. Quero Deus, quero a poesia,
quero o perigo autêntico, quero a liberdade, quero a bondade.
Quero o pecado.” (HUXLEY, 2016, p. 236).

Argumento Inicial

Para escrever este ensaio, busquei inspiração no clássico da literatura universal, *Admirável Mundo Novo* (Huxley, 2016), além de duas canções da música popular brasileira que se basearam nessa obra: *Admirável Gado Novo* (Zé Raulino, 1979) e *Admirável Chip Novo* (Pitty, 2003). À luz da euforia, principalmente na imprensa, mas também na ciência, meu propósito é discutir os desafios da escrita acadêmica a partir da disponibilização do assistente virtual inteligente, denominado ChatGPT, oriundo do modelo de linguagem GPT3.5¹⁹ do laboratório de pesquisa em inteligência artificial (doravante IA) estadunidense, OpenAI.

Fiz alusão à euforia na imprensa e na ciência para justificar o meu objetivo, pois, do ponto de vista histórico, é relativamente comum o discurso de que o futuro da humanidade será transformado, muitas vezes de forma prejudicial, pelas tecnologias. A maioria das reportagens²⁰ transmitiu uma perspectiva preocupante sobre a dita recente inovação lançada nos Estados Unidos em 30 de novembro de 2022. O ChatGPT foi recebido pelas escolas como um verdadeiro pesadelo, visto que realizava as tarefas dos estudantes. Dentre as preocupações de diferentes setores, como o Departamento de Educação do Estado de Nova Iorque, surgiu a questão de como evitar “trapaças” dos estudantes na realização das tarefas, resultando na proibição de uso do recurso como primeira medida.

No âmbito das pesquisas que abordam a interação entre tecnologias, linguagens e educação, a preocupação válida não deve se concentrar em proibições ou permissões do uso de novos

19 A sigla *Generative Pre-trained Transformer* pode ser traduzida por Transformador Generativo Pré-treinado.

20 Refiro-me às reportagens exibidas, principalmente, em telejornais brasileiros. No dia 25/01/2023, por exemplo, o Bom dia Brasil, da Rede Globo de Televisão, apresentou uma matéria com a repórter Carolina Cimenti, intitulada, “Escolas de Nova Iorque proíbem aplicativo de IA que escreve redação para alunos” (CIMENTI, 2023).

dispositivos. Uma vez que estamos lidando com uma IA generativa, é mais compreensível que a nossa inquietação esteja relacionada ao acesso aos critérios de segurança desse modelo de linguagem e ao alcance dos seus efeitos em longo prazo, visto que eles não estão claros e abrangem áreas como, economia, sociedade, cultura, ciência e, especialmente, a educação – foco central da minha discussão.

Proponho, aqui, um movimento de retorno a Freire e Faundez (1985) como possibilidade de compreensão da ciência para além da manipulação de símbolos impulsionada por algoritmos. Com essa ênfase, transfiro a nossa atenção ao urgente exercício da capacidade humana de perguntar a partir da observação, engajando-nos em movimentos formativos como ponto de partida para consertar, como diria Pitty, a “pane no sistema”, que desafia – ou seria desconfigura? – a ciência contemporânea em aspectos de propriedade intelectual, apropriação ética e a relação convergente entre textos digitais e não-digitais.

“Quando tudo ainda era mato”: preocupações iniciais sobre o GPT antes da versão mercadológica

Na Universidade Federal de Sergipe, o interesse do meu grupo de pesquisa, Tecnologias, Linguagens e Educação (TECLA), pelo algoritmo GPT teve início em 2019, por meio de uma parceria com o grupo de pesquisa Ciências da Aprendizagem, liderado pelo Professor Dr. Nam Ju Kim, da Faculdade de Educação e Desenvolvimento Humano da Universidade de Miami. Naquela ocasião, havia debates em curso sobre o GPT-2 e sua abordagem de lançamento gradual, começando com uma versão inicial mais modesta do modelo e, em seguida, disponibilizando progressivamente versões mais avançadas à medida que se avaliavam, minuciosamente, os possíveis impactos e riscos envolvidos.

Com a discussão ainda restrita a acadêmicos e desenvolvedores, explorávamos, em nossos estudos sobre o GPT-2, as possíveis consequências da versão comercial de um sistema de conversação baseado em IA. Com as eleições presidenciais dos Estados Unidos se aproximando no ano seguinte, havia preocupações de que o algoritmo pudesse ser usado para impulsionar a disseminação de notícias falsas, favorecendo uma possível reeleição de Donald Trump. Esse temor levou a restrições intermitentes na disponibilidade do algoritmo.

Nossa primeira publicação (Boa Sorte *et al.*, 2021) trouxe, no subtítulo, a pergunta, “O que nos reserva o algoritmo GPT-3?”. A intenção tem sido, desde então, analisar os efeitos desse modelo de linguagem na produção escrita acadêmica. Exploramos elementos como criatividade, ética e propriedade intelectual. Em nossa perspectiva, um modelo de linguagem como o GPT-3.5, treinado com cerca de 175 bilhões de parâmetros, pode suscitar questionamentos que nos levam a refletir sobre o conceito de autoria. Essa reflexão vai além de uma análise restrita a diretrizes convencionais relacionadas a proibições, plágio e direitos autorais. Considerando que a produção acadêmica tem sido impactada pelas culturas digitais, é relevante examinar os efeitos dos modelos algorítmicos de produção escrita nas atuais concepções de autoria, criatividade e ética.

Atualmente, estão em andamento dois trabalhos de iniciação científica, duas dissertações de mestrado e três teses de doutorado que investigam relações entre IA generativas, linguagens e educação. Para além de discutir metodologias de ensino que possam promover inovação no ensino-aprendizagem das diversas áreas do conhecimento, o interesse do nosso grupo reside em compreender como a formação de pesquisadores – em sua maioria, professores de universidades –, dos seus orientandos e de professores da Educação Básica pode se configurar como ponto de partida para reduzir a euforia e evitar impulsos, como os da proibição de uso de novos dispositivos em sala de aula. No entanto, para que isso ocorra, é preciso voltar no tempo.

Antes de tudo, é preciso fazer a lição de casa designada por Paulo Freire e Antonio Faundez

Para explorarmos, em sala de aula, os recursos que a IA generativa proporciona, é preciso ter em mente uma tarefa que Freire e Faundez (1985) nos atribuíram há cerca de 40 anos. Se não repensarmos as nossas práticas, estaremos sempre fadados a proibir e lutar contra a entrada de novos recursos nas aulas, seja por intermédio dos estudantes, seja por intermédio de programas governamentais de inserção de tecnologias nas escolas.

O ChatGPT desempenha inúmeras funções. Seu foco principal é a interação por meio de respostas às nossas perguntas em formato de conversação estilo *chat*. Nessa interação, ele gera textos coerentes e coesos cujas respostas para as nossas perguntas podem versar sobre tópicos de múltiplas áreas do conhecimento. Ele auxilia, por exemplo, na resolução de problemas; gera roteiros²¹, artigos, redações e histórias; revisa, edita e traduz textos; fornece definições de termos e conceitos.

No entanto, as respostas ou informações geradas pelo sistema nem sempre são precisas, corretas ou baseadas em fatos reais. Isso é conhecido no campo da IA como “alucinação”. Em outras palavras, quando um modelo de linguagem produz resultados que não são verdadeiros ou são completamente inventados, diz-se que ele está alucinando. Essas alucinações ocorrem quando o modelo é exposto, durante o treinamento, a dados incorretos, enviesados ou ambíguos. Portanto, como o ChatGPT não divulga as fontes das informações geradas, é necessário verificar sua confiabilidade fora da plataforma. Mais uma vez,

21 Em maio de 2023, roteiristas estadunidenses entraram em greve. Além da reivindicação de reajustes salariais, os protestos tratavam do impacto que a IA poderá ter para o ofício nos próximos anos, reavivando debates sobre a substituição de empregos dos homens pelas máquinas. Produções de séries e talk shows renomados foram interrompidos, a exemplo de *Cobra Kai*, *Stranger Things*, *Ruptura*, *Sandman*, *Jimmy Kimmel Live!*, *The Late Show* e *Saturday Night Live* (MIYASHIRO, 2023).

discute-se a necessidade de práticas de letramentos digitais na educação (Boa Sorte, 2017; Santos, 2021; Silva, 2021).

No que se refere à realização de pesquisas científicas que trazem sempre novas descobertas, o ChatGPT pode não ser tão eficaz. Como uma IA generativa, ele pode nos ajudar em bloqueios de escrita, oferecer ideias para a construção de parágrafos, mas não gera perguntas de pesquisa que surjam de problemáticas identificadas por meio da observação e análise do mundo real. Nessa perspectiva, a fim de formular perguntas pertinentes, é preciso contar com o conhecimento especializado e a compreensão humana de cada campo de estudo.

Como mencionei anteriormente, a ciência não se limita apenas à manipulação de símbolos. Ela tem o propósito de formar cidadãos conscientes do seu papel na sociedade. A minha proposta de fazer a lição de casa designada por Freire e Faundez se encontra na obra “Por uma Pedagogia da Pergunta”, que é uma conversa sobre a experiência do exílio (Freire; Faundez, 1985). Na citação abaixo, grifei trechos que representam provocações para repensarmos as nossas práticas. Ensinar e aprender a perguntar pode ser o ponto de partida para uma formação crítica que impulse a realização de ciência e inovação. Ao invés de levarmos respostas e pedir que os estudantes as reproduzam em testes, é necessário ensiná-los a perguntar:

ANTONIO FAUNDEZ - Penso, Paulo, que esse problema de ensinar ou de educar é fundamental e que, sem dúvida, relaciona-se ao que dizíamos antes: posições políticas bem determinadas em um mundo hierarquizado no qual os que detêm o poder detêm o saber, e ao professor a sociedade atual lhe oferece uma parte do saber e do poder. Este é um dos caminhos de reprodução da sociedade. Acho, então, que é profundamente democrático começar a aprender a perguntar. No ensino esqueceram-se das perguntas,

tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta. Começa pelo que você, Paulo, chama de curiosidade. Mas a curiosidade é uma pergunta! Tenho a impressão (e não sei se você concorda comigo) de que hoje o ensino, o saber, é resposta e não pergunta. PAULO FREIRE - Exato, concordo contigo inteiramente! É isto que eu chamo de “castração da curiosidade”. O que está acontecendo é um movimento unilinear, vai de cá pra lá e acabou, não há volta, e nem sequer há uma demanda; o educador, de modo geral, já traz a resposta sem se lhe terem perguntado nada! (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 24, grifos meus)

Ao afirmar que “hoje o ensino, o saber, é resposta e não pergunta”, Faundez antecipa o papel que o ChatGPT assumiria no futuro, destacando a importância de promover uma educação que valorize o exercício da pedagogia da pergunta. Até mesmo para utilizar uma IA generativa, é necessário saber perguntar. Não é à toa que, após o lançamento do ChatGPT, anúncios sobre cursos de engenharia de *prompt* conquistaram notoriedade nas redes. Os *prompts* são textos ou frases de entrada fornecidas ao modelo de linguagem para direcionar o seu comportamento e obter respostas desejadas. Mesmo assim, apesar de envolver a formulação cuidadosa de *prompts* para influenciar o modelo a produzir as saídas desejadas, a engenharia de *prompt* ainda não nos auxilia na tarefa de perguntar a partir da observação.

A escrita acadêmica, especialmente nas humanidades, envolve a noção de autoria. Contemplar esse aspecto implica reconhecer a participação ativa do autor no processo de criação intelectual, exigindo posicionamento em vez de adotar uma suposta neutralidade. A autoria está ligada à definição da identidade do escritor na produção bem como à preocupação de apresentar um trabalho original e livre de questões relacionadas ao plágio.

Antes mesmo do surgimento do ChatGPT, já se debatiam diferentes formas de impulsionar a escrita acadêmica. Essas abordagens envolviam a criação de grupos de suporte que proporcionavam atividades como, revisão por pares, *feedback* construtivo, orientação formal e informal por mentores, além de oferecer suporte emocional. Essas atividades servem como complemento à orientação convencional, visando ampliar o desenvolvimento da autoria por parte do pesquisador.

Reforço o que já discutimos em Boa Sorte *et al.* (2021), isto é, a escrita acadêmica influenciada por princípios pós-estruturalistas precisa levar em consideração o conceito de apropriação ética, que vai além de ser meramente um processo guiado por leis. A apropriação ética implica na preocupação em reconhecer que todo ato de criação tem suas raízes em um contexto específico, está interligado a outras produções e reconhece as referências utilizadas. Com o surgimento das tecnologias contemporâneas, Burwell (2013) defende a importância de espaços de discussão dedicados a textos e práticas digitais no campo da educação. Além disso, uma reflexão sobre a relação convergente entre textos digitais e não digitais é necessária, visto que o ChatGPT não serve para detectar plágio. Caso você insira um texto de autoria própria na plataforma e pergunte quem o escreveu, o modelo de linguagem, provavelmente, dirá que foi ele mesmo que o fez.

No festival *Pint of Science*²², em maio de 2023, quando afirmei que uma possível saída para visões catastróficas sobre o ChatGPT, no campo educacional, seria retornar ao que nos sugeriram Freire e Faundez, um professor de tecnologia educacional pediu que eu desse exemplos práticos da pedagogia da pergunta e de

22 O *Pint of Science* é um festival global que acontece anualmente em bares e pubs, proporcionando uma abordagem descontraída e acessível para divulgar a ciência. Surgiu no Reino Unido em 2012 e chegou ao Brasil em 2013, expandindo-se para diferentes cidades do país. Em Aracaju, a primeira edição do festival foi realizada em 2023. O evento visa aproximar cientistas e o público, promovendo a interação e o compartilhamento de conhecimentos científicos de forma informal e interativa.

possíveis usos do modelo de linguagem nas aulas. Como formador de professores, entendo que essas perguntas sobre “como fazer”, geralmente, são complexas de se responder, visto que é preciso atenção ao contexto em que se atua, quem são os estudantes, quais são os objetivos da aula e as condições de ensino-aprendizagem existentes. Mesmo assim, busquei apresentar algumas possibilidades, como solicitar que os estudantes explicassem a redação gerada pelo ChatGPT por meio de apresentação oral; realizar aprendizagem baseada em projetos e problemas que requerem menos respostas prontas e mais pensamento crítico; promover atividades coletadas no bairro ou na escola; propor desafios com perguntas peculiares, tais como “suas falas perante os amigos são expressas com mais frequência com verbos modais ou no imperativo?”.

Alertas importantes, entretanto, precisam ser feitos nessas primeiras aproximações com o ChatGPT e demais IA generativas que, inevitavelmente e brevemente, estarão disponíveis para nós. Em primeiro lugar, há um forte viés econômico e comercial por trás desse modelo de linguagem. Isso significa que, uma vez iniciada a guerra comercial entre as grandes empresas de tecnologia, problemas éticos e critérios de segurança podem ser negligenciados. Em segundo lugar, o desenvolvimento da IA está centrado nos Estados Unidos, com as *big five* – Google, Meta, Microsoft, Apple e Amazon – em forte competição com igualmente grandes empresas chinesas, como o TikTok, ou seja, que papel nós do Sul Global podemos desempenhar para que princípios éticos sejam respeitados? Infelizmente, acredito que pouco ou praticamente nenhum.

Considerações finais: nós que fazemos parte dessa massa

A legislação sobre IA é uma questão urgente que requer atenção e ação imediata. Felizmente, o Brasil já está avançando nessa discussão, reconhecendo a importância de regulamentar

o uso e desenvolvimento da IA para garantir sua aplicação ética e responsável. É necessário que as leis e regulamentações considerem os impactos sociais, econômicos e éticos da IA, protegendo os direitos dos indivíduos e promovendo a maior transparência possível no uso dessa tecnologia em diversos setores. Até porque Zé Ramalho (1979) nos alertou que não devemos levar uma vida de gado. Mas não sejamos inocentes, as *bigtechs* não vão nos contar tudo.

Instruir, formar, educar, informar-se, questionar e pesquisar são caminhos essenciais para lidar com os desafios trazidos pela IA. A compreensão e o conhecimento sobre os avanços tecnológicos e suas implicações são fundamentais para que possamos tomar decisões informadas e desenvolver estratégias adequadas. Investir em educação e promover práticas de letramento são passos cruciais para formar os sujeitos e prepará-los para um mundo cada vez mais mobilizado por recursos tecnológicos. Pitty (2003) foi incisiva ao cantar que “nada é orgânico, é tudo programado”.

“Mas lá vem eles, novamente, eu sei o que vou fazer” (Pitty, 2003). À medida que o ChatGPT se torna mais presente em nossas vidas, principalmente na escola, a ideia é deixar de conceber essa tecnologia como uma ameaça e passar a reconhecê-la como parte integrante do nosso cotidiano. Não há como voltar atrás. O seu desenvolvimento e a adoção responsáveis podem ter o potencial de trazer benefícios, impulsionando a inovação, melhorando a eficiência e proporcionando novas oportunidades em diversos setores. No entanto, é crucial que esses avanços sejam acompanhados por um quadro ético e regulatório sólido para garantir que a IA seja utilizada de maneira justa e benéfica para a sociedade como um todo. Aqui, novamente, sem ingenuidade, sabemos que as *bigtechs* precisarão ser constantemente acompanhadas, reguladas e questionadas: “leia, vote, não se esqueça, use, seja, ouça, diga” (Pitty, 2003).

A plataformização da sociedade (van Dijk; Poell; de Wall, 2018), termo que descreve a transformação social e econômica impulsionada pela ascensão das plataformas digitais, está alterando o equilíbrio entre diversos atores sociais em diferentes setores. Como educadores, devemos estar atentos aos desafios trazidos pela datificação, mercantilização e seleção como lentes analíticas para compreender como o ecossistema da IA funciona, rearticulando as relações de poder (Cassino; Souza; Silveira, 2021). Devemos analisar criticamente como os serviços de infraestrutura da IA estabelecem padrões tecnológicos, determinam modelos econômicos e influenciam a interação entre plataformas, sociedade, instituições, empresas e cidadãos consumidores.

Não posso deixar de encerrar este ensaio reforçando o quão essencial é investir em educação e formação, enquanto adotamos uma perspectiva equilibrada em relação à IA observando-a como uma parte do nosso cotidiano. Além disso, devemos estar atentos aos desafios e oportunidades trazidos pela plataformização, garantindo uma abordagem ética e consciente do poder das plataformas de IA. Não podemos nos conformar e aceitar como algo dado. John, personagem de Huxley (2016, p. 236) já dizia, “não quero conforto”. Com uma abordagem responsável e colaborativa, podemos aproveitar os benefícios da IA e enfrentar seus desafios, e aqui sendo, talvez, romântico e esperançoso, de maneira eficaz e inclusiva sem perder o olhar crítico.

Referências

BOA SORTE, P. Ambientes digitais: formação contínua do professor de Inglês da escola pública em Sergipe. Interdisciplinar. **Revista de Estudos em Língua e Literatura**, [S.l.], v. 27, jul. 2017. ISSN 1980-8879. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/interdisciplinar/article/view/6871> . Acesso em: 7 jul. 2023.

BOA SORTE, P.; FARIAS, M. A. de F.; SANTOS, A. E. dos; SANTOS, J. do C. A.; DIAS, J. S. dos S. R. Inteligência artificial e escrita acadêmica: o que nos reserva o algoritmo GPT-3?. **Revista EntreLinguas**, Araraquara, v. 7, n. 00, p. e021035, 2021. DOI: 10.29051/el.v7i00.15352. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/entrelinguas/article/view/15352> . Acesso em: 9 jul. 2023.

BURWELL, C. The pedagogical potential of video remix: critical conversations about culture, creativity and copyright. **Journal of Adolescent and Adult Literacy**, 57 (3), nov, 2013, p. 205-13

CASSINO, F.; SOUZA, J.; SILVEIRA, S. A. (Org). **Colonialismo de dados**: como opera a trincheira algorítmica na guerra neoliberal. São Paulo: Autonomia Literária, 2021.

CIMENTI, C. Escolas de Nova Iorque proíbem aplicativo de IA que escreve redação para alunos. **Bom dia Brasil**, 25 de janeiro de 2023. Disponível em: <https://globoplay.globo.com/v/11309490/> . Acesso em: 7 jun. 2023.

DIJCK, J. V.; POELL, T.; WAAL, M. The platform mechanisms. In: DIJCK, J. V.; POELL, T.; WAAL, M. **The Platform Society**: public values in a connective world. New York: Oxford, 2018.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. 16. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1985.

HUXLEY, A. **Admirável Mundo Novo**. Coleção Folha de São Paulo. São Paulo: Mediafashion, 2016.

MIYASHIRO, K. Como a greve dos roteiristas vai afetar a programação da TV americana. **Revista Veja**, 2 de maio de 2023. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/coluna/tela-plana/como-a-greve-dos-roteiristas-vai-afetar-a-programacao-da-tv-americana/> . Acesso em 6 jul. 2023.

PITTY. **Admirável Chip Novo**. [Registro sonoro]. São Paulo: Deckdisc, 2003.

RAMALHO, Z. **Admirável Gado Novo**. [Registro sonoro]. São Paulo: Epic, 1979.

SANTOS, J.C.A. **Práticas de letramentos digitais em aulas de língua inglesa**. 174f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.

SILVA, L.G.V. **Práticas docentes no SIGAA à luz dos letramentos digitais**. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021.

PODE A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA PROVOCAR UMA REVOLUÇÃO NA EDUCAÇÃO? APONTAMENTOS PARA A VOLTA E RE-VOLTA DO PENSAMENTO CRÍTICO

Adriana Rocha Bruno

Elen Nas

Tarliz Liao

Ao principiarmos nossas reflexões neste artigo, reportamo-nos ao clássico²³ “Tempos Modernos” (1936), de Charles Chaplin. A película trata da difícil vida de um operário em chão de fábrica, que luta por sua sobrevivência num contexto industrializado, massificador, opressivo e “desumano”²⁴. Mas, quase um século depois do lançamento do filme, observamos na contemporaneidade a continuidade da luta de seres humanos pela condição de uma vida mais equânime, em uma sociedade ainda desigual, excludente, notadamente preconceituosa, a despeito dos crescentes avanços tecnológicos de um mundo automatizado e digital.

Resgatar Chaplin para falar das IA generativas não é, tenham certeza, abordar criticamente mais do mesmo, pois a temporalidade trouxe muitas mudanças e não vamos negar o quanto o

23 O filme está disponibilizado na íntegra no endereço: <<https://www.youtube.com/watch?v=fCkFjIR7-JQ>>.

24 Não é nosso foco debater acerca do conceito de humanidade, mas convidar, por meio das aspas, à reflexão pois tais condições de imposição ao outro de precariedade, subserviência, escravização, opressão etc. são desenvolvidas por humanos.

desenvolvimento tecnológico – especialmente nos últimos vinte anos, ampliou/alterou as possibilidades e potencialidades de trabalho e, principalmente para nós, as formas de relacionamento entre humanos a partir da produção e socialização de conhecimentos. Mas, o que o filme de Chaplin nos ajuda a perceber sobre o momento atual, focalizado nas IA²⁵ generativas?

Conforme afirmam Bruno e Couto, (co)existimos em uma sociedade atravessada pela cultura digital “fruto de uma cultura híbrida, que gesta, como na noção de rizoma de Deleuze e Guattari (1995), a potência da multiplicidade, do devir e da imprevisibilidade” (Bruno; Couto, p. 101). As discussões sobre as inteligências artificiais (IA) generativas, ou seja, aquelas que geram um determinado produto por meio de comandos/demandas humanos, tal como o atual ChatGPT (OpenAI, 2023), têm ganhado espaços de reflexões, debates e experimentações. E este será nosso objeto de apreciação.

As questões que disparam nossas inquietações: O que são? Como são constituídas? Quais são os seus propósitos? Uma vez que são produtos de alta tecnologia que vêm a requerer certas infraestruturas e conhecimento para o seu desenvolvimento, cabe-nos também lançar a suspeita: elas estão “A serviço de quem?” e, ainda, “A qual(is) grupo(s) atende(m)?”

Algumas discussões “preliminares”

Este ensaio está sendo produzido desde março de 2023 e o dividiremos em três partes: a primeira (cena) traz reflexões provocadas por ideias sobre o que é/pode ser inteligência artificial, alguns desdobramentos das IA generativas e questões

25 Uma IA generativa refere-se a um tipo de modelo de inteligência artificial que é capaz de gerar novas informações, como imagens, texto, música ou outros tipos de dados, de forma autônoma. Esses modelos são treinados para aprender padrões e estruturas a partir de um conjunto de dados existente e, em seguida, são capazes de criar novos exemplos que seguem esses padrões aprendidos.

trazidas pelas neurociências sobre o tema. Nesta parte nos baseamos num texto escrito por Chomsky, Roberts e Watumull, um vídeo produzido pelo professor Leandro Karnal e uma entrevista com o cientista Miguel Nicolelis. A segunda parte/cena trará reflexões sobre as questões centrais propostas (“A serviço de quem?” e “A qual(is) grupo(s) atende(m)?”), tensionadas por meio do debate acerca do colonialismo digital com vista aos processos decoloniais. Por fim, encerramos com apontamentos para a volta e re-volta do pensamento crítico envolvendo as IA generativas, prospectando o futuro próximo para o campo da educação.

Assim, de forma diferente do “operário” interpretado por Chaplin, tentaremos enxergar mais que parafusos, buscamos olhar toda a engrenagem da fábrica e descobrir quais as mãos que dão o *start* para os botões de funcionamento.

Cena 1: IA generativas em foco

O título “A falsa promessa do ChatGPT” (Chomsky; Roberts; Watumull, 2023) já diz a que veio, ou seja, a ideia de que esta IA generativa traz problemas e, dentre eles, o não cumprimento daquilo que se propõe. Os autores tratam da capacidade de coleta e armazenamento de dados e as tentativas de imitar linguagens, raciocínio e respostas humanas. São reconhecidos os méritos destas IA, mas ressaltam suas limitações na produção de textos “ainda” medianos – mas em permanente processo de aprimoramento, especialmente se comparados aos humanos.

Apesar de uma visão pessimista, os autores desenvolvem uma análise potente acerca da IA, não para desconsiderá-la, mas para explicitar suas reais limitações e filtrar a ideia de que este tipo de dispositivo é/pode ser melhor que o humano. Para tal, tensionam as IAs por sua ausência de capacidade crítica diante de determinado fenômeno, ou seja: saber dizer o que é, o que foi ou que será (descrição e previsão), “mas também o que não é o caso, e o que, poderia e não poderia ser.

Para exemplificar, façamos um teste. Perguntamos ao ChatGPT: *“Como o ChatGPT opera um raciocínio para enviar uma resposta a perguntas, considerando possíveis falhas ou contradições nos conhecimentos disponíveis na base de dados acessada?”*.

Resposta do ChatGPT:

- *Como modelo de linguagem, o ChatGPT não opera com um raciocínio no sentido tradicional da palavra. Em vez disso, ele usa algoritmos de aprendizado de máquina para gerar respostas com base em um grande corpus de texto que foi treinado previamente.*
- *O ChatGPT é treinado em uma enorme quantidade de dados de texto, coletados da internet, que incluem informações de muitas áreas do conhecimento. Quando uma pergunta é feita, o modelo tenta gerar uma resposta que esteja de acordo com o conhecimento que foi aprendido durante o treinamento. Isso é feito usando técnicas de processamento de linguagem natural (PLN) que permitem ao modelo entender o significado da pergunta e gerar uma resposta relevante.*
- *Embora o ChatGPT seja muito poderoso, ele pode cometer erros e não pode garantir que suas respostas sejam sempre corretas ou precisas. Isso pode ocorrer porque a base de dados que ele acessa pode conter informações imprecisas ou contraditórias, ou porque a pergunta pode ser formulada de uma maneira que não permita que o modelo entenda completamente.*

OU (segunda resposta para a mesma pergunta):

- *O ChatGPT é um modelo de linguagem baseado em aprendizado de máquina que utiliza uma enorme base de dados de texto para gerar respostas às perguntas. Ele não “raciocina” da mesma forma que os seres humanos fazem, mas sim utiliza estatísticas e padrões aprendidos a partir do texto para gerar respostas que parecem naturais e coerentes.*
- *Quando uma pergunta é feita, o ChatGPT acessa sua base de dados e procura por textos relevantes para gerar uma resposta. Ele então utiliza técnicas de processamento de linguagem natural (NLP) para compreender a pergunta e gerar uma resposta adequada.*
- *No entanto, o ChatGPT não é capaz de identificar possíveis falhas ou contradições nos conhecimentos disponíveis na base de dados acessada. Ele simplesmente gera uma resposta baseada nos padrões que encontrou na base de dados.*
- *Cabe ao usuário avaliar se a resposta fornecida pelo ChatGPT é adequada e se faz sentido de acordo com seu conhecimento prévio. Em caso de dúvidas ou contradições, o usuário pode reformular sua pergunta ou buscar outras fontes de informação para obter uma resposta mais confiável.*

A crítica apresentada por Chomsky, Roberts e Watumull (2023, p. 5) é que a “verdadeira inteligência” deve considerar as capacidades de explicação a partir de raciocínio: “explicação é algo mais: inclui não apenas descrições e previsões, mas também conjecturas contrafactuais [...] críticas criativas”.

Estamos certos de que as IAs estão em processos de intensas mudanças. Porém, as respostas evasivas, de modo a não “comprometer” a IA são caminhos interessantes para sua aceitação.

Ao responder que “Cabe ao usuário avaliar se a resposta fornecida pelo ChatGPT é adequada e se faz sentido de acordo com seu conhecimento prévio. Em caso de dúvidas ou contradições, o usuário pode reformular sua pergunta ou buscar outras

fontes de informação para obter uma resposta mais confiável”, esta IA devolve ao usuário a responsabilidade tanto pelo comando/pergunta, mas principalmente pela resposta: a) a resposta é dada em acordo com a pergunta - feita por nós, usuários (perguntas ruins - respostas ruins); b) os bancos de dados consultados (ampos/diversos) podem apresentar visões diferentes e consistências duvidosas - de novo retorno ao usuário a responsabilidade; c) caso a resposta não seja satisfatória o usuário poderá/deverá buscar outras fontes. Vejam que interessante o mecanismo de delegar ao “questionador” a responsabilidade pela pergunta e também pela resposta. Ocorre que se o usuário não tiver conhecimentos/informações necessárias para realizar a crítica ao que lhe foi respondido, não optará pela busca em outras fontes e aceitará a resposta como “verdadeira”.

Nicolelis (2023) afirma que a IA não é inteligente, pois para ele a inteligência é um atributo dos organismos. Afirma que tampouco ela é artificial uma vez que é criada por humanos.²⁶ A afirmação contraria perspectivas distintas da filosofia da tecnologia presente em diversas áreas das humanidades nas quais se entende, de acordo com Nas (Nascimento, 2019), que as categorias que separam natureza e cultura não atendem a ordem de fenômenos da interação humana com as tecnologias. Ademais, como o próprio Nicolelis observa, o conceito de artificial é falho porque a IA é uma criação humana.

Enquanto a crítica epistemológica sobre a racionalidade científica moderna (Nas; Siqueira-Batista, 2021) vem sendo amplamente difundida pelas ciências sociais e bioética de modo a repensar tais separações entre natureza e cultura, a concepção do que se entende por inteligência também vem desta mesma racionalidade (idem, 2019) que dentro de uma perspectiva histórica representa uma visão do mundo antropocêntrica e etnocêntrica.

26 A fala, em específico ocorre por volta dos 4”30 do vídeo <https://www.youtube.com/live/zkHgsxYsYNs?feature=share>.

Desse modo, “se o primeiro passo para construir uma IA é copiar a inteligência humana, a tarefa é complexa, pois o entendimento sobre o que é “inteligência” não é o mesmo em todas as culturas”. (Nas, 2021)

Chomsky, Roberts e Watumull (2023) indicam que ao solicitar (ao ChatGPT) referências bibliográficas/fontes que foram usadas para a produção de textos e/ou informações, não é incomum encontrarmos dados errados ou que não existem. Com isso, evidencia-se ainda um misto de dados em construção e, portanto, não fidedignos, misturados com o desafio de se aprender a fazer perguntas/demandas mais refinadas de modo a se obter respostas mais pertinentes e adequadas ao que se deseja obter como dados.²⁷

Estamos, portanto, diante de um desafio que é: saber fazer perguntas claras, precisas, lógicas, organizadas para que os dados sigam o mesmo caminho em suas respostas, ou seja, claros, precisos, lógicos, organizados etc. Este aspecto é fulcral para o campo da educação.

Cena 2: A quem atende? A quem se destina as las Generativas?

Questões sobre como as IAs generativas podem integrar os ambientes educacionais, as aulas, ajudar ou dificultar processos de aprendizagem, têm sido os principais focos de debates, e isso é muito importante para situar-nos em relação a esta que consideramos uma das grandes revoluções tecnológicas dos últimos tempos.

27 Importante notar que a IA está em constante desenvolvimento e os grandes modelos de linguagem (LLMs: large language models) podem apresentar resultados diferentes de acordo com a data do acesso, o tipo de pergunta e o perfil do usuário. Portanto, as observações aqui feitas devem ser vistas como resultados parciais a partir das interações e informações até o presente momento.

Nos instiga pensar para além do que está dado, pois a visão crítica pede que tencionemos acerca do que está nos bastidores, no calabouço, nas entrelinhas dessas tecnologias e que tensões/desdobramentos podemos fomentar.

Pensem nos aspectos morais reproduzidos pelas IA. No-tem que nos usos apresentados anteriormente, evidenciam-se certo refinamento na utilização da AI, pois há cuidado nas respostas, no sentido de afirmar não tomar posicionamento político, não cultivar e espalhar *fake news*, indicar que tais dados não são comprovados, mas são especulações ou crenças de determinado grupo, mas não confirmados pelos(as) cientistas.

Cabe-nos tensionar: O melhor caminho para alguns continua sendo o controle e a proibição, no lugar de educação emancipadora, insurgente e libertária? Propomos reflexão profunda sobre as concepções que temos sobre educação, sobre aprendizagens e se nos situamos mais como: reprodutores/usuários acríticos de recursos emergentes em nossas salas de aulas; controladores de quaisquer recursos de modo a refutá-lo, dificultadores de sua inclusão nos espaços de aprendizagens; ou críticos que articulam as possibilidades de acesso, integração, autoria e cocriação, de modo a buscar o que subjaz para que aprendizagens integradoras (Bruno, 2021), autônomas e decoloniais possam se constituir.

O colonialismo digital, segundo Lippold e Faustino (2022, pág. 58), “refere-se, em primeiro lugar, à uma nova partilha do mundo que atualiza o imperialismo e o subimperialismo, ao reduzir o chamado Sul global a mero território de mineração extrativista de dados informacionais ou a consumidores retardatários de tecnologia”.

Falamos, portanto, de colonialismo digital que integra tais elementos para o que os autores alertam ser um fenômeno voltado à acumulação primitiva de dados que situa o Sul global como “mero território de mineração extrativista de dados informacionais”. Continuamos explorados, escravizados e acreditando que tudo é maravilhoso? A ingenuidade tem nos privado (adiado?) de liberdade!

Não se trata de trazermos uma visão pessimista, contrária à IA e às tecnologias digitais, em especial as generativas atuais, mas fazer um convite à reflexão crítica para que o otimismo exacerbado, a ingenuidade romântica e que pode opacizar nossa visão, não ganhem espaço de modo a continuar nos situando à exploração nefasta do atual capitalismo que nos controla, vigia e escraviza, agora integrando a cultura digital.

Mas, como trazer uma perspectiva decolonial para a cena atual? Decolonialização digital? Até que ponto nós do Sul ocidental, precisaremos “apertar parafusos” como o operário na película de Chaplin? Subalternizados à máquina industrial, empregando esforços para que ela funcione e opere com sucesso, sem contudo participarmos plenamente dos frutos resultantes de nosso trabalho.

Cena 3 - Trilhas para a decolonialidade digital: a educação em foco

Ao longo dos últimos anos, autores como Gillespie (2014), nos alertaram para as implicações sociais quando “nós somos os dados”. Esta premissa deveria nos servir de alerta quando na pandemia ocasionada pela Covid-19, nossos dados passaram a ser amplamente utilizados em dispositivos desenvolvidos pelas GAFAM²⁸. Este momento talvez tenha sido um dos mais reveladores da amplitude dos dados. Mas, tínhamos dificuldade de entender: Ora, de que valem os dados que colocamos na Internet? Enquanto nós, ao longo de 2020 e 2021, no campo da educação, usávamos em nossas aulas as plataformas “gratuitas”²⁹ como Google Classroom, e fazíamos *lives* abertas pelo YouTube, Instagram, Facebook, etc., nossos dados, ou seja, diálogos, expressões, gírias, formas de pensar, de argumentar,

28 GAFAM é sigla que contém as iniciais dos gigantes da Web: Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft.

29 Vale consultar o que Tell Amiel, Nelson Pretto e sites como observatório Educação Vigiada (<https://educacaovigiada.org.br/pt/sobre.html>) abordam sobre isso.

relações pessoais, conexões, críticas, ou seja, as diversas manifestações culturais materializadas nas redes sociais alimentavam tais IA.

Vamos tratar disso então:

1. *Nós somos os dados.* Sim, nós somos os dados, produzimos dados e somos os grandes professores dessas IA generativas. A partir das formas como nos relacionamos pelas redes, os textos, as palavras, as ideias apresentadas, os modos de escrever, de debater, de argumentar, e claro, os conhecimentos produzidos e disponibilizados pelas redes em formas de textos, *lives*, mesas, aulas, conversas, entrevistas, palestra, esses dados, alimentam estas IAs para que elas “aprendam” a reproduzir/imitar, o mais próximo possível, a linguagem e o comportamento humano. Quanto mais parecerem conosco, emularem nossos comportamentos com mais perfeição, melhor. Entendem como tudo o que criamos nas redes, imagens, poses, filtros, caras, bocas, gestuais, tem um valor enorme?
2. *A crítica da crítica.* As IAs generativas podem apresentar respostas críticas pois seus bancos de dados possuem conhecimentos produzidos pelos seres humanos criticamente. Assim, podemos considerar que tais respostas têm níveis de criticidade. Mas e a crítica da crítica?
3. *As linguagens representam construções sociais e cultura.* Humanos interagem com o meio ambiente e são seres sociais que se modificam a partir das relações. Embora tecnologias como a IA também se modifiquem a partir das interações com humanos, outras máquinas e algoritmos, elas carecem de identidade, pois apenas criam quando solicitadas. São capazes de, assim como nós, contar histórias, mas dependem dos dados e modelos criados pelos humanos.

4. *E quanto à memória?* Neste momento apenas pensemos nisso: O que estamos fazendo com nossa memória? Por que temos tido tantos lapsos? Por que tantos esquecimentos? Por que tantos medicamentos? Por que tanto cansaço, se o nosso HD natural está se liberando dos dados que o preenchem? As IAs também estão cuidando disso? Estamos livres também para não precisarmos armazenar dados? Livres para esquecer? O que fazer com o esquecimento? Esqueceremos, não é? Pontos para pensar. Talvez, em outro texto, tratemos mais sobre isso. Ainda temos memória para isso!
5. Os *outsiders* e os *insiders*: revoluções e/ou “apontamentos para a volta e revolta do pensamento crítico”. As segmentações promoveriam as IAs generativas em mais uma das bolhas/gaiolas sociais. Mas, se hoje a IA não é suficientemente segura para formar e informar, ela representa uma forma e modelos que não necessariamente representa a todos. Frequentemente apresentando um caráter desprezioso com autocríticas, a IA não evoca para si o poder de determinar o que é e o que não é; porém, assim como a ‘não-estrutura’ é outro tipo de estrutura, arriscamos pensar que alguns grupos já existentes tendem a ser fortalecidos por estas tecnologias.
6. Desse modo, é possível que tenhamos pelo menos três grupos: (i) o grupo dos que controlam as IAs para que produzam ideias unilaterais; (ii) o grupo minoritário (donos do capital) que controla as IAs e, para isso, investe não apenas em tecnologia, ciência, mão de obra etc., mas principalmente no saber, no fazer, no produzir, para permanecer no controle; (iii) outro grupo, dos insurgentes, dos rebeldes que não se renderam e, mesmo não integrando nem o primeiro e nem o segundo grupos – talvez aqui esteja o embrião do que vislumbramos por *decolonialidade digital*. Os *outsiders* ou *insiders* podem compor o mesmo grupo, e ainda transgredir tais composições. Mas, a luta

entre oprimido e opressor, que movimenta a colonialidade (inclusive a digital), persiste;

7. *“A quem serve, a quem atende” as IAs generativas? E o que pensar sobre isso na educação? Para além do que pesquisadores/as, professores/as, tecnólogos/as, familiares, a mídia, cientistas, médicos/as, psicólogos e tantos outros profissionais dizem (e dirão) sobre o tema, alertando para uma enorme quantidade de prós e contras das IA para os processos de ensino e de aprendizagem, optamos por tensionar/alertar sobre essas duas questões.*

Junto a elas, questionamos: Todas as pessoas, de todas as classes sociais, culturais e econômicas, de todas as cores, gêneros, terão acesso a outras fontes de informações/produções além das IAs? Desenvolverão, sem as IAs, textos, audiovisuais, críticas das críticas? Serão estimulados à leitura e à escrita a partir de referências múltiplas? Estarão a serviço de seus desejos, de suas próprias ideias, respeitadas as suas escolhas? Se sim, a resposta às perguntas será: As IAs servem a todos/as, pois quem as controla são seus/suas usuários, pois também são produtores e, assim, também as controlam.

Caso contrário, a sociedade controlada e que dissemina desigualdade, exclusão, ódio, indiferença ao diferente, preconceito, sexismo, misoginia etc., terão nas IAs generativas aliadas para sua perpetuação e disseminação. A permanência e fomento do colonialismo digital. Distopia ou retrotopia, como diria Bauman (2006).

IAs Generativas e a educação: revolução nas salas de aula?

Para onde vamos exatamente? Não sabemos. Mas estimamos estar co-construindo, pois nada está dado, pronto. Talvez pela escassez de uma reflexão mais crítica da sociedade

– de forma geral – acerca da integração e do impacto das TD e, ainda, pela necessidade constante de formação docente (inicial e continuada) que se proponha construir campos híbridos para que as aprendizagens se desenvolvam em meio à múltiplas culturas, tendo a digital como uma das potências desse processo.

Poderíamos listar inúmeras questões a serem refletidas coletivamente, entretanto, há perguntas que nos fazem um sentido maior nesse momento: A inteligência contida no ChatGPT, leia-se respostas prontas, servem a nossos estudantes de graduação das universidades públicas? E aqueles das instituições privadas? E a crianças e jovens em idade escolar?

Ao passo que existem respostas prontas, nos aflige a ideia da homogeneidade, do não pensar por si próprio, da capacidade de síntese a ser engendrada por um estudante a partir de suas pesquisas, articulando ideias próprias, contestando outras (crítica da crítica). Haja vista que o ChatGPT traz resposta única a uma questão, diferente da busca na rede onde surgem inúmeras fontes de consulta e que podem ser identificadas.

Ademais, há comprovações no campo da ética e bioética das TD de que a cultura, motivações pessoais e atravessamentos de vida de um programador, poderá influenciar e tendenciar a pesquisa de dados.

Entendemos que educar também significa favorecer o desenvolvimento humano em suas diversas dimensões. Dessa forma, pontuamos nossas angústias a respeito de um mau uso desta, de um pensar uniforme, uma vez que toda uniformidade subjaz processos excludentes, de se reproduzir discursos hegemônicos provenientes de grupos corporativos e dominantes, e da perda da capacidade de síntese pela facilidade que a IA oferece.

A decolonialidade digital, como os processos decoloniais, pede tensão, ruptura, ver além. Não se trata de não usar, de ignorar, mas de se pensar quais usos? Para quê? Como? Enten-

demos que precisamos investir nas múltiplas linguagens, aprendizagens e fontes/recursos/instrumentos culturais para que o conhecimento seja produzido.

Referências

BAUMANN, Z. **Tempos líquidos**. Editora Zahar. 2006

BRUNO, A. R.; COUTO, J.L.P. CulturaS Contemporâneas: o digital e o ciber em relação. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, vol. 16. N. 43. 2019.

BRUNO, A. R. Um modo de Assembléia?: Três alunos e suas escolas na busca pela superação do ensino instrucionista. **Interacções**, v. 17, p. 330-353, 2021.

CHOMSKY, N.; ROBERTS, I.; WATUMULL, J. A falsa promessa do ChatGPT - Versão mais proeminente de Inteligência Artificial codifica uma concepção errônea de linguagem e conhecimento. **Folha de São Paulo**. Online. 10/03/23.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação para uma sociedade em transição**. Editora Papirus. 2001.

DELEUZE, G. GUATTARI, F. **Mil Platôs: capitalismo e esquizofrenia**. Vol. I. São Paulo: Ed.34, 1995.

GILLESPIE, T. **The relevance of algorithms. Media Technologies: Essays on Communication, Materiality, and Society**. MIT Press. 2014.

KARNAL. L. Leandro Karnal desafia o ChatGPT. YouTube. 10/3/2023. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OONpZy0sTqo&t=25s> . Acesso em: 10 ago. 2023.

LIAO, T; MOTTA, M. S. **Interregno educacional e o cambiar de paradigmas no chão da escola: realidades e simulações**. Inovações e Tecnologias Digitais na Educação: uma busca

por definições e compreensões. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021, p. 291-317.

LIPPOLD, W. FAUSTINO, D. **Colonialismo digital**: por uma crítica hacker-fanoniana. Editora Bom Tempo, 2022.

NAS, E. Inteligência Artificial: uma discussão bioética dos sistemas de informação. In: **Caminhos da Bioética**, v. 3. (Ed. CASTRO, J.C. & NIEMAYER-GUIMARAES, M., BATISTA, R. S.). p. 52-74. Editora Unifeso, 2021.

NAS, E.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Construção do saber médico: crítica ético-política. **Revista Bioética**, v. 29, p. 251-256, 2021.

NASCIMENTO, E. C. C. Reflexões Bioéticas na Era da Inteligência Artificial. In: **Caminhos da Bioética**. (ed. CASTRO, J.C. & NIEMAYER-GUIMARAES, M. Editora Unifeso. p. 345-362, 2019. Disponível em <https://www.unifeso.edu.br/editora/pdf/694df6505dd21a75bd4ebff29891beb0.pdf>. Acesso em 15 ago. 2023.

NICOLELIS, M. **Nicolelis explica a Inteligência Artificial**: seu potencial e os riscos. YouTube, 15/03/23. Disponível em: <https://www.youtube.com/live/zkHgsxYsYNs?feature=share> . Acesso em 20 ago. 2023.

TEIXEIRA, João. **O que é inteligência artificial**. E-galáxia, 2019.

TURING, Alan M. **Computing machinery and intelligence**. Springer Netherlands, 2009.

WALSH, C. Interculturalidade e decolonialidade do poder um pensamento e posicionamento “outro” a partir da diferença colonial* interculturality and decoloniality of power: “another” thought and positioning from the colonial difference. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI)**, v. 05. N. 1. 2019.

PLATAFORMAS E ALGORITMOS NA CORROSÃO DO FUTURO: LETRAMENTO MIDIÁTICO PARA UMA OUTRA PROGRAMAÇÃO

Wendel Freire

Introdução

Plataformas digitais impõem-se como meios preferenciais para trocas de informação e de serviços, como espaços propícios à construção conjunta e ao encontro social. Atravessada pela cultura digital, a sociedade vive sob a urgência discursiva de abertura às novas tecnologias. A velocidade informacional inédita e o apelo à necessidade constante de inovação são combinados para satisfação do mercado. Sem dar solução aos problemas de um mundo pequeno, em verdade acentuam desigualdades e enfraquecem democracias.

As plataformas e seus algoritmos efetivam a corrosão constante do futuro em diversos campos. No ambiente educacional, há presença cada vez mais pervasiva das ‘soluções pedagógicas’ digitais, seja como repositórios de objetos de ensino-aprendizagem, ferramentas de gestão ou interfaces para a sala de aula híbrida.

É urgente uma insurgência contra grandes grupos, partindo da escolha de parceiros institucionais com critérios acadêmicos, não mercadológicos, e metodologias protagonistas que verdadeiramente promovam o senso crítico diante do mundo digital, para além do letramento midiático.

Da reprodutibilidade técnica digital

Walter Benjamin (1994), em seu conhecido “A obra de arte na era da reprodutibilidade técnica”, foi crítico às técnicas modernas de reprodução [sobretudo a fotografia] ao mesmo tempo em que apresentava certo encantamento com as novas possibilidades. O autor anunciava a superação da obra de arte cuja essência estava na autenticidade, no evento único; em seu lugar emergia a obra de arte transitória e reprodutível, com a vantagem da expansão das fronteiras estéticas e da ampliação da produção e do acesso.

Outro benefício trazido pelas técnicas modernas foi o início de um processo de diluição entre as culturas denominadas alta e baixa. Distinção que iria sucumbir de vez com a cultura de massas – amálgama com forçasuficiente para invadir lares com sua narrativa. Uma sobreposição originou-se nesse processo; aliás, sobreposição cultural é algo que não pertence somente aos tempos modernos. Basta observar as diferentes eras culturais.

Recorro à classificação de Santaella (2008), para quem há seis eras culturais; a saber, cultura oral, cultura escrita, cultura impressa, cultura de massas, cultura de mídiase cultura digital. Desde a primeira era cultural, quando o homem domina aparelho respiratório e aparelho digestivo para criar uma técnica de articulação de sons e, assim, comunicar mais e melhor, sobre-põem-se criações técnicas que tornam mais complexas, a cada vez, a vida em sociedade. Após a escrita, que revolucionou a organização da cidade e o processo detransmissão de saber, foi a vez da imprensa. Popularizada por Gutenberg no séc. XV, a invenção dos chineses fez circular informações e ideias de maneira a transformar radicalmente a vida e redesenhar a política ocidental. A cultura de massas, alvo da reflexão da escola de Frankfurt – especialmente, Horkheimer e Adorno –, nasceu com o jornal, o telégrafo e o cinema, e teve seu auge coma TV e o rádio. Até que vídeo cassete, vídeo game, revistas especializadas, controle remoto, TV a cabo, entre outras novas mídias, trouxessem

a audiência especializada em nichos, criando e atendendo a demandas específicas por informação e entretenimento, caracterizando uma cultura de mídias.

Da modernidade impressa em fotografias, passamos à modernidade dos *photoblogs*, com imagens partilhadas em cristal líquido, mas não apenas transformaram-se os suportes. Na digitalização de informações antes dependentes de diferentes materiais – uns para áudio, outros para texto e vídeo –, dados passaram a ocupar um só espaço e, a um só tempo, cada vez menos espaço. A essa compressão pelo código numérico e a tudo o que ela deu asas, Rosnay (1997) chamou de *midiamorfose*. Com esta metamorfose midiática, ou revolução informacional, acesso e produção ganharam turbinas para um voo ainda mais alto. As artes modernas cumpriram algumas das previsões de Benjamin, como a fragmentação estética contra a totalização, o crescente poder do consumidor em influenciar no conteúdo da obra de arte, a democratização do acesso à obra e o desmanche da ideia de gênio. E, segundo Bauman (1998, p. 129), elas

alcançaram um grau de independência da realidade não artística com que seus antecessores modernistas só podiam sonhar. Mas há um preço a ser pago por essa liberdade sem precedentes: o preço é a renúncia à ambição de indicar as novas trilhas para o mundo.

Na transição descrita por Benjamin, a obra de arte, que antes tinha o seu valor na aura, passa a se definir como reprodução. Modernamente, quanto mais é exposta, maior é a obra, pois a notoriedade é a sua medida (Baudrillard *apud* Bauman, 1998, p. 130). Ainda recorrendo a Bauman (1998, p. 130):

Não é o poder da imagem ou o poder arrebatador da voz que decide a grandeza da criação, mas a eficiência das máquinas reprodutoras e copiadoras

– fatores tão fora do controle dos artistas. Andy Warhol tornou essa situação uma parte integral de sua própria obra, inventando técnicas que deram cabo da própria ideia do ‘original’ e produziram unicamente cópias desde o início.

Se os dispositivos técnicos da modernidade ampliavam significativamente a expressão estética, os dispositivos contemporâneos extrapolam suas fronteiras em uma arte híbrida, móvel, recombinação e fugaz.

As técnicas de reprodutibilidade digital são extremamente “amigáveis”, “acessíveis” e “interativas” [para usar o vocabulário mercadológico]. E trazem possibilidades realmente inovadoras, por exemplo, para o campo artístico. Mas, cada vez mais, as inovações tecnológicas estão atreladas à satisfação do mercado, e não à solução de um problema do homem e da sociedade.

Das expulsões e ficções digitais

O digital, no campo econômico, provoca um esvaziamento com a gradativa mudança do sistema financeiro para o ciberespaço. Laymert Garcia Santos (2003, p. 115) ilustra: “em cada 70 dólares que trocam de mãos nos mercados cambiais globais, só um paga por um comércio de bens ou serviços; muitas das maiores transações são especulativas”. A crise de 2008 deixou esse processo escancarado para o mundo. A partir de um estudo desse evento, Saskia Sassen (2014, p. 119-120) esclarece o que está acontecendo:

(...) uma destruição em larga escala de economias saudáveis, dívidas governamentais saudáveis e famílias saudáveis. Em caso após caso, essa destruição assume a forma de um fluxo de capital e

recursos em direção a instituições financeiras e o empobrecimento de outros setores econômicos (tradução livre).

A sucção dos recursos de outras áreas econômicas, evidentemente, aumenta ainda mais a concentração e a desigualdade. Enquanto as economias encolhem em razão dos algoritmos das finanças, no mundo de carne e osso, cresce substancialmente o número de pessoas que ficam invisíveis até para as estatísticas. São pessoas expulsas do jogo capitalista. A violência dos algoritmos amplia a tirania do dinheiro, como nos alerta Milton Santos (2008, p. 44): “a finança move a economia e a deforma, levando seus tentáculos a todos os aspectos da vida [...] o dinheiro em estado puro se tornou despótico”.

No imaginário de uma parte expressiva da população mundial, a ideia de que é mais possível conceber o fim do mundo do que o fim do capitalismo está presente como uma pedra no caminho da humanidade. Sem ter o objetivo de fazer a arqueologia desse imaginário, pode-se pensar como origem o discurso de grandes líderes mundiais nas décadas de 1980 e 1990 ou mesmo no livro “O fim da história e o último homem”, de Francis Fukuyama (1992). No livro “Realismo Capitalista”, Mark Fisher (2020) apresenta pouco rigor acadêmico, mas presenteia o leitor com muitas imagens poéticas e provocações vigorosas – e, principalmente, com uma certa derrubada desse imaginário sobre um capitalismo sem fim.

Uma nova categoria de firma modela o mundo dos negócios, reconfigurando o capitalismo em uma drenagem generalizada de recursos. O capitalismo de plataforma (Srnicsek, 2017) emerge com os algoritmos, em infraestruturas pelas quais passam consumidores, anunciantes, produtores, produtos e serviços. Plataformas crescem exponencialmente porque não precisam construir fábricas e mercados do zero; o que fazem é promover infraestrutura para todos os tipos de atuação. São constituídas de linhas de programação algorítmica; atuam como mediadoras.

Em sua posição como intermediário, as plataformas não apenas têm acesso a mais dados, mas também exercem controle e governança sobre as regras, no entanto, também são generativas, permitindo que outros construam sobre elas de maneiras inesperadas. A arquitetura central do Facebook, por exemplo, tem permitido que desenvolvedores criem aplicativos, empresas criem páginas e usuários compartilhem informações de uma maneira que atrai ainda mais usuários. (Srnicek, 2017, p. 47 – tradução livre)

Em análise profunda, Shoshana Zuboff discorre sobre o novo modo de produção capitalista, argumentando que

Um novo continente de superávit comportamental é confeccionado a cada instante a partir dos muitos fios virtuais da nossa vida cotidiana quando elas colidem com o Google, o Facebook e, de forma mais geral, com qualquer aspecto da arquitetura mediada por um computador com acesso à internet. (Zuboff, 2021, p. 154)

A teia digital captura, classifica e exhibe dados segundo regras desconhecidas e fomenta um verdadeiro caos epistemológico na medida em que nos mergulha em uma era de fragmentação, com uma quantidade esmagadora de fontes de informação, e nos apresenta fontes científicas e profissionais na mesma prateleira que outras, obscuras e desqualificadas.

Epistemologia centrada em dados

Muito do que poderia ser captado pelo olhar atento ao mundo está ofuscado pelos raptos digitais, cada vez mais frequentes e eficientes. Plataformas se agigantam combinando a atenção

dos usuários, a exposição publicitária e a ampla extração de dados. Constituem uma nova etapa do capitalismo cuja exploração da natureza humana gera uma renderização da experiência transformada em dado. Trata-se da descoberta do superávit comportamental (Zuboff, 2021).

Processos opacos coletam dados – o novo petróleo – para lucro daqueles que, antes, exploravam a natureza e, agora, exploram a natureza humana, naquilo que Zuboff (2021) chama de “capitalismo de vigilância” – nova ordem econômica baseada na extração de dados para a predição de comportamento e capitaneada por grandes empresas de tecnologia. Por meio de sofisticados algoritmos, informações e rastros da navegação de cada usuário de plataformas digitais são utilizados para previsões de comportamentos e preferências individuais, para direcionamento de anúncios personalizados e para influenciar o comportamento em benefício dos interesses das empresas. A privacidade e os dados pessoais são transformados em *commodities* valiosas neste novo modelo de acumulação.

Plataformas são desenhadas, basicamente, em linhas de programação algorítmica que submetem a sociedade à matemática do mundo digital, que causa danos reais e eleva a desigualdade através daquilo que a autora Cathy O’Neil (2016) nomeou como “algoritmos de destruição em massa”. A autora expõe os viesamentos e lógicas de programação que dominam nosso mundo e são mantidas em segredo pelas grandes corporações. O código é incapaz de ser imparcial e, da mesma forma que acontece com seres vivos, as ações do código (éticas ou não) serão determinadas pela sua necessidade de sobrevivência (Almeida; Santos, 2021).

Em um crescimento da complexidade, as plataformas passam a ofertar interfaces de produção automatizada com as inteligências artificiais generativas. Inteligência artificial, segundo Santaella (2019), é a simulação computacional de processos cognitivos humanos; formam-se de uma série de aplicações,

tais como automação, aprendizagem de máquina, visão de máquina, reconhecimento de padrões, robótica e processamento de linguagem natural (*apud* Santaella, 2019). Acompanha cada uma dessas interfaces um projeto epistemológico.

Segundo Paola Ricaurte (2019), epistemologias centradas em dados são uma expressão da colonialidade do poder. Esta se materializa como uma imposição de formas de ser, pensar e sentir, levando à exclusão de seres humanos de determinada ordem social e negam a existência de mundos e epistemologias alternativas.

A inteligência artificial hegemônica está se tornando uma força poderosa o suficiente para perpetrar violência global por meio de três processos epistêmicos: (1) dataficação (processo de extração e desapossamento de dados); (2) algoritmização (transformação de processos sociais em algoritmos e articulação de um conjunto complexo de infraestruturas, dados, pessoas e instituições); (3) automação (processo de substituição de trabalho humano por máquinas e sistemas, promovendo violência, desigualdade e deslocamento de responsabilidade). Esses mecanismos epistêmicos articulados perpetuam o capitalismo racial e a dominação racial e promovem ordens de classificação global e desigualdade epistêmica, econômica, social, cultural e ambiental (Ricaurte, 2022).

Inteligências artificiais, saberes científicos e fazeres docentes

O uso das IAs generativas pode se desdobrar em um suporte valioso para os pesquisadores em seus processos e conhecimentos científicos. Quando empregado como um assistente, e não como um redator fantasma, o ChatGPT se torna um impulsionador da produtividade: aumentando a eficiência nas revisões, sugerindo aprimoramentos no estilo de escrita e correções gramaticais; analisando e interpretando grandes volumes de dados de maneira que seria desafiador para o pesquisador fazer

manualmente; realizando traduções instantâneas e satisfatórias de textos completos, permitindo que o pesquisador se concentre nos trechos mais relevantes. Por meio dessas atividades, e outras responsabilidades, a produção acadêmica é enriquecida, liberando o pesquisador para reflexões mais profundas, análises e inovações (Freire; Santos, 2023).

Na atuação docente, as IAs generativas [igualmente utilizadas como assistentes] permitem a sumarização de textos para a produção de apresentações para aula, montagem de infográficos, adaptação de questões avaliativas para diferentes alunos [atendendo suas dificuldades cognitivas], elaboração de questões inéditas a partir de capítulos, confecção de vídeos ilustrativos a partir de *inputs* e orientações [texto, imagens, músicas], entre tantas outras aplicações possíveis e bem-vindas ao processo de ensino e aprendizagem.

Mas é o letramento midiático e digital que pode contribuir, significativamente, para uma postura e uma visão anticolonial, ao descortinar o modo como as narrativas digitais capitalistas e seus algoritmos configuram as sociedades e ao contrapor outros exercícios imaginativos, outros arranjos, narrativas e estruturas possíveis.

Letramento midiático: uma conclusão

Midiamorfose (Rosnay, 1997) é um processo que não parou com a passagem do analógico ao digital; trata-se de uma transformação contínua e acelerada, que toma nossos dias com a opacidade dos algoritmos, com novos produtos como as inteligências artificiais generativas, pois o capitalismo demanda inovação constante dos meios de produção. Em seu estágio atual, esse processo fragiliza a democracia, levando-nos a uma “sociedade incivil” (Sodré, 2021) e a um “caos epistemológico” (Zuboff, 2021). Para fazer frente a essa transformação caudalosa, o letramento midiático é parte significativa – em outra parte: políticas e debates públicos.

Quão pervasiva é a nova forma do capitalismo? Quais são os mecanismos engendrados por empresas como Google, Amazon, Meta, entre outras? Quão danosa é a presença das plataformas no campo educacional? É urgente remodelar o letramento midiático a partir destas questões, em um programa mais aproximado das instituições de educação básica, com movimentos escolares que eduquem para uma outra programação societária.

A reprodutibilidade técnica digital foi até aqui – não sem muitas ressalvas e questões importantes – um espaço para criação de conteúdos, meio de expressão e de veiculação. Com os algoritmos editando a vida em sociedade, comandando a exibição e elencando o que deve ser consumido e o que deve fazer parte do imaginário, há um novo projeto epistemológico que precisa ser transformado em objeto de crítica e de estudo do letramento midiático. As inteligências artificiais generativas elevam a complexidade ao colocar a criatividade em questão.

Há políticas públicas voltadas para o letramento midiático em diversos países. No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular do ensino básico destaca a importância da leitura crítica das informações recebidas pelos alunos, e elenca competências fundamentais, dentre as quais: a comunicação, abordada como um multiletramento, envolve a expressão por meio de diferentes suportes, plataformas e linguagens, sejam elas verbais, textuais, corporais, artísticas ou científicas; a cultura digital abrange a capacidade de utilizar habilmente ferramentas tecnológicas e multimídia, compreender algoritmos, programação e o impacto da tecnologia na vida das pessoas. Também é fundamental aprender a utilizar e interpretar dados, entre outros aspectos relevantes nesse contexto (Freire; Parente; Oliveira, 2021).

Em um redesenho, necessário diante das interfaces que circulam entre docentes e discentes, o letramento midiático abarcaria a identificação do novo modo de produção capitalista e os riscos da utilização indiscriminada de plataformas digitais na educação básica, a análise das apropriações escolares

do conceito de letramento midiático, a renovação de práticas e conceitos correntes no ‘tratamento’ de questões midiáticas em transformação constante e a apresentação de uma nova abordagem capaz de ir além do próprio letramento midiático, propondo ações, reflexões e produções de sentido que não se destinem à gaveta do docente ou à satisfação de competências elencadas por documentos ou políticas, mas à sociedade.

Diante do volume e do alcance das plataformas digitais, pesquisas e projetos que apontem abusos e perniciosidades ampliam a compreensão dos mecanismos de grandes companhias e permitem ações pedagógicas que nos permitam vislumbrar um outro mundo – contrariando a ideia disseminada de que estamos determinados ao que está posto.

Paola Ricaurte (2019) propõe que sejam desenvolvidas epistemologias alternativas de dados para promover diversidade cultural e sustentabilidade ambiental, como forma de resistir à colonização de dados e à colonialidade do poder.

Uma colonialidade do poder, baseada em reprodutibilidades técnicas digitais, incute em indivíduos e instituições uma epistemologia centrada nos dados. Instala lógicas, interesses e classificações em detrimento das culturas e saberes locais. Como contraponto, torna-se urgente um letramento midiático – entendendo os limites do termo midiático – que desafie essa lógica hegemônica e construa soluções digitais contra-hegemônicas, que envolva a capacidade de compreender e utilizar criticamente as tecnologias de informação e comunicação para além do consumo entusiasmado.

Referências

ALMEIDA, Wallace; SANTOS, Edméa. Chatbots para a formação docente: novas possibilidades de aprendizagem em rede. **Civitas**. V. 21 (2): 248-259, maio-ago, 2021.

BARTHES, Roland. **Aula**. São Paulo: Editora Cultrix, 1978.

BARTLETT, Jamie. **The people versus tech**: how the internet is killing democracy and how we save it. Londres: Penguin Random House, 2018.

BAUMAN, Zigmunt. **O mal-estar da pós-modernidade**. Rio de Janeiro: Zahar Ed.,1998.

BENJAMIN, Walter. **Obras escolhidas**: magia e técnica, arte e política. São Paulo:Brasiliense, 1994.

FREIRE, Wendel; SANTOS, Edméa. Inteligência artificial generativa e os saberes científicos. In: ALVES, Lynn. (Org). **Inteligência Artificial e Educação**: refletindo sobre os desafios contemporâneos. Salvador: EDUFBA, 2023.

FREIRE, Wendel; PARENTE, Cristiane; OLIVEIRA, Raphael. **Educação midiática**: para uma democracia digital. Rio de Janeiro: Editora WAK, 2021.

FISHER, Mark. **Realismo capitalista**. São Paulo: Autonomia Literária, 2020.

FUKUYAMA, Francis. **O fim da história e o último homem**. Rio de Janeiro: Rocco, 1992.

O'NEIL, Cathy. **Weapons of math destruction**: how big data increases inequality and threatens democracy. New York: Crown, 2016.

RICOURTE, Paola. Data epistemologies, the coloniality of power, and resistance. **Television & New Media**, v. 20, n. 4, p. 341-363, 2019. DOI: 10.1177/1527476419837739.

RICOURTE, Paola. Ethics for the majority world: AI and the question of violence at scale. **Media, Culture & Society**, v. 44, n. 4, p. 527-543, 2022.

ROSNAY, Jöel. **O homem simbiótico**: perspectivas para o terceiro milênio. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

SASSEN, Saskia. **Expulsions**: brutality and complexity in the global economy. Cambridge, MA: Harvard University Press, 2014.

SANTAELLA, Lucia. **Culturas e artes do pós-humano**: da cultura das mídias à cibercultura. São Paulo, Paulus, 2008.

SANTAELLA, Lucia. A onipresença invisível da inteligência artificial. In: SANTAELLA, Lucia (Org.). **Inteligência artificial & redes sociais**. São Paulo: EDUC, 2019.

SANTOS, Laymert Garcia. **Politizar as novas tecnologias**: o impacto sócio-técnico da informação digital e genética. São Paulo: Editora 34, 2003.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2008.

SODRÉ, Muniz. **A sociedade incivil**: mídia, liberalismo e finanças. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2021.

SRNICEK, Nick. **Platform capitalism**. Cambridge: Polity Press, 2017.

ZUBOFF, Shoshana. **A era do capitalismo de vigilância**: a luta por um futuro humano na nova fronteira do poder. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2021.

SOBRE OS AUTORES

• **Adriana Rocha Bruno**

Pós-doutora em educação pelo Instituto de Educação da Universidade de Lisboa-PT, Doutora e mestre em Educação: Currículo (PUC-SP). Licenciada em Pedagogia, foi professora da Educação Básica por 17 anos. Professora associada do DID e professora permanente do PPGEduc UniRio). Líder do Grupo de Pesquisa Aprendizagens em Rede e Pesquisadora PQ-CNPq (Docências contemporâneas, Aprendizagem do adulto e a formação docente na Cultura Digital). Autora de “Formação de professores na cultura digital” (EdUFBA).

E-mail: adriana.bruno@unirio.br

ORCID - <http://orcid.org/0000-0003-4978-9818>

• **Alexandre Meneses Chagas**

Doutor em Educação (UNIT), Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Tiradentes (UNIT / PPED). Membro do grupo de Pesquisa e Estudos em Educação, Comunicação e Sociedade (GECES/UNIT/CNPq), e do Grupo de Pesquisa Educação, Tecnologia da Informação e Cibercultura (GETIC/UNIT/CNPq).

E-mail: profamchagas@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3459-4399>

• **Ana-Paula Correia**

Professora de Tecnologias de Aprendizagem e Diretora do Centro de Educação e Formação da Ohio State University. Com mais de 25 anos de experiência na área educacional, ela obteve seu

diploma de ensino em Biologia e Geologia pela Universidade do Minho, Portugal, e prosseguiu seus estudos nos Estados Unidos, onde conquistou um mestrado e um doutorado em Tecnologia de Sistemas Instrucionais pela Indiana University, Bloomington. Especializada em ensino e aprendizagem *online*, aprendizagem móvel, aprendizagem colaborativa e interação humano-computador.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0806-7835>

• ***Daniel Ferreira Barros de Araújo***

Mestrando em Educação (UNIT); Especialista em Ensino de História: Novas Abordagens (FSLF); graduado em História (UNIT); Graduado em Sociologia (UNIASSELVI); Professor na Educação Básica no Estado de Sergipe.

E-mail: danielhistoria2011@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0433-6782>

• ***Edméa de Oliveira Santos***

Professora titular-livre do Instituto de Educação e do PPGEDUC da UFRRJ. Líder do GPDOC - Grupo de Pesquisa Docência e Cibercultura. Membro do Conselho científico do GT16 da Anped. Membro da ABCIBER, do Observatorio Formacce/ UFBA e do Lab de Imagem da UERJ. Pesquisadora Pq do CNPQ e Cientista do Nosso Estado pela Faperj.

Site acervo : www.edmeasantos.pro.br

E-mail : edmeasantos@ufrj.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4978-9818>

• ***Elen Nas***

Pós-doutora pelo Instituto de Estudos Avançados (USP); Doutora em Bioética, Ética Aplicada e Saúde Coletiva (UFRJ/FIOCRUZ/UFF/UERJ) e Mestre em Design (Puc-Rio). Foi pesquisadora visitante no Departamento de Filosofia da Monash University e no Departamento de Informática da Universidade da Califórnia-Irvine. Colabora com o ArtSciLab (Universidade do Texas, em Dallas) e o Laboratório de Filosofia Pop (UniRio), entre outros. Coordena o grupo de pesquisa DecolonizAI.

E-mail: elennas@usp.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6275-2799>

• ***Fan Xu***

Designer sênior de aprendizagem no Centro de Educação e Treinamento. Doutora em Tecnologias de Aprendizagem pela Ohio State University. Possui um mestrado pela Universidade de Hong Kong e um BSc pela Universidade Normal de Xangai, com experiência em design de aprendizado síncrono e assíncrono com tecnologias interativas e avaliação baseada em dados. Trabalhou em Hong Kong desenvolvendo soluções educacionais para diversos públicos. Contribuiu em projetos de pesquisa na Ásia e África e, durante seu doutorado, desenvolveu uma solução educacional premiada pela Association for Educational Communications and Technology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2518-4075>

• ***Gustavo Biscaia de Lacerda***

Pós-Doutor em Epistemologia (UERJ) e Teoria Política (UFSC), Doutor em Sociologia Política (UFSC) e Mestre em Sociologia (UFPR). Como sociólogo, realiza avaliações das políticas públicas de educação da UFPR. Atua nas áreas de Sociologia e Ciência

Política, com ênfase em Teoria Política e Social. Principais temas de pesquisa e investigação: teoria republicana, teoria do Estado, história política, Positivismo, história das ideias políticas no Brasil, epistemologia e história das Ciências Sociais.

E-mail: GBLacerda@ufpr.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2798-9248>

• ***Herbert Gomes da Silva***

Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal da Bahia, Líder do Grupo de Pesquisa Biótica – Biointeracionismo, Tecnologias, Cognição e Aprendizagem (UFBA) e pesquisador do Formacce em Aberto (UFBADoutor em Educação (Ensino de Ciências e Matemática) e Mestre em Ciências (Ensino de Biologia) pela Universidade de São Paulo - USP.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0948-8423>

• ***José Daniel Vieira Santos***

Mestrando em Educação (bolsista PROSUP/TAXA/CAPES) pelo Programa de Pós-Graduação em educação da Universidade Tiradentes (PPED/UNIT). Graduado em Geografia pela Universidade Tiradentes – UNIT. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas em Políticas Públicas, Gestão Socioeducacional, Formação de professores e Tecnologia Assistiva (GPGFOP/PPED-UNIT/CNPQ).

E-mail: profjosedaniel@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9606-2633>

• ***Maristela Midlej Silva de Araujo Veloso***

Doutorado em Educação na UFBA (2014), Pós-doutorado em Educação na UFRRJ (2023). Docente Adjunta do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências da Universidade Federal do Sul da Bahia.

E-mail: marimidlej@gmail.com/marimidlej@ufsb.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6386-1583> .

• ***Paulo Boa Sorte***

Doutor em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela PUC-SP, mestre em Educação pela UFS, especialista em Ensino de Inglês pela UFMG e graduado em Letras pela UNEB. Realizou estágios pós-doutorais na Unicamp, na University of Michigan e na University of Miami. Professor Associado do Departamento de Letras Estrangeiras (DLES) e Professor Permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGED) da Universidade Federal de Sergipe (UFS). Líder do grupo de estudos e pesquisas TECLA - Tecnologias, Educação e Linguística Aplicada.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0785-5998>

• ***Sean Hickey***

Diretor Adjunto do Programa de Avaliação no Centro de Educação e Treinamento para o Emprego da Ohio State University. Com mais de 20 anos de experiência em desenvolvimento de currículo e design de aprendizado, ele contribuiu para projetos significativos, incluindo a colaboração com a Apple em livros didáticos interativos para iPad e projetos de eLearning premiados. Ativo na comunidade de tecnologias de aprendizagem, apresentando-se em conferências importantes. Doutorando em Tecnologias de Aprendizagem na Ohio State University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6993-2410> .

• **Tarliz Liao**

Pós-doutor em Tecnologias Digitais e Formação Docente (UFRGS). Doutor em Educação na linha de Educação Matemática (UFES). Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino, Tecnologias Digitais e Formação Docente. Professor Adjunto na UniRio, permanentemente do PPCTE/ CEFET RJ e no PPG em Tecnologia para o Desenvolvimento Social (UFRJ). Vencedor por duas edições das Olimpíadas de Jogos Digitais da Educação -SEEDUC/RJ.

E-mail: tarliz.liao@unirio.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9878-3992>

• **Tatiana Stofella Sodré Rossini**

Doutorado em Educa o na UERJ (2015), Pós-doutorado em Educa o na UFRRJ (2023). Pesquisadora Associada do GP-DOC (Grupo de Pesquisa Docência e Cibercultura). Administradora de Dados da Caixa Econ mica Federal.

E-mail: tatiana.sodre@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0520-8639> .

• **Wendel Freire**

Pós-doutorando em Educa o pelo PPGEduc UFRRJ e pesquisador do GPDOC Docência e cibercultura. Doutor e mestre em Educa o pela Universidade Federal Fluminense. Atuou por dez anos como docente de gradua o e p s-gradua o em institui es privadas. Há nove anos, atua como gestor educacional. Coautor de “Educa o Midiática: para uma democracia digital”.

E-mail: wendelfreire@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-0634-5418>

CHATGPT E EDUCAÇÃO NA CIBERCULTURA:

FUNDAMENTOS E PRIMEIRAS APROXIMAÇÕES
COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Volume 1

EDMÉA SANTOS
ALEXANDRE CHAGAS
JOÃO BATISTA BOTTENTUIT JR.
(ORGANIZAÇÃO)

ISBN 978-65-5363-368-1



EDUFMA

