

IA e Ensino Público Superior no Brasil

Recomendações para políticas institucionais de governança



IA e Ensino Público Superior no Brasil

**Recomendações para políticas
institucionais de governança**

2025

Coordenação da publicação

Tel Amiel – Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum (UnB)

Parceria

UniRede

Alexandre Martins dos Anjos - UFMT

Luis Otoni Meireles Ribeiro - IFSul

Raymundo Carlos Machado Ferreira Filho - IFSul

Pesquisa, redação e edição

Priscila Gonsales - UNICAMP e Iniciativa Educação Aberta (UnB)

Pesquisa de conteúdo

Débora Sebriam - Iniciativa Educação Aberta (UnB)

Marina Avelar - UFMG

Colaboração de pesquisa

Diana Abreu - PUC-SP

Vanessa Paula dos Santos - UNESP

Revisão crítica

Antônio J. Moraes Neto - IFB

Tradução

EspanGLISH

Projeto Gráfico

Isabela Menezes - Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum (UnB)

Ilustrações modificadas de Reshot

Este relatório foi idealizado pelo LEGIA - Fórum Permanente Letramento, Ética e Governança em Inteligência Artificial (IFB/UnB/IRCAI) e organizado pela Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum (UnB) em parceria com a UniRede. Contou com apoio financeiro do projeto “Boas práticas em redes na implantação e implementação dos sistemas de informação para a infância e a adolescência”, uma parceria entre o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Universidade de Brasília (UnB) e Fundação de Apoio à Pesquisa (FUNAPE).



A não ser que indicado de outra forma, esta obra está disponível com uma licença Creative Commons – Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0). O termo de licença está disponível em: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Como citar

ABNT

GONSALES, Priscila et al. IA e Ensino Público Superior no Brasil: Recomendações para políticas institucionais de governança. Brasília: Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15106980>.

APA

Gonsales, P., Sebriam, D., Avelar, M. (2025). IA e Ensino Público Superior no Brasil: Recomendações para políticas institucionais de governança. Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15106980>.

Lista de abreviaturas e siglas

Big Techs: grandes corporações de tecnologia

IA: inteligência artificial

IAEd: Inteligência artificial na educação

IAES: IA no Ensino Superior

IAGen: inteligência artificial generativa

IES: instituições de ensino superior

IFB: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

IFSul: Instituto Federal Sul-rio-grandense

IPES: instituições públicas de ensino superior

IRCAI: International Research Centre on Artificial Intelligence

LEGIA: Fórum Permanente de Letramento, Ética e Governança em Inteligência Artificial

LLM: Large Language Model

ML: machine learning

OCDE: Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico

PUC-SP: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

STEM: sigla em inglês para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática

TDIC: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UnB: Universidade de Brasília

UNESCO: Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UFG: Universidade Federal de Goiás

UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais

UFMT: Universidade Federal do Mato Grosso

UNICAMP: Universidade de Campinas

USP: Universidade de São Paulo

8

IA como campo de conhecimento multidimensional

capítulo 1

19

IA no contexto acadêmico: tipos e funcionalidades mapeadas

capítulo 2

25

Perspectivas éticas para a educação e a pesquisa

Organismos multilaterais
Literatura acadêmica

capítulo 3

48

Elaboração de políticas institucionais

Levantamento Unirede
Regulações identificadas
Recomendações para elaboração

capítulo 4

61

Resenha: Graduação em tecnologias carece de formação ética

anexo

65

Referências

referências

Apresentação

Tel Amiel – UnB/Cátedra UNESCO
Alexandre dos Anjos - UFMT/UniRede

Com a adoção acelerada de serviços e tecnologias baseadas em inteligência artificial (IA) — especialmente a IA generativa — nos espaços de ensino e pesquisa, novas formas de criação de conteúdo desafiam e renovam debates sobre autoria, plágio, integridade da informação, proteção de dados bem como a soberania digital. Tratam-se de novas roupagens a velhos desafios, que afetam diretamente a produção e o intercâmbio de conhecimento também no ensino superior.

A Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum, em parceria com a UniRede, apresenta um estudo analítico sobre o panorama atual de adoção e regulação de tecnologias de IA nas Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) no Brasil. No intuito de incentivar a construção de políticas institucionais, disponibilizamos um referencial extensivo considerando recomendações já existentes no país e no exterior, uma revisão de literatura crítica sobre IA e ensino superior, bem como um mapeamento de tecnologias de IA sendo utilizadas.

O setor privado, em grande parte associado às *Big Techs*, tem sido o principal vetor de avanço e promoção do uso de produtos e serviços de IA. Em muitos casos, os serviços são oferecidos sem o devido cuidado com direitos humanos fundamentais. Muitos serviços de IA hoje são integrados de forma automática em plataformas privadas já adotadas por IPES brasileiras (e.g. Google Workspace, Microsoft 365) e são utilizadas de maneira informal por alunos e professores (como ChatGPT). Embora já exista um projeto de lei federal¹ em tramitação com foco em medidas regulatórias, ainda é incipiente o debate interno nas universidades sobre a importância da elaboração de políticas institucionais de governança.

A Cátedra UNESCO em Educação Aberta e Tecnologias para o Bem Comum, convidou a UniRede para uma parceria no desenvolvimento deste estudo. Organizado por pesquisadoras de diferentes universidades — UNICAMP, UFMG e PUC-SP — e uma pesquisadora independente, o estudo traz no tópico 1 um breve panorama histórico e conceitual

¹<https://direitosnarede.org.br/2024/06/18/projeto-de-lei-n-2338-2023/>

da inteligência artificial, passando por suas origens como campo de pesquisa até o advento da IA generativa e suas implicações para a área educacional, em especial o ensino superior. No tópico 2, uma classificação dos tipos de aplicações e produtos de IA mapeados pela Internacional de Educação, em relação aos públicos — estudantes, professores e gestores. No tópico 3, evidenciamos as principais discussões sobre perspectivas éticas dos relatórios internacionais recentes de organismos multilaterais, bem como de metarevisões de literatura crítica sobre IA e educação. No tópico 4, citamos iniciativas de regulação em andamento protagonizadas por algumas instituições educacionais e, finalmente, apresentamos recomendações de etapas a serem contempladas para construir políticas institucionais. Com esse relatório, buscamos reforçar, que diante dos enormes desafios impostos pelo atual contexto de desenvolvimento da IA, é de suma importância a criação de mecanismos participativos e democráticos de governança da IA no ensino superior – atenta a valores públicos e centrados no bem comum.

Observação: vale destacar que os termos “inteligência artificial”, “aprendizado/aprendizagem de máquina”, “treinamento”, “redes neurais” são utilizados no presente relatório sem ressalvas por se tratarem de jargões amplamente utilizados e difundidos nas áreas de Ciências da Computação, Engenharia de Software e outras relacionadas.

capítulo 1

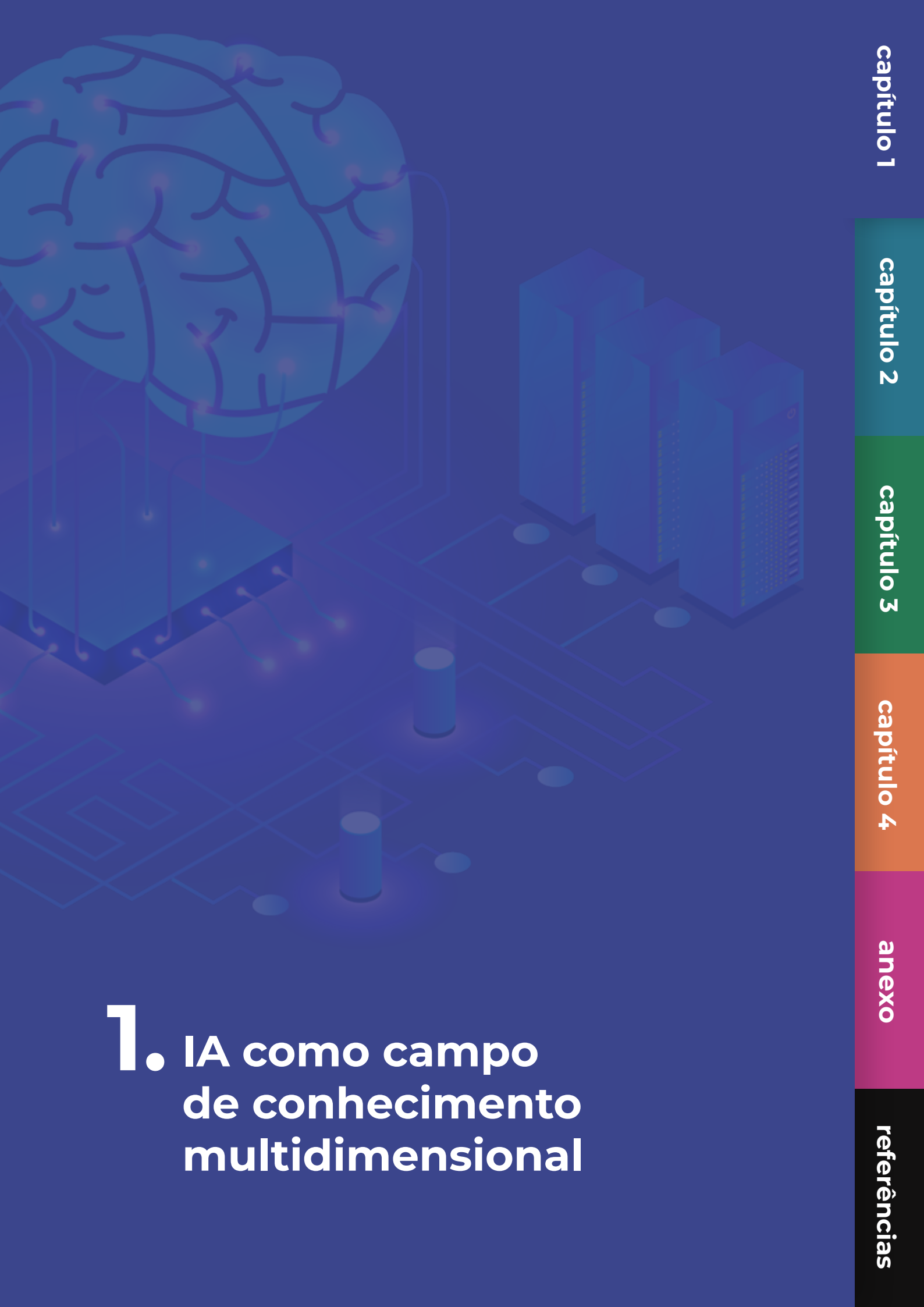
capítulo 2

capítulo 3

capítulo 4

anexo

referências



1. IA como campo de conhecimento multidimensional

IA como campo de conhecimento multidimensional

Apesar de estar no foco do debate mundial na atualidade, a inteligência artificial (IA) — como termo e campo de conhecimento — foi cunhada em 1956 durante uma conferência de cientistas da computação na Universidade de Dartmouth², nos Estados Unidos. Antes disso, no entanto, conforme apontam Russel e Norvig (2010) no livro *Artificial Intelligence - A Modern Approach*, foram diversas as experiências de automação realizadas por cientistas ao longo dos séculos:

A primeira máquina de calcular conhecida foi construída em torno de 1623 pelo cientista alemão Wilhelm Schickard (1592–1635), embora a Pascaline, construída em 1642 por Blaise Pascal (1623–1662), seja mais famosa. Pascal escreveu que “a máquina aritmética produz efeitos que parecem mais próximos ao pensamento que todas as ações dos animais”. Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716) construiu um dispositivo mecânico destinado a efetuar operações sobre conceitos, e não sobre números, mas seu escopo era bastante limitado. Leibniz superou Pascal através da construção de uma calculadora que podia somar, subtrair, multiplicar e extrair raízes, enquanto a Pascaline só podia adicionar e subtrair (Russel; Norvig, 2010, p. 5, tradução livre).

Especulações sobre o futuro da interação homem-máquina vêm desde os primeiros estudos da cibernética (Wiener, 1950) e não cessaram com o surgimento da IA no âmbito da pesquisa científica interdisciplinar, permeada por disputas e debates sobre as diferentes técnicas, bem como sobre o conceito de “inteligência” em si. Três anos depois da conferência de Dartmouth, o termo *machine learning* (aprendizado de máquina)³ foi lançado por Arthur Samuel para evidenciar o treinamento via computação para reconhecer e reproduzir padrões a partir da exposição a inúmeras amostras (Stanford University, 2017). Como as pesquisas em IA que se seguiram no período pós-Dartmouth não tiveram grandes êxitos, a conotação *AI winter* (inverno da IA) tomou conta do campo, reforçada, em 1969, pela publicação do livro *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry* de dois renomados cientistas, Marvin Minsky e Seymour Papert, apontando diversas limitações metodológicas e tecnológicas aos estudos da época sobre redes neurais artificiais (Russel; Norvig, 2010; Ferneda, 2006).

² Proposta de organização da conferência de Dartmouth, escrita em 1955, pode ser acessada em: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>.

³ Alguns anos antes, um artigo científico propôs o primeiro modelo de um neurônio artificial (McCulloch; Pitts, 1943).

A IA atende ao que se convencionou chamar de 4.^a Revolução Industrial (Ribeiro; Abreu, 2021):

1^a Revolução - Mecanização dos processos de produção

Do processo de produção artesanal para a industrialização, através de inovações como a máquina a vapor e têxtil;

2^a Revolução - Modernização

Integração da eletricidade e modernização de equipamentos;

3^a Revolução - Informacional digital

Trouxe a tecnologia da informação, as telecomunicações e a indústria de eletrônicos;

4^a Revolução - IA baseada em dados e internet das coisas (IoT, Internet of Things)

Objetiva a automação a partir da integração de máquinas nos processos digitais e exploração dos dados.

A Figura 1 na página seguinte traz um panorama com o resumo dos principais fatos históricos relacionados ao campo de conhecimento da IA⁴.

O ganho de escala em pesquisa e aplicabilidade das diferentes técnicas de IA que hoje estão em evidência se deve aos avanços no desenvolvimento da computação a partir da década de 2010, particularmente em termos de hardware, com as GPUs (*Graphics Processing Units*), associado a técnicas baseadas em modelos estatísticos de probabilidade que funcionam a partir da gigantesca disponibilidade de dados digitalizados não estruturados, o Big Data, gerados progressivamente à medida que mais e mais pessoas se tornam usuárias e criadoras de conteúdo, serviços e produtos on-line (Kaufman, 2019). É por essa razão que sistemas de IA estão cada vez mais inseridos nos aplicativos de uso cotidiano — aplicativos de transporte, assinatura de filmes on-line, redes sociais, comércio eletrônico, estudos, só para citar alguns exemplos.

Buzato e Gonsales (2025) destacam ambos os paradigmas que norteiam a pesquisa e engenharia de IA: simbólico e conexionista. No paradigma simbólico, busca-se simular pensamento abstrato do cérebro humano por meio de símbolos e regras que podem ser explicáveis (Newell e Simon, 1961). Como exemplo, temos os chamados “sistemas especialistas” de IA, programados com uma base de dados sobre um determinado assunto para poder fornecer respostas para perguntas ou problemas relacionados ao conteúdo da base de dados.

⁴ Pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) também criaram uma linha do tempo, disponível em https://www.computacional.com.br/ia/material/linha_tempo_ia.jpg

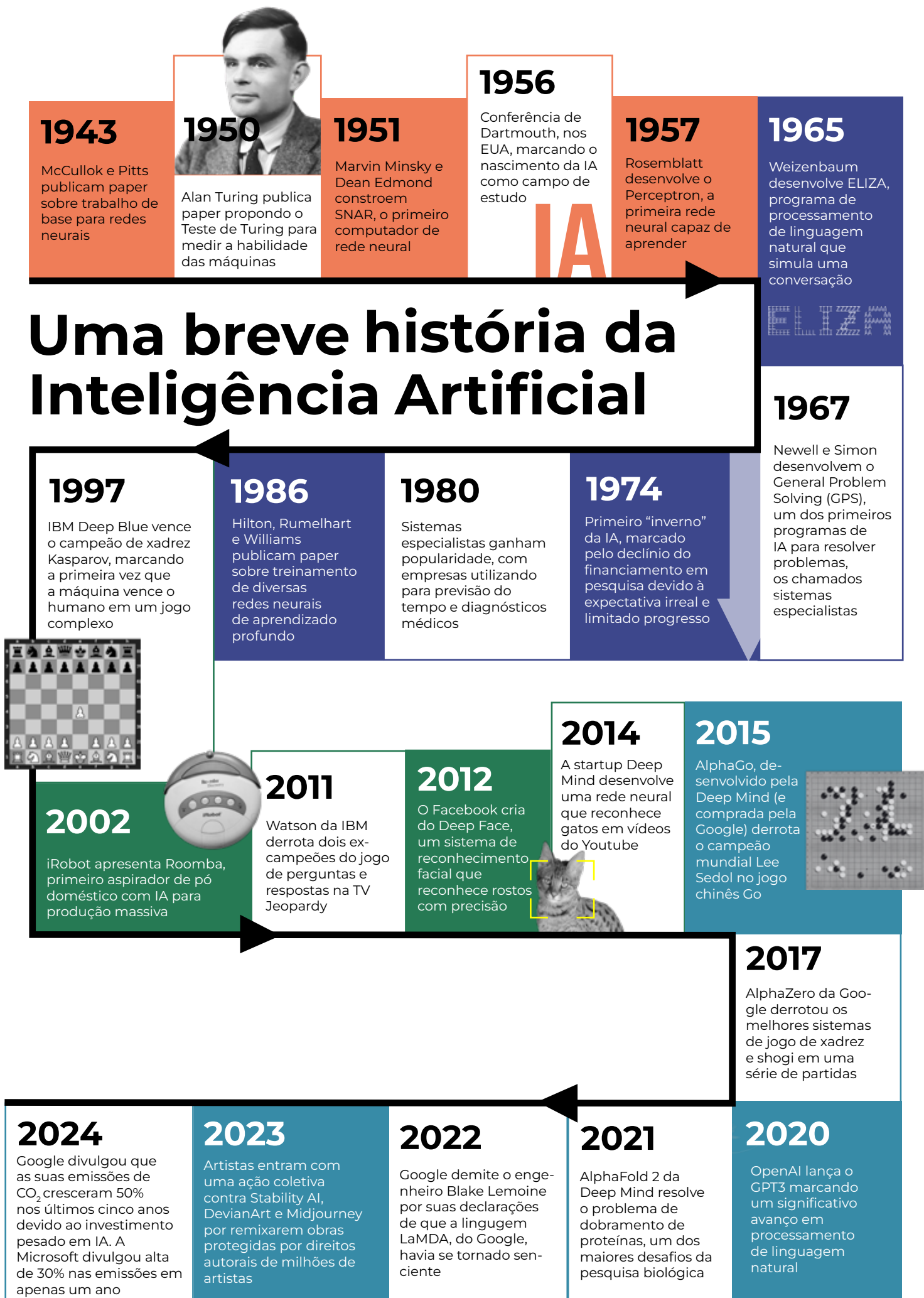


Figura 1: Uma breve história da IA. Elaboração própria baseada em Russel; Norvig (2020).

Já o paradigma conexionista, tem como base inspiradora o funcionamento de sinais eletroquímicos do cérebro para realizar um processamento estatístico probabilístico que resulte em reproduções interpretáveis por seres humanos, como, por exemplo, frases, palavras e, com o advento da IA generativa (vulgo, IAGen), também imagens, áudios, códigos de programação e outros tipos de *outputs* ou valores de saída. A IA conexionista tem por base técnica de *deep learning* (aprendizado profundo por redes neurais) e teve seu destaque nos anos 80, quando um grupo de pesquisadores liderados por Geoffrey Hinton, Yoshua Bengio e Yann LeCun (Metz, 2019) desenvolveram uma técnica de redes neurais de aprendizado profundo que utiliza representações complexas, construídas a partir de representações mais simples organizadas em múltiplas camadas. Essa abordagem define uma função matemática que relaciona conjuntos de valores de entrada (*inputs*) aos valores de saída (*outputs*) (Goodfellow *et al*, 2016). Em reconhecimento às suas contribuições, os três pesquisadores foram agraciados, em 2018, com o Prêmio Turing ⁵, frequentemente comparado ao Prêmio Nobel da Computação.

O êxito dos sistemas conexionistas em franca expansão não teria sido possível sem o *Big Data*, ou seja, os dados passaram a ser um dos ativos principais da economia⁶. A IA baseada em treinamento com dados consegue identificar e extrair padrões que, correlacionados, geram previsões consideradas um tipo de resultado útil por quem as analisa. Vale ressaltar que o processamento computacional de mineração de dados ocorre em infraestruturas físicas (*data centers*) gigantescas, que requerem imensas quantidades de investimento para funcionar, bem como gastam em demasia energia, água e emitem CO₂⁷.

A capacidade de investimento tanto em infraestrutura, como em desenvolvimento de software, está nas mãos de grandes empresas de tecnologia (*Big Techs*) localizadas no Vale do Silício (EUA), conhecidas pela sigla GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon e Microsoft)⁸, que criaram uma estratégia de negócio na qual ofertam diversificadas aplicações/soluções ao grande público inicialmente de maneira “gratuita”, mas com pagamento via mineração de dados. Trata-se do que Zuboff (2019) denominou como “capitalismo de vigilância”⁹ sobre o comportamento on-line do usuário, bem como uma nova forma de “colonização” para exploração ininterrupta (Couldry; Mejias, 2020; Kwet, 2019). A pesquisadora Zuboff (2019) chamou de “poder instrumentário”, isto é, poucas e grandes empresas capturam e utilizam dados pessoais como matéria-prima, visando gerar alterações comportamentais:

⁵ Disponível em: <https://amturing.acm.org/byyear.cfm>. Acesso em 20 ago. 2024. Hinton trabalhou no Google de 2013 a 2023, deixou a empresa alegando preocupação com os perigos da tecnologia. Yoshua Bengio é professor da Universidade de Montreal. Yann LeCun é cientista-chefe da Meta desde 2013 e professor da NYU.

⁶ Ao contrário de ativos tangíveis como petróleo, os dados são ativos quase infinitos e em crescimento não linear. Segundo a Nasdaq são produzidos diariamente 2,5 quintilhões de bytes, número em constante crescimento com o aumento do acesso à internet: <https://www.nasdaq.com/articles/the-value-of-data-in-a-digital-world>. Acesso em 4 ago. 2024.

⁷ Tecnologias digitais são diretamente responsáveis por cerca de 2% das emissões de gases de efeito estufa. Os *data centers*, as redes de transmissão de dados e os dispositivos conectados que sustentam a digitalização foram responsáveis por cerca de 330 Mt de CO₂ em 2020, o equivalente a 0,9% das emissões de gases. Disponível em: <https://www.iea.org/energy-system/decarbonisation-enablers/digitalisation#tracking>. Acesso em 20 ago. 2024.

⁸ A sigla foi criada antes de a Google se tornar Alphabet e o Facebook, Meta.

⁹ Outro termo recorrentes é “capitalismo de plataforma” (Srniczek, 2017).

Trata-se de uma espécie coercitiva não violenta no sentido de danos físicos à pessoa. O poder instrumentário se refere ao “mestre das marionetes” orientado pelas relações sociais, fazendo menção ao aparato das plataformas digitais que, para se perpetuarem, conseguem alcançar o nível da modificação do comportamento de seus usuários (Zuboff, 2019, p. 331, tradução livre).

Para sustentabilidade desse capitalismo de vigilância, emerge um fenômeno associado, cunhado por Dijck *et al* (2018) como “plataformização” ou “sociedade de plataformas”, para designar um ecossistema global de plataformas on-line de IA, controladas por *Big Techs*, impulsionadas pela “dataficação”. Os autores dedicaram um tópico específico para abordar a plataformização no contexto educacional como uma consolidação de valores neoliberais em detrimento a valores coletivos e democráticos essenciais na educação:

“(…) funções públicas e governamentais anteriormente definidas são administradas para gerar lucros privados. O financiamento público é cada vez mais atraído para projetos de plataforma que capitalizam formas de ensino e aprendizado baseadas em dados e intensivas em tecnologia, em detrimento do ensino e aprendizado, em detrimento de investimentos em habilidades pedagógicas e didáticas. A dataficação e a personalização são promovidas como os mantras de um novo paradigma educacional, onde o julgamento humano é cada vez mais substituído por um produto de análise preditiva que adquiriu uma aura de objetividade e fundamentação empírica. (...) Em segundo lugar, as ambições expansivas das plataformas educacionais, conforme ilustrado por seu investimento em tecnologia escalável, levantam a questão da eficácia: a escalabilidade torna a educação mais eficaz ou eficiente? A automação dos recursos e dos sistemas de aprendizagem levanta a perspectiva de uma educação globalizada de “tamanho único”, uma perspectiva que leva pouco em conta os contextos locais e únicos de aprendizado e ensino. (...) a educação, como tradicionalmente parte do setor público, ao qual são confiados exclusivamente os valores públicos democráticos, está sendo rapidamente influenciada pela arquitetura tecno-comercial das plataformas corporativas (Dijck *et al*, 2018, p. 27, tradução livre).

Com a pandemia de COVID-19, a plataformização apontada pelos autores avançou aceleradamente no campo educacional. Empresas da sigla GAFAM passaram a deter, potencialmente, acesso a uma abundância de dados de instituições públicas — desde dados pessoais de estudantes, professores e funcionários, dados comportamentais extraídos de rendimento acadêmico até dados de comunicação institucional e de pesquisa. Esses dados são utilizados sem uma contrapartida de transparência sobre qual será a destinação, nem se legislações locais são respeitadas. O que havia sido anteriormente ofertado como “sem custo” para apoiar o ensino remoto emergencial, embutia o pagamento em dados, e ainda, com o fim da pandemia e a dependência dos serviços consolidada, veio a cobrança em dinheiro. Uni-

versidades tinham duas opções: ou realizavam o pagamento, ou apagavam arquivos armazenados nos *data centers* das empresas. Mapeamento realizado pelo Observatório Educação Vigiada mostrou que 76% das 646 instituições públicas de ensino superior em 20 países da América Latina hospedam seus e-mails em servidores dessas corporações (Amiel *et al*, 2024).

A partir do final de 2022, com o lançamento de uma interface acessível de chat (o produto ChatGPT) com base em um modelo de IA conexionista por uma instituição até então fora do circuito GAFAM — a OpenAI¹⁰ — uma nova movimentação se estabelece em torno da chamada IA generativa (IAGen). Trata-se de uma técnica decorrente de grandes modelos de linguagem natural (*Large Language Model* – *LLM*, em inglês) ou ainda “modelos fundacionais”, que foram consolidados em 2017 com o lançamento de artigo por engenheiros do Google (Vaswani *et al*, 2019), apresentando uma arquitetura *open source* de técnica estatística¹¹. Ao serem treinados por gigabytes de dados de diferentes tipos, esses modelos podem gerar resultados em texto, imagens, códigos de programação etc. a partir da combinação de bilhões de parâmetros. Ao chegar ao alcance do público leigo, alcançou a marca de 100 milhões de usuários nos dois primeiros meses, sendo que, em março de 2024, já ostentava esse mesmo número em usuários semanais (Mortesen, 2024).

É praticamente impossível para quem pesquisa e trabalha com educação digital não ser direcionado pelo *feed* das redes sociais para a publicidade crescente de pessoas que se intitulam especialistas em IA, além de cursos e treinamentos sobre como “usar” IA na pesquisa acadêmica. O setor de educação, tradicionalmente ávido por novidades em tecnologias digitais para aprimorar métodos de ensino, logo entrou em polvorosa. As promessas de “personalização” tomaram conta da agenda da Conferência Internacional de Inteligência Artificial na Educação¹², realizada pela primeira vez no Brasil e em uma cidade latino-americana.

Diversas empresas de tecnologia voltadas para o mercado educacional, denominadas Edtechs, já incorporam aplicações como o ChatGPT em suas soluções comerciais para a educação, como, por exemplo, a KhanAcademy¹³, que começa a ser adotada no Brasil com apoio da Fundação Lemann¹⁴. Ao mesmo tempo, *Big Techs* como Google e Microsoft intensificam seus serviços em IAGen para educação¹⁵.

Sem questionar qual a base de funcionamento nem para onde vão os dados que se compartilha ao acessar o produ-

¹⁰ Atualmente, a OpenAI se autodeclarou com fins comerciais e recebe aporte financeiro da Microsoft, portanto, pode ser incluída no GAFAM <https://exame.com/inteligencia-artificial/openai-planeja-reestruturacao-para-se-tornar-benefit-corporation-e-atrair-mais-investidores/>. Acesso em 15 out. 2024.

¹¹ Mapeamento da Universidade de Stanford identificou quase 16 mil modelos de LLM. <https://constellation.sites.stanford.edu/>. Acesso em 12 ago. 2024.

¹² Sobre o evento realizado em Recife (PE): <https://www.cesar.org.br/w/inteligencia-artificial-na-educacao-inovacoes-e-desafios-discutidos-no-aied-2024>. Acesso em 12 ago. 2024.

¹³ Ver mais em: <https://blog.khanacademy.org/harnessing-ai-so-that-all-students-benefit-a-nonprofit-approach-for-equal-access/>. Acesso em 13 ago. 2024.

¹⁴ Reportagem da Folha de S.Paulo: <https://www1.folha.uol.com.br/educacao/2023/12/inteligencia-artificial-sera-usada-para-avaliar-a-leitura-de-alunos.shtml>. Acesso em 12 ago. 2024.

¹⁵ Google Bard for Education: <https://blog.google/products/bard/google-bard-expansion-tenens/>; IA para educação da Microsoft: <https://learn.microsoft.com/pt-pt/training/educator-center/topics/ai-for-education>. Acesso em 13 ago. 2024.

to/serviço, a educação costuma associar diretamente a IA (assim como toda tecnologia digital) à inovação e progresso, a partir da crença de que uma “nova” tecnologia deve ser imediatamente dominada e aplicada no ensino (Gonsales, 2022; Mariotti; Zahuhy, 2019). Essa visão, ainda que focada no “uso” e na “apropriação” das tecnologias, muitas vezes é tida como inovadora ao enfatizar o protagonismo do “aprender a programar” em contraposição à postura de consumo de aplicações de software. No entanto, pouco se questiona qual o tipo de código que se ensina, com qual finalidade, se a reflexão sobre impactos sociais está presente e quais são as circunstâncias de garantia de direitos no contexto em que esse ensino ocorre. Como pontuou Williamson (2017), ainda existe em diversos países a ausência de uma política de governança da educação digital, somada ao deslumbre cultural relativamente às tecnologias digitais e seus potenciais benefícios na apreensão de conteúdos – algo amplamente difundido por empresas fornecedoras de tecnologia, especialmente em mega congressos de negócios na área como Bett Educar, considerado o maior da América Latina.

O termo “transformação digital” é amplamente utilizado como uma estratégia para aprimorar modalidades de ensino, com ênfase na implementação de plataformas adaptativas de IA e aplicativos que automatizam a transmissão e o monitoramento da assimilação de conteúdos. Essa abordagem, frequentemente adotada por gestores de instituições educativas e empresas de tecnologia, tende a se concentrar no aspecto ferramental, sem considerar de forma abrangente os impactos pedagógicos, os riscos envolvidos e as consequências sociais da adoção dessas tecnologias, especialmente no contexto da IA baseada em dados (UNESCO, 2023).

Nesse contexto, pode-se inferir que a educação formal insere cada vez mais estudantes e docentes em uma rede platformizada, muitas vezes com um viés econômico e lucrativo, sem promover um debate aprofundado sobre o real significado de educar na era da IA baseada em macrodados¹⁶. Em muitos casos, a ênfase recai exclusivamente na aplicabilidade e conveniência, negligenciando (ou desconhecendo) os aspectos subjacentes da tecnologia, como suas implicações econômicas e geopolíticas. Williamson (2017) destacou o desafio que as plataformas representam para a educação, alertando que cabe aos gestores de políticas equilibrar a promessa de inovação e transformação com a necessidade de questionar o risco de um ensino baseado apenas na intuição subjetiva e pessoal dos professores, que, em sua maioria, são preparados apenas para utilizar a IA como uma ferramenta, sem uma compreensão crítica mais ampla.

¹⁶ Termo relacionado a vasto conjunto de informações passível de tratamento estatístico e informático que permita a identificação de padrões.

Estudo lançado em julho de 2024 pela Campanha Latino-americana pelo Direito à Educação (Gonsales, 2024) apresentou as diversas terminologias (Quadro 1) em torno da digitalização da educação pautadas em referências de pesquisadores que trazem uma interpretação para o contexto educacional:

Competências digitais: segundo relatório do Parlamento Europeu de 2006, as competências digitais foram definidas como uso seguro e crítico das TDICs (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação) para o trabalho, lazer e comunicação (Silva; Behar 2019)¹⁷.

Digitalização da educação: processo de migração de sistemas analógicos para oferta de educação (espaços, materiais, metodologias) e também corpo docente para formatos digitais (*e-books*, vídeos, plataformas on-line) e uso de softwares, incluindo a disponibilização de conexão à internet para escolas (Santos, 2020).

Educação digital: concepção abrangente que envolve compreender como o ensino, a aprendizagem, a formação e a pesquisa são profundamente afetadas pelos desafios da era digital. Além do desenvolvimento de habilidades práticas, contempla a visão crítica relativamente às transformações que a era digital traz para a sociedade.

Governança da educação digital: conceito em construção. Segundo Williamson (2016), deve ser entendida de duas maneiras: a) como se referindo à organização estrutural do sistema de educação (diferentes atores, grupos, organizações e instituições); e b) também como se referindo às técnicas específicas via sistemas digitais usados para moldar ações humanas (tomada de decisão, hábitos, capacidades e comportamento para alcançar resultados específicos indicados por certo tipo de atores e organizações externas à educação).

Pensamento computacional: conceito que gira em torno de uma motivação econômica de incorporar a forma de pensar advinda de análise e representação da lógica computacional (passos sequenciais algorítmicos) com foco na resolução de problemas de forma homogênea (Valente *et al*, 2017).

¹⁷ Não é raro encontrar esse conceito como sendo sinônimo de letramento digital, o que não é adequado. Segundo Buzato (2009), letramento digital refere-se à habilidade de compreensão ampliada das relações (agências) entre humanos e tecnologias em distintos contextos socioculturais, considerando a complexidade das constantes transformações sociais e econômicas ao longo dos tempos

TDIC na educação: conceito focado no uso pedagógico de TDICs — mídias on-line, dispositivos e aplicações de internet — como instrumentos mediadores e aprimoradores de estratégias de ensino (Costa *et al*, 2015).

Transformação digital da educação: concepção associada ao impulsionamento do uso de dados educacionais para auxiliar os alunos a aprender melhor, os professores a ensinar melhor e informar a tomada de decisões de todos nos sistemas educativos, e isso se dá por meio do uso da inteligência artificial (IA) para personalização do ensino, inclusão e equidade, qualidade de ensino, eficiência, inovação, adequação às demandas dos “tempos modernos” (OCDE, 2023).

Quadro 1: Retirado de Gonsales (2024).

Com a pandemia da COVID-19, preocupações com o uso de dados pelas plataformas, especialmente via dispositivo móvel, se firmaram como uma agenda de debates no país por parte de organizações setorializadas e alguns núcleos acadêmicos. Em 2021, é lançado o Observatório Educação Viggiada¹⁸, que monitora o grau de exposição das instituições públicas de ensino ao terceirizarem seus servidores de e-mail institucionais. O Comitê Gestor da Internet do Brasil (CGI.br), estruturou um Grupo de Trabalho e lançou um amplo estudo sobre Educação em um Cenário de Plataformização e Economia de Dados (2024), o primeiro apresenta os problemas e conceitos que são foco de pesquisas em diversos países, especialmente os da União Europeia. O segundo estudo aborda a fragilidade das parcerias realizadas entre governo e grandes empresas de tecnologia, seja no que diz respeito ao uso de dados de estudantes, seja na falta de rigor relativamente às normativas existentes ao firmar contratos e convênios com ou sem ônus para os fundos públicos. E o terceiro apresenta a questão da infraestrutura física tecnológica para a educação como um dos fatores de soberania digital de um país.

A construção de políticas e normativas institucionais sobre IA para o ensino superior tem sido tema de debate em diversas instâncias, nacionais e internacionais. Testes padronizados e estabilizados há anos, incluindo exames admissionais para a universidade e avaliações para profissionais já credenciados, como médicos e advogados, estão a ser colocados em xeque.

¹⁸ Saiba mais em: <https://educacaovigiada.org.br>. Acesso em 17 ago. 24.

Em 2020, um *framework* (Figura 2) de pesquisadores da Comissão Europeia (Bidarra *et al.*, 2020) propõe uma reflexão a partir de três aspectos a serem considerados relativamente à interface entre a IA e o ensino superior: a) aprendizagem **com** IA (estudo das aplicações de IA voltadas ao ensino); b) aprendizagem **sobre** a IA (compreender o funcionamento da IA visando a educação profissional para desenvolvedores de IA); c) aprendizagem **para** a IA (compreender os impactos da IA na sociedade, abordando questões éticas como *fake news*, privacidade e segurança).

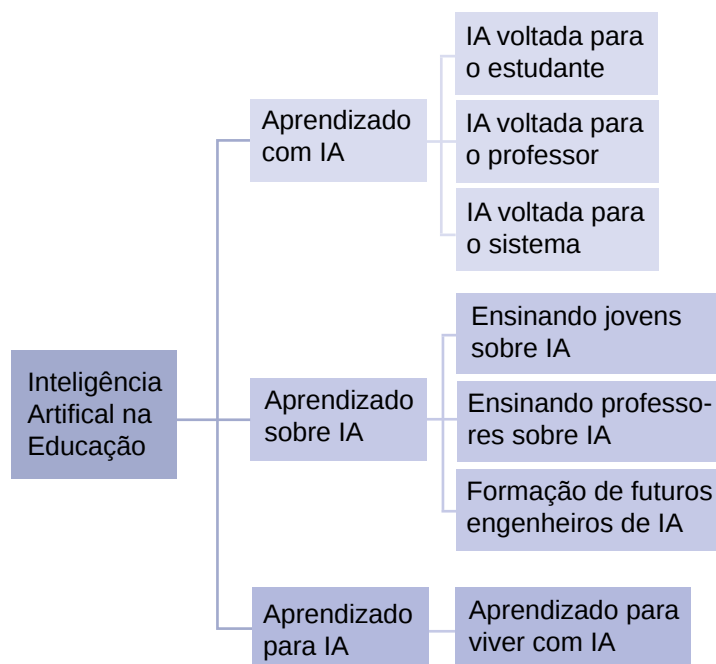



Figura 2: A promessa da IA na Educação Superior.
Adaptado de Bidarra *et al.* (2020).

Mesmo com o contexto digital desafiante provocado pela IA, menos de 10% das escolas e universidades desenvolveram orientações formais relativamente às aplicações de IA disponíveis, segundo levantamento realizado pela UNESCO¹⁹ em 2023 junto a 450 instituições. O resultado evidencia não somente as incertezas sobre como responder ao surgimento repentino de produtos de IA generativa que podem produzir resultados semelhantes aos trabalhos humanos, como também reflete a pouca aptidão das comunidades educativas em buscar compreender coletivamente quais os caminhos possíveis diante de algo que desestrutura o status quo.

¹⁹ O levantamento foi conduzido entre as redes globais da UNESCO de Escolas Associadas e Cátedras universitárias de 4 a 19 de maio de 2023. Um pouco mais de 450 instituições responderam (11% da África, 5% dos Estados Árabes, 23% da Ásia e Pacífico, 44% da Europa e América do Norte e 17% da América Latina e Caribe): <https://www.unesco.org/en/articles/unesco-survey-less-10-schools-and-universities-have-formal-guidance-ai>. Acesso em 12 ago. 2024.



2. IA no contexto acadêmico: tipos e funcionalidades mapeadas

IA no contexto acadêmico: tipos e funcionalidades mapeadas

A inteligência artificial (IA) vem sendo apresentada como uma força transformadora na educação, prometendo revolucionar desde a sala de aula tradicional até as práticas pedagógicas e administrativas. Contudo, como aponta Holmes (2023), a implementação dessa tecnologia traz consigo não somente benefícios alardeados pelos próprios produtores, mas também uma série de consequências negativas e inesperadas que precisam ser analisadas criticamente. Essas consequências incluem o risco de desumanização do ensino, a possibilidade de amplificação de desigualdades educacionais e a preocupação com a privacidade dos dados dos estudantes.

Holmes (2023) realizou um mapeamento de cerca de 150 aplicações para a organização Internacional de Educação, entidade que reúne sindicatos de docentes de diversos países do mundo. Sem endossar nenhuma delas, o mapeamento somente identifica quais benefícios são alegados pelos próprios desenvolvedores e pontua se há evidências de eficácia e segurança com base em vasta literatura — a partir de 2018 — sobre IA e Educação, já detalhada por Holmes e Tuomi (2022). A intenção foi destacar os diversos obstáculos em relação à ética e a problemas com o discurso da personalização como “inovador”, quando, na verdade, só tende a reforçar o modelo de pedagogia tradicional baseada no behaviorismo (Watters, 2021). Também aponta para a falta de eficácia e impacto das aplicações de IA no que diz respeito à sala de aula e ao coletivo, uma vez que enfatizam quase sempre o desempenho individual. A pesquisa destaca, ainda, questões problemáticas como o colonialismo digital e a crescente comercialização da educação.

As tabelas a seguir trazem uma síntese desse mapeamento que categoriza tipos de aplicações de IA dirigida a estudantes, docentes e gestão escolar, com tradução livre.

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|---|--|---|--|--------------------------|
| Sistemas de tutoria adaptáveis | Existe desde os anos 70, tutoriais passo a passo (informações, atividades e questionários) ou orientações em conteúdos conforme o nível de dificuldade | - Area9 Lyceum (area9lyceum.com) - Docebo (docebo.com) | Proteção de dados, vieses, práticas educativas precárias, acessibilidade, potencial perda de empregos de professores | N |
| Aplicativos diversos (conversão de texto em fala, traduções etc.) | Obtidos via loja de apps em dispositivos móveis, visam complementar o ensino tradicional em sala de aula, fornecendo práticas adicionais e feedback | ELSA (elsaspeak.com) | Proteção de dados, dados, vieses práticos educativos precários, acessibilidade, aumento da carga de trabalho dos professores, desigualdade de acesso, prejuízo ao aprendizado de línguas estrangeiras e matemática | N |
| Simulações (jogos, realidade virtual etc.) | Simulações em jogos, realidade virtual (VR) e realidade aumentada (RA) para criar experiências imersivas e interativas | Varjo (varjo.com/solutions/medical-andhealthcare) | Baixa socialização dos alunos, estereótipos de gênero, alto custo | N |
| IA assistiva | Apoiar alunos com deficiências visuais, auditivas, físicas ou cognitivas específicas | - Envision AI (letsenvision.com) - Voiceitt (voicetitt.com) - OrCam MyEye (orcam.com/en-gb/orcammyeye) | Adotam o modelo de déficit de deficiência, em vez de focar no que precisa mudar na sociedade | N |
| Assistente de escrita virtual | Projetados para melhorar as habilidades de escrita e edição, sugerindo melhores escolhas de palavras, corrigindo erros de gramática e ortografia e dando feedback sobre a clareza e coerência da escrita | - Grammarly (grammarly.com). - Hemingway (hemingwayapp.com) - ProWritingAid (prowritingaid.com) | Prejuízo às habilidades de escrita; as sugestões oferecidas podem restringir as escolhas de escrita | N |
| IA generativa | Pode gerar conteúdo personalizado adaptado às necessidades individuais dos alunos, automatizar tarefas administrativas, inspirar criatividade, facilitar o diálogo interativo para o aprendizado | - CourseAI (courseai.com) - Clever Owl (cleverowl.com) - ChatPDF (chatpdf.com) - Education Copilot (educationcopilot.com) - QuillBot (quillbot.com) - Teachable (teachable.com/ai-curriculumgenerator) | Resultados tendenciosos, papel diminuído para professores humanos, proteção de dados, perda de autenticidade, dependência pode dificultar o pensamento crítico e a resolução de problemas | N |

Para estudantes

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|---|---|--|---|--------------------------|
| Chatbots | Maneira rápida e interativa para obter informações e assistência (horário e local das aulas, prazos de entrega, ou materiais) | - Comm100 (comm100.com/engage/chatbots-and-automation) - Genie (deakin.edu.au/about-deakin/news-and-media-releases/articles/deakins-genie-a-virtualdigital-assistant-out-of-the-bottle) | Proteção de dados, perpetua Preconceitos (que vão aumentar ao incorporar a IA generativa), informações enganosas | N |
| Avaliação formativa automática | Feedback em tempo real e insights baseados em dados para permitir que os alunos identifiquem onde precisam de melhorias, apoiando assim o aprendizado autorregulado | - Classkick (classkick.com) - Edulastic (edulastic.com) - Floop (floopedu.com) - MyKnowledgeMap (myknowledgemap.com) - Smart Sparrow (smartsparrow.com) | Imprecisão e falta de explicabilidade dos algoritmos, falta de compreensão contextual, redução da interação humana, proteção de dados | N |
| Organizadores de rede de aprendizagem | Sistemas que ajudam a criar ou facilitar redes de alunos e/ou professores, fornecendo suporte para aprendizagem, ensino e colaboração | SNAPP (Social Networks Adapting Pedagogical Practice) edutechwiki.unige.ch/en/SNAPP) | Proteção de dados, imprecisão e imparcialidade das recomendações geradas | N |
| Sistemas de tutoria baseados em diálogo | Projetados para fornecer sessões de tutoria individuais para alunos por meio de interações conversacionais em linguagem natural. Alguns também incorporam tecnologia de reconhecimento facial | Virtual Tutor (ibm.com/watson/education/pearson) | Interação humana reduzida, limitações na compreensão contextual, falta de adaptabilidade a diferentes estilos de conversação, proteção de dados | N |

Para professores

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|--------------------|--|--|--|--------------------------|
| Detecção de plágio | Ajuda a manter a integridade acadêmica ao dissuadir e detectar casos de plágio | - Copyleaks (copyleaks.com) - Plagiarism Checker X (plagiarism-checkerx.com) - Scribbr (scribbr.co.uk/plagiarism-checker) - Turnitin (turnitin.com) - Unicheck (unicheck.com) | Pode gerar falsos positivos, levando a acusações injustas; pode levar a um papel diminuído da avaliação humana; uso de dados para aprimorar o produto das empresas | N |

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|---|---|--|--|--------------------------|
| Curadoria Automática de Materiais de Aprendizagem | Pode pesquisar e selecionar com eficiência uma vasta gama de materiais de aprendizagem, facilitando encontrar recursos relevantes | x5gon (x5gon.org) | Conteúdo não confiável ou tendencioso; falta de compreensão contextual de curadores e educadores humanos; vieses involuntariamente na seleção de conteúdo, exclusão de perspectivas diversas; pode ignorar recursos de nicho ou menos conhecidos. | N |
| Avaliação Somativa Automática | A capacidade de avaliar mais tarefas de forma rápida e eficiente | <ul style="list-style-type: none"> - e-Rater (ets.org/erater.html) - ExamSoft (examsoft.com) - Gradescope (gradescope.com) - GRAIDE (graide.co.uk) - Progressay (progressay.com) - RobotDon (robotdon.com) - WriQ (texthelp.com/en-gb/products/wriq) | Pode dificultar a captura de elementos subjetivos da avaliação, como criatividade, originalidade ou habilidades complexas de resolução de problemas; pode introduzir preconceitos com base em fatores como raça, gênero ou histórico socioeconômico, pode restringir o currículo e incentivar estratégias de ensino que priorizem a preparação para testes, proteção de dados. | N |
| Assistente de ensino e avaliação | Podem incluir apoiar os professores em seu trabalho | Merlyn Mind (merlyn.org) | Dependência excessiva de assistentes de ensino pode prejudicar os relacionamentos professor/aluno, proteção de dados | N |

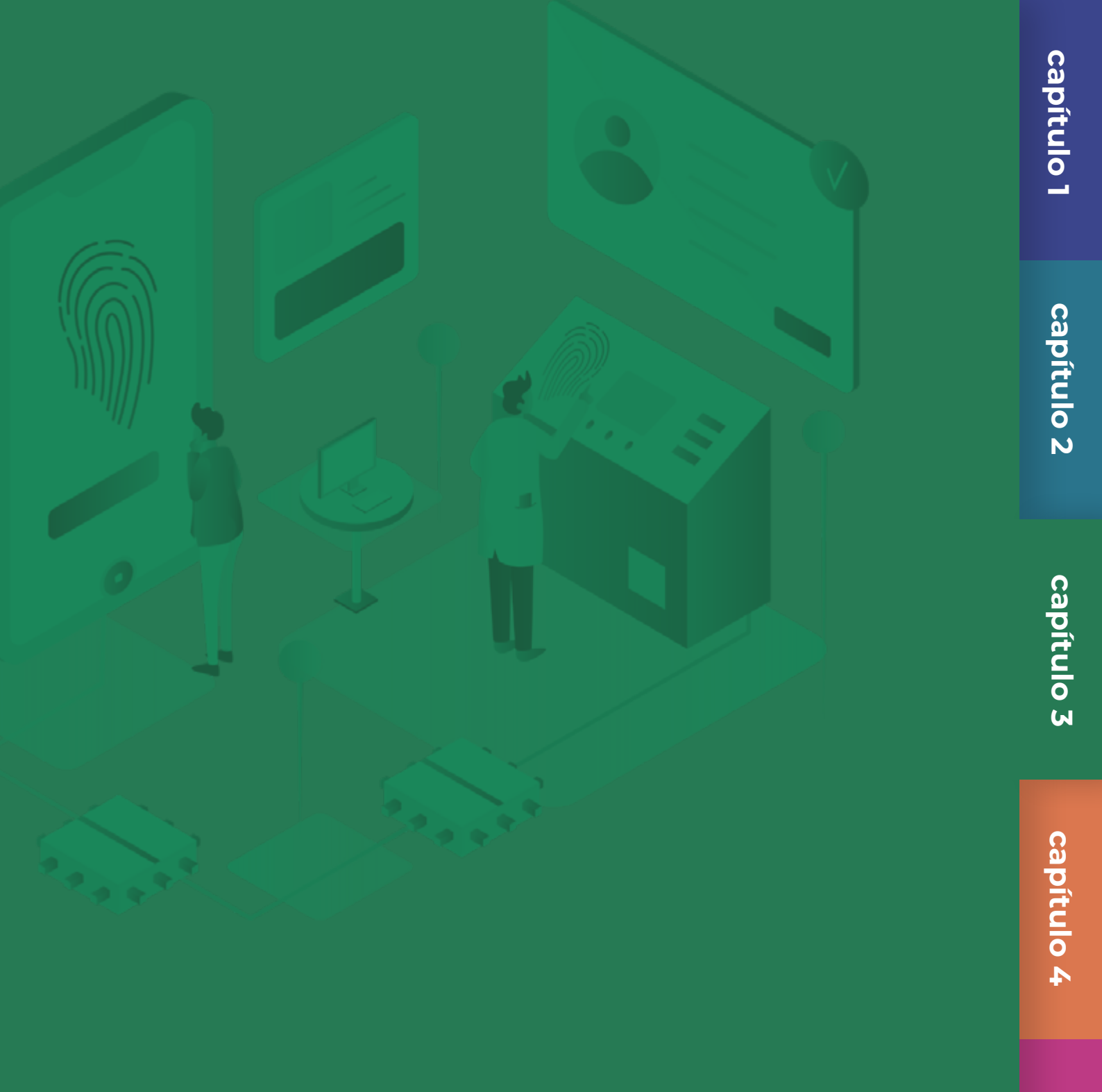
Para gestores

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|--|--|---|--|--------------------------|
| Admissões (por exemplo, seleção de alunos) | Projetados para auxiliar as instituições a selecionar os “melhores” ou mais apropriados candidatos para admissão. Os benefícios reivindicados são, maior eficiência, precisão e consistência aprimoradas e viés reduzido no processo de seleção. | <ul style="list-style-type: none"> - Admityogi (admityogi.com) - Element451 (element451.com/product/applications) - iSchool 360 (ischool360.net) - Kira Talent (kiratalent.com) - Mainstay (mainstay.com/solutions/admissions) - Salesforce (salesforce.org/education/solutions/recruiting-admissions) - Student Select (studentsselect.ai) | Pode dificultar a captura de elementos subjetivos da avaliação, como criatividade, originalidade ou habilidades complexas de resolução de problemas; pode introduzir preconceitos com base em fatores como raça, gênero ou histórico socioeconômico, pode restringir o currículo e incentivar estratégias de ensino que priorizem a preparação para testes, proteção de dados. | N |

| Produtos | Funcionalidade | Exemplos Ensino Superior | Riscos | Evidência de benefícios? |
|---|---|---|--|--------------------------|
| Planejamento de cursos, programação, horários | Otimização do uso de recursos pode auxiliar em diversas necessidades (por exemplo, requisitos de acessibilidade), pode ser atualizada em tempo real, pode escalar | <ul style="list-style-type: none"> - Asc Timetables (asctimetables.com) - Edval (edval.education/what-we-do/timetabling) - FET (lalescu.ro/liviu/fet) - QuickSchools (quickschools.com) - UniTime (unitime.org) | Pode levar ao tratamento injusto de alunos diversos, negligenciar fatores contextuais importantes, inflexível aos requisitos humanos. | N |
| Segurança escolar | Previsão e detecção de ameaças, resposta de emergência mais rápida, controle de acesso automatizado, análise comportamental em tempo real | <ul style="list-style-type: none"> - Athena Security (athena-security.com) - Gaggle (gaggle.net) - GoGuardian (goguardian.com/safetyscurity) - Psstworld (psstworld.com) - SafeZone (safezoneapp.com) - SpotterEdu (spotteredu.com) | Proteção de dados, vigilância, vieses, suscetíveis a ataques cibernéticos | N |
| Identificação de desistência ou em risco de | Pode identificar alunos que estão em risco antes que eles abandonem ou sejam reprovados no curso | <ul style="list-style-type: none"> - BrightBytes (brightbytes.net) - OU Analyse (analyse.kmi.open.ac.uk/) | Pode categorizar incorretamente os alunos, levando a rotulagem e discriminação, proteção de dados, pode diminuir as habilidades profissionais na identificação de alunos em risco, pode limitar a agência e a autodeterminação do aluno. | N |
| E-Proctoring | permite que os alunos façam exames remotamente ao monitorar toda a atividade | <ul style="list-style-type: none"> - Honorlock (honorlock.com) - Inspira Assessment (inspera.com) - Proctorio (proctorio.com) - Proctortrack (proctortrack.com) - Talview (talview.com) | Proteção de dados, vigilância, vieses, suscetíveis a ataques cibernéticos | N |

Quadro 2: Tradução livre e adaptação Holmes (2023)

Mesmo diante da crescente inserção de ferramentas de inteligência artificial no contexto educacional, seja para estudantes, docentes ou gestores, é fundamental reconhecer que ainda não há evidências concretas que comprovem sua eficácia, efetividade ou eficiência na melhoria da qualidade da educação. A adoção dessas tecnologias muitas vezes ocorre com base em promessas de inovação e otimização dos processos de ensino e aprendizagem, sem a devida fundamentação empírica que valide seus impactos pedagógicos. Assim, torna-se essencial que futuras pesquisas e políticas educacionais considerem não apenas o potencial dessas ferramentas, mas também a necessidade de avaliações rigorosas que garantam sua contribuição real para uma educação de qualidade, evitando a implementação acrítica de soluções que podem não atender às demandas e desafios do ensino contemporâneo.



3. Perspectivas éticas para a educação e a pesquisa

Perspectivas éticas para IA na educação e na pesquisa

Desde a pandemia da COVID-19, diversos estudos e relatórios lançados por organismos multilaterais como ONU, UNESCO, Banco Mundial e OCDE, além de instituições políticas regionais, como a Comissão Europeia, apontam a ampliação da entrada de soluções de tecnologia de IA em universidades, grande parte delas de empresas privadas, principalmente as *Big Techs*. Dentre essas soluções estão tecnologias de vigilância, supervisão de exames remotos, segurança do campus e rastreamento de estudantes.

Devido à urgência de se compreender mais profundamente os potenciais impactos da IA no ensino superior, as Nações Unidas (ONU, 2024) publicaram em 2024 uma nota técnica afirmando que as instituições de ensino superior têm papel crucial de garantir o acesso à IA para todos os estudantes, para não aumentar as desigualdades de acesso à tecnologia nem comprometer a segurança de dados. Tendo a garantia dos direitos humanos como princípio central, elencou áreas prioritárias (Quadro 3) e anunciou a criação de um grupo de trabalho cujas atividades estabelecidas visam criar evidências orientadas por pesquisas e diretrizes globais para maximizar o potencial da IA, assim como construir uma rede entre organizações, como a UNESCO e outros órgãos internacionais globais.

| Áreas prioritárias | Objetivos |
|---|---|
| Ensino e aprendizagem | Entender como currículos integrados à IA promovem a aprendizagem dos alunos e contribuem para os desafios globais contemporâneos, além de promover competências para o futuro do mercado de trabalho. |
| Pesquisa e desenvolvimento | Entender como soluções inovadoras de IA podem contribuir para os desafios globais relacionados ao clima, meio ambiente, cidades sustentáveis, desigualdade social etc. |
| Gestão e administração | Entender como a IA pode contribuir para uma maior eficiência da gestão e administração no ensino superior ao mesmo tempo em que considera a empregabilidade humana. |
| Questões relacionadas à ética, segurança e inclusão | Estabelecer normas éticas para coleta e armazenamento de dados, desenvolver o uso responsável das aplicações de IA no ensino superior, considerando-se padrões de transparência, responsabilidade e direitos humanos. |

Quadro 3: Tradução livre e adaptação de ONU (2024, p. 2)

Para contribuir com a reflexão sobre a construção de políticas institucionais de IA, este tópico traz a perspectiva de alguns organismos multilaterais para a construção de diretrizes sobre IA e suas intersecções com a educação, destacando suas potencialidades, desafios e potenciais riscos. Boa parte dessas diretrizes, expressas em relatórios e/ou guias recentes (2022–2024) têm em comum a exploração conceitual da IA e suas possibilidades benéficas em aplicações no ensino, avaliação e gestão institucional. Abordam também benefícios e implicações para a pesquisa e desenvolvimento, além de riscos e questões éticas. As organizações são unânimes ao indicar que as instituições de ensino devem estabelecer princípios claros que contemplem a promoção da igualdade de gênero, inclusão e diversidade, direitos autorais, segurança, privacidade de dados e mitigação de riscos²⁰.

²⁰ Dentre eles, racismo algorítmico, plágio, vieses nos dados.

3.1 Organismos multilaterais

3.1.1 Organização das Nações Unidas para a Educação e a Cultura (UNESCO)

A UNESCO deu um passo importante ao publicar uma Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial (2023), documento que embasou publicações posteriores que também fazem parte do escopo deste tópico. O documento delinea as ações que os Estados-membros precisam tomar para proteger valores e princípios por meio de uma regulamentação eficaz e oferece sugestões em diversas áreas de políticas, incluindo gênero, meio ambiente, comunicação e informação. A Recomendação também definiu o desenvolvimento de dois recursos fundamentais: a Metodologia de Avaliação de Prontidão (*Readiness Assessment Methodology*, RAM) (2023) e a Avaliação de Impacto Ético (*Ethical Impact Assessment*, EIA) (2023), sendo os principais suportes para a implementação de políticas de IA nos países. Em particular, a RAM é considerada um instrumento essencial para mapear as transformações institucionais e regulatórias que os países precisam fazer para implementá-las. Organizada em cinco dimensões — jurídico e regulatório, social e cultural, econômico, científico e educacional, tecnológico e infraestrutura — cada uma inclui subcategorias com indicadores qualitativos e quantitativos, e de avaliação. Cabe aos países preenchê-las e disponibilizar as informações publicamente no intuito de promover o aprendizado mútuo.

Já o documento Para Aproveitar a Era da Inteligência Artificial na Educação Superior, publicado pela UNESCO IESALC (2023), traz um panorama detalhado sobre o funcionamento da IA e orienta como lidar com alguns dos impactos e

dilemas éticos decorrentes. Dentre eles, o futuro do trabalho, viés de dados, desigualdade de gênero e desigualdade mundial no acesso a aplicações de IA, além de questões de segurança, privacidade de dados e a sub-representação das mulheres nas chamadas áreas STEM (sigla em inglês para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática).

O documento aponta que as instituições de ensino superior têm um papel fundamental na liderança do desenvolvimento e na implementação responsável de tecnologias de IA por meio de normas que abarquem questões como a integridade acadêmica e a ética na pesquisa. Um dos principais desafios ressaltados é o risco do comprometimento da fidedignidade da produção de conhecimento científico, uma vez que ferramentas como o ChatGPT podem gerar referências falsas, produzir textos insuficientemente fundamentados e sujeitos a plágio.

Outro documento da mesma instituição, o relatório ChatGPT e IA na Educação Superior (UNESCO IESALC, 2023), lançado previamente, traz uma visão geral do funcionamento dessa IA, suas aplicações no ensino, aprendizagem, pesquisa, administração acadêmica e nos projetos de extensão. De maneira resumida e prática, o guia traz algumas ideias iniciais de como usar o ChatGPT de forma criativa e ética nas universidades, assim como aponta a necessidade de formação de professores e equipes administrativas. A narrativa sugere a urgência de desenvolver ferramentas para auxiliar no entendimento, processo de decisão e escolha de tecnologias de IA e o seu monitoramento no âmbito da universidade. Também traz uma sugestão para organização de diagnóstico de auditoria de IA no ensino superior com o intuito de mapear a situação atual e subsidiar um planejamento institucional.

Com recomendações especificamente destinadas à educação superior, um ponto de destaque desse relatório é a desigualdade de concentração de IAs em diferentes partes do mundo, como, por exemplo, a falta de infraestrutura e de conjuntos de dados adequados sobre determinado país ou região para fins de aprendizagem de máquina e como esse fato pode contribuir para as desigualdades estruturais enfrentadas localmente. Adicionalmente, conjuntos de dados distorcidos podem trazer consequências negativas para sistemas/produtos de IA e resultar na proliferação de preconceitos em larga escala. A distribuição desigual de ensino, aprendizagem e pesquisa sobre IA entre o Norte e o Sul Global também foram mencionados, bem como a necessidade de uma participação mais equitativa de mulheres em pesquisas acadêmicas relacionadas à IA, uma vez que é significativamente menor que a de homens. Além da repre-

sentação desigual de gênero, a IA também pode aumentar o racismo e a discriminação quando os desenvolvedores ou os próprios dados de treinamento carecem de representatividade e diversidade.

Em termos de sustentabilidade, o relatório chama atenção para o abundante consumo de energia e de recursos naturais usados para desenvolvimento e treinamento desse tipo de tecnologia, e inclui ainda as condições de trabalho extensivas das pessoas envolvidas na criação, manutenção dos sistemas para coleta de dados e treinamento de IAs realizado por humanos. No âmbito da pedagogia, menciona casos de sucesso de uso da IA no processo de aprendizagem dos alunos, na avaliação formativa e na inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência. Alerta, no entanto, sobre riscos no uso de IA na avaliação e personalização do ensino, uma vez que a educação é um campo complexo, que não se reduz à intervenção da tecnologia. Nesse sentido, aponta para a importância do papel docente na elaboração e acompanhamento da trilha pedagógica.

Além disso, questões relacionadas à segurança e privacidade de dados são apontadas como sensíveis no relatório, uma vez que há o risco de haver grande concentração de dados sob controle de poucas empresas para exploração comercial. Sugere que as instituições de ensino superior tenham uma estratégia de governança de dados para manter controle sobre os dados com foco em segurança e privacidade, evitando usos e modificações indevidas. Portanto, as instituições devem estar cientes de como os dados foram criados e por quem, onde estão localizados geograficamente, e ter estratégias para garantir a conformidade com as leis locais e especificar claramente quem pode acessá-los. Por fim, destaca que estamos diante de um cenário em que poucos modelos de IA proprietários são considerados, e esses modelos, por sua vez, projetarão certas visões de mundo e maneiras de saber que podem ser entendidas como padrão.

Como a dependência de grandes volumes de dados por tecnologias de IA – notadamente as de aprendizagem de máquina – podem criar e perpetuar vieses de dados em três instâncias:

Rotulagem de dados: processo de adicionar etiquetas ou marcadores a dados brutos para torná-los compreensíveis para algoritmos de inteligência artificial que depende de intervenção humana, ou seja, as classificações que sustentam as decisões dependem de escolhas feitas por pessoas que podem, conscientemente ou não, replicar ou aprofundar vieses existentes. Além disso, relatórios prévios indicam condições insalubres de trabalho para os rotuladores e exploração de mão de obra em países do sul global, por empresas de IA a custos mais baixos.

Escolha do conjunto de dados: o uso limitado de conjuntos de dados para fins de treinamento e avaliação também pode gerar vieses, tendo-se descoberto que um número restrito desses conjuntos, localizados principalmente no norte global, foram usados em mais da metade dos artigos sobre aprendizagem de máquinas.

Replicação do viés cognitivo: ocorre quando os preconceitos ou erros de julgamento presentes nos dados usados para treinar sistemas de inteligência artificial são transferidos para esses sistemas, fazendo com que eles tomem decisões tendenciosas e as repliquem.

Tido como a primeira orientação global sobre LLM, o guia da UNESCO para a IA generativa na educação e na pesquisa (2024), traz uma visão mais aprofundada e enfatiza a necessidade de as instituições educacionais validarem os sistemas de IAGen quanto à sua adequação ética e pedagógica para a educação, e riscos potenciais que podem representar para os valores humanos fundamentais. O documento propõe passos para que se possa regular a utilização da IAGen, incluindo a obrigatoriedade de proteção da privacidade dos dados e a consideração de um limite de idade para a sua utilização. São apontados alguns dilemas e pontos críticos que impactam diretamente as instituições de ensino superior:

Regulação: garantir legislações/marcos regulatórios que permitam algum controle sobre o avanço/desenvolvimento da inteligência artificial generativa, garantindo sua governança como um bem comum. Atualmente, segundo o guia, os principais provedores de IAGen têm sido criticados por não permitirem que seus sistemas sejam sujeitos a avaliações acadêmicas independentes;

Pobreza de dados: o monopólio de grandes empresas de tecnologia internacionais, sobretudo dos Estados Unidos, China e alguns países europeus, sobre grandes volumes de dados e métodos de treinamento tem como consequência tornar ainda mais excluídos e expostos a riscos os países/regiões que não têm acesso a dados suficientes ou que não podem arcar com os custos de treinamento, serem colonizados pelos padrões incorporados nos modelos GPT (*Generative Pre-Trained Transformers*), refletindo normas e valores do norte global;

Transparência: a falta de explicação sobre como os resultados são gerados tende a impor aos usuários a lógica definida pelos parâmetros projetados nos sistemas de IAGen, uma vez que o funcionamento interno das redes neurais artificiais não é aberto para inspeção. Esses parâmetros desconhecidos podem refletir valores e normas culturais ou comerciais específicas que distorcem implicitamente o conteúdo produzido;

Uso de dados sem consentimento: os modelos de IAGen são construídos a partir de grandes volumes de dados como textos, imagens, sons e vídeos, frequentemente retirados da Internet e sem permissão dos usuários, propiciando que uma informação seja replicada continuamente sem checagem, ou ainda, resultando violações de propriedade intelectual;

Poluição da Internet com conteúdos gerados por IA: a ausência de mecanismos de monitoramento e regulação facilita que materiais ofensivos e antiéticos gerem novos conteúdos, gerados por IAGen, igualmente tendenciosos ou que contenham erros, demandando uma visão crítica sobre o que é gerado;

Confiabilidade do conhecimento: futuros modelos de GPT utilizarão como base os textos gerados por modelos de GPT anteriores, portanto, textos gerados a partir de informações incorretas também vão gerar dados incorretos;

Deep Fakes: a falta de regulamentação também favorece o avanço cada vez mais aprimorado de alteração/falsificação de imagens e vídeos que são difíceis de serem distinguidos das versões reais, contribuindo com a disseminação de desinformação, discursos de ódio, entre outros;

Direitos autorais: inclui desafios relacionados tanto ao uso de obras protegidas por direitos autorais no treinamento de modelos de IAGen sem autorização, quanto a problemas gerados para definição de autoria com relação ao resultado do conhecimento gerado por “não humanos”. O guia traz os exemplos da União Europeia e da China para mitigar esse desafio. A União Europeia exige que os desenvolvedores de ferramentas de IA divulguem os materiais protegidos por direitos autorais que utilizaram na construção de seus sistemas. Já a China exige a rotulagem dos resultados da IAGen como conteúdo gerado por essa tecnologia. Apesar dessas tentativas de regulamentação exigirem que empresas de inteligência artificial reconheçam e protejam os direitos autorais dos conteúdos usados em seus modelos, a imensa quantidade de obras geradas por essas ferramentas dificulta cada vez mais a identificação de quem é o verdadeiro autor e a originalidade do texto. Essa falta de rastreabilidade ameaça os direitos dos autores, coloca em risco uma remuneração justa por suas criações e levanta questões sobre o uso responsável dessas ferramentas em ambientes educacionais;

Fontes de conteúdo para a aprendizagem: o guia alerta que o conteúdo gerado por diálogos entre humanos e inteligências artificiais pode se tornar a principal forma de produção de conhecimento no futuro. Essa tendência pode reduzir o valor atribuído aos materiais didáticos tradicionais, como livros e currículos, e diminuir conseqüentemente a participação ativa dos estudantes em atividades de aprendizagem baseadas nesses recursos.

Em comparação com os guias e recomendações anteriormente publicados pela UNESCO, esse documento amplia o olhar sobre os dilemas contemporâneos e futuros relacionados à implementação da IAGen no contexto educacional. Dentre eles, ressalta-se a potencial redução da interação social, crucial para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais. Adicionalmente, a homogeneização das experiências de aprendizagem, característica intrínseca da IAGen pode limitar a autonomia do estudante e a diversidade de estímulos, comprometendo o desenvolvimento intelectual. Por fim, o guia chama a atenção para os potenciais riscos psicológicos associados à interação com sistemas de IA, incluindo a manipulação e o comprometimento do desenvolvimento cognitivo.

3.1.2 Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE)

Desafios e dilemas a respeito do uso do ChatGPT e de futuros LLMs (*Large Language Models*) na educação e na pesquisa são abordados no livro *Inteligência Artificial na Ciência*, publicado pela OCDE (2023a) que levanta uma série de questões a serem consideradas para elaborar uma “governança de pesquisa”. Trata-se de um processo que indique claramente quais as etapas de pesquisa assistida por IA devem ser submetidas à verificação humana, além de atender às seguintes indagações:

Como a integridade da pesquisa e outras políticas devem ser ajustadas, considerando que ferramentas como o ChatGPT podem não citar fontes originais de maneira confiável e os pesquisadores podem utilizá-las sem atribuir corretamente o trabalho anterior, mesmo que de forma não intencional?

Dado que a maioria dos modelos de linguagem (LLMs) são desenvolvidos por grandes empresas de tecnologia com recursos financeiros substanciais, o investimento público em LLMs de código aberto deve ser incentivado? Como isso pode ser feito de maneira eficaz, considerando as vantagens competitivas das grandes empresas?

Quais padrões de qualidade devem ser esperados dos LLMs, como a citação da fonte e transparência? Quais partes interessadas devem ser responsáveis pelos padrões?

De que maneira os LLMs devem ser usados para aprimorar os princípios da ciência aberta?

Como os pesquisadores podem garantir que os LLMs não gerem desigualdades de produtividade ou investimento em pesquisa?

Quais implicações legais os LLMs têm para a prática científica, especialmente em relação a patentes, direitos autorais e propriedade intelectual?

O relatório mais recente da OCDE (2023b) examina as perspectivas da educação digital, sendo direcionado a formuladores de políticas, acadêmicos e todos os envolvidos na educação e na transformação digital dos sistemas educacionais. Aqui são analisadas também as oportunidades, diretrizes e obstáculos relacionados ao uso eficaz e equitativo da IA na educação. O objetivo desse relatório é facilitar a colaboração entre as autoridades educacionais e os profissionais da educação, além de fornecer um ponto de partida ou inspiração para futuras discussões e diretrizes sobre o tema.

A publicação traz um capítulo com diretrizes voltadas especificamente para a educação que podem ser aplicadas a todos os níveis de ensino, e construídas a partir da experiência dos países membros da OCDE. Esse capítulo cor-

robora com os guias e relatórios dos outros organismos multilaterais ao destacar a preocupação com a privacidade, segurança, uso de algoritmos para tomada de decisões automatizadas sobre a admissão de estudantes ou intervenções de aprendizagem, a confiabilidade e rastreabilidade das informações, o risco de viés cultural e o uso antiético dos dados coletados sobre o desempenho dos professores e estudantes em sala de aula. Aponta também para a necessidade do desenvolvimento de regulamentações sólidas que abordem essas questões. Outra perspectiva interessante levantada é que ferramentas de IA podem funcionar melhor em determinadas áreas do conhecimento do que em outras. Uma vez que nem todas as formas de conhecimento ou processos de aprendizagem são facilmente transferíveis para um formato digital, isso pode levar a uma priorização de formas de aprendizagem que são mais facilmente digitalizadas, colocando em risco a amplitude do currículo e a qualidade da educação.

A OCDE destaca que uma governança eficaz é essencial para garantir que o desenvolvimento e a implantação da IA sejam seguros e confiáveis, promovendo inovação e concorrência. Nesse sentido, conta também com um Observatório de Políticas de IA²¹, que oferece um repositório com mais de 1000 iniciativas políticas sobre IA e mapeia instituições de ensino superior²² com instrumentos normativos e estratégias de diferentes países.

²¹ OECD.ai: <https://oecd.ai>.

²² Higher Education Institutes: <https://oecd.ai/en/dashboards/target-groups/TG20>.

3.1.3 Comissão Europeia

Dois estudos recentes publicados pela Comissão Europeia trazem uma perspectiva de adoção responsável da IA na pesquisa científica e também ressaltam alguns riscos e dilemas envolvidos. O primeiro, organizado por um grupo de conselheiros científicos (Comissão Europeia, 2024a), traz quatro recomendações gerais de adoção de IA que cabe destacar:

Desenvolver e implementar modelos, incluindo mecanismos flexíveis de financiamento dedicados para pesquisa com IA, que evoluam com o dinâmico avanço da IA para apoiar e fortalecer o seu uso na pesquisa;

Melhorar os padrões de qualidade dos sistemas de IA e fornecer acesso justo para todos os pesquisadores que trabalham com IA ou pesquisam sobre IA;

Proteger e investir em ações eficientes das infraestruturas de pesquisa existentes na União Europeia;

Proteger pesquisadores, indivíduos e comunidades de serem conduzidos pela IA para somente gerar lucro ou serem controlados por distintas entidades, ignorando ou se opondo aos valores e princípios essenciais da União Europeia.

Embora a IA ofereça oportunidades para aprimorar os processos de pesquisa, ela também apresenta desafios e dilemas que precisam ser mitigados para as recomendações citadas serem alcançadas:

Opacidade dos algoritmos de IA: a falta de transparência dificulta a interpretação, verificação e reprodutibilidade dos resultados gerados pela IA;

Opacidade comercial: a pesquisa de IA é dominada por gigantes da tecnologia privada, levando à redução da acessibilidade por pesquisadores acadêmicos a grandes conjuntos de dados e recursos computacionais;

Qualidade dos dados: dados ruins ou insuficientes podem levar a modelos de IA defeituosos, perpetuando assim preconceitos e discriminações existentes;

Proteção de dados pessoais também é uma preocupação, principalmente em aplicações relacionadas à saúde;

Modelos de dados desatualizados: modelos de IA exigem retreinamento periódico para permanecerem atualizados e eficazes;

Representatividade: garantir que os dados reflitam com precisão a diversidade das populações;

Direito de autor: a dependência da IA em dados protegidos por direitos autorais sem o consentimento adequado levanta preocupações com direitos de propriedade intelectual;

Impacto ambiental: uso elevado de energia e emissão de carbono para treinamento de IA;

Monopólio da inovação: o potencial da IA de monopolizar a inovação e se apropriar injustamente do conhecimento científico, especialmente por meio de grandes modelos de linguagem (LLMs) comerciais, é um problema crescente apontado;

Publicação predatória: levando a proliferação de resultados de baixa qualidade e a má conduta na pesquisa;

Dependência excessiva de IA: tem impacto especialmente nas ciências humanas e sociais referente a avaliação de pesquisa. Há um destaque para a necessidade de expertise humana no processo de revisão por pares para avaliar o mérito científico;

Domínios sensíveis: segurança cibernética, desenvolvimento de armas biológicas e usos militares;

Empregabilidade: espera-se que a IA transforme funções de trabalho e requisitos de habilidades, sendo usada como uma ferramenta de apoio em vez de substituir um número significativo de cargos na pesquisa;

Parcerias público-privadas: pode afetar os caminhos de carreira dos pesquisadores e o foco da pesquisa de interesse público;

Saúde mental: preocupações com a segurança do emprego e o aumento da vigilância no local de trabalho podem contribuir para o estresse e a insatisfação no trabalho.

Outro estudo da mesma instituição (Comissão Europeia, 2024b), realizado pelo Conselho Europeu de Pesquisa, traz um mapeamento de mais de 1000 projetos que estão desenvolvendo tecnologias de IA usando ou estudando os impactos e efeitos da IA na pesquisa. Esse mapeamento se concentra em apresentar exemplos de distintas áreas, como clima, saúde, justiça, agricultura e, também, educação. O relatório aponta que a maioria dos projetos de IA financiados pelo Conselho Europeu de Pesquisa com foco em educação se concentram principalmente em ferramentas adaptativas e personalizadas habilitadas por IA, enquanto um número menor aborda os desafios de capacitar professores e aprimorar o ensino ajudando a automatizar certas tarefas, como na seleção de conteúdo, avaliação, detecção de plágio e *feedback*. No entanto, desafios como o potencial aumento da exclusão digital, mudanças profundas no desenvolvimento de habilidades humanas, responsabilidade ética e preocupações com privacidade também são apontados.

Dados levantados pelos pesquisadores sobre a percepção de princípios éticos em IA, em distintos domínios do conhecimento que compõem esse levantamento, demonstraram que alguns fatores contextuais podem agravar problemas sociais já existentes. Quando se utilizam dados de pacientes ou de outros grupos vulneráveis (por exemplo, crianças), deve haver preocupações com relação à privacidade, confidencialidade e proteção dos direitos.

3.1.4 Banco Mundial

Em 2024, o Banco Mundial (2024) lançou um relatório com foco na Inteligência Artificial na Educação, inaugurando uma série intitulada Inovações Digitais na Educação para a América Latina e o Caribe. O documento centra-se principalmente em apresentar aplicações práticas de IA voltadas aos docentes, estudantes e gestão administrativa, mas não deixa de levantar desafios e dilemas que envolvem a integração de IA na educação, tais como:

Necessidade de investimentos significativos em conectividade para garantir acesso equitativo a ferramentas baseadas em IA;

Formação profissional contínua para administradores e funcionários, promovendo uma cultura de inovação e experimentação;

Abordar os riscos éticos que incluem a proteção da privacidade dos dados dos alunos, a mitigação de vieses algorítmicos que poderiam perpetuar a discriminação e a avaliação contínua dos impactos humanos e das consequências não intencionais à medida que a IA remodela a dinâmica professor-aluno;

A criação de mecanismos de governança robustos para garantir a transparência e a responsabilidade de quem à medida que os recursos de IA avançam;

A elaboração de uma estratégia abrangente e multifacetada focada em infraestrutura, capacitação, criação de bens públicos e mitigação de riscos éticos.

O relatório sugere, ainda, a promoção de parcerias público-privadas para acelerar o desenvolvimento e a adoção de tecnologias de IAEd em temas como pesquisa e desenvolvimento, compartilhamento de dados e padrões abertos, estruturas simplificadas de aquisição, capacitação e incentivos de impacto social. Destaca também que esse tipo de parceria necessita de uma governança robusta, que forneça diretrizes claras sobre questões como direitos de dados, compartilhamento de normas de propriedade intelectual criada em conjunto, mitigação de conflitos de interesse e referências de desempenho vinculadas aos resultados dos alunos.

3.1.5 Outras instituições

Numa perspectiva mais regional, a Organização de Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI) (2024) em conjunto com a Fundação ProFuturo realizou um estudo com acadêmicos do campo de IA na educação, membros do ecossistema privado de tecnologia e educação, bem como funcionários governamentais das áreas de tecnologia e educação dos Ministérios da Educação nacionais para compreender como a IA está sendo desenvolvida atualmente na América Latina e prospectar uma projeção da sua evolução até 2030, ao completar o ciclo dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Os resultados da pesquisa indicam que a IA terá um papel cada vez mais significativo no ensino e essa percepção é mais evidente no ensino superior. Áreas potenciais que se destacam (até 2030) são o uso de IA fora do ambiente escolar e como ferramenta de apoio a estudantes com necessidades especiais. É interessante notar que, apesar de pequenas nuances, a percepção geral sobre a IA, tanto no presente quanto no futuro, é bastante similar entre os diferentes grupos de entrevistados. No entanto, ao analisar-se as expectativas em relação aos impactos da IA na educação, observou-se uma divergência significativa: enquanto funcionários de ministérios demonstram um otimismo acentuado, acreditando que a IA poderá contribuir significativamente para reduzir as desigualdades educacionais dentro e entre os países, o grupo formado por acadêmicos apresentam uma visão mais crítica, expressando preocupações quanto ao papel futuro da IA na educação na América Latina.

Um dos dilemas levantados diz respeito ao papel do estado versus o papel do setor privado. Ficou evidenciado que o setor privado parece ter uma vantagem diante do avanço tecnológico, acentuada durante a pandemia de COVID-19, com ampla entrada nas instituições de ensino. Dessa forma, o estudo aponta para a importância de desenvolver as capacidades estatais para participar dos novos avanços da IA na educação e responder a questões complexas relacionadas a ameaças emergentes, como a ética e a segurança no uso dos dados privados de alunos e professores. Outro desafio apontado, diz respeito ao acesso desigual entre os países a tecnologias de IA, podendo aumentar ainda mais o abismo social e educacional e impactar diretamente a premissa do acesso à educação como um direito humano.

O Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) (2024), a partir do seu laboratório de tecnologias emergentes, também discute sobre IA a partir de uma visão abrangente sobre o tema, que engloba desde suas aplicações práticas até a importância de discutir os princípios éticos e os impactos da IA na sociedade, na privacidade e na transparência. O documento destaca, por exemplo, a necessidade de se estabelecer uma governança de dados, criando políticas e procedimentos para garantir a integridade dos dados dos modelos de IA, simplificando o controle de acesso e aumentando a transparência, corroborando com os relatórios, guias e estudos de outros organismos multilaterais.

Com base nas visões apresentadas em relatórios, guias e estudos conduzidos por diversos organismos multilaterais, observa-se que o desenvolvimento da IA, especialmente da IAGen, levanta questões cruciais para o presente e o futuro da educação. Embora a inteligência artificial possa oferecer potencial colaboração para o ensino superior e a pesquisa, ela também levanta dilemas e questões éticas complexas. A originalidade e integridade acadêmica, privacidade dos dados, viés algorítmico e a falta de transparência são somente alguns dos desafios que precisam ser enfrentados. Os documentos consultados sugerem que as universidades têm um papel crucial nesse processo, atuando como centros de pesquisa e desenvolvimento, promovendo a pesquisa ética em IA, elaborando regulamentações e normativas, além de serem responsáveis por formar profissionais aptos a navegar nesse universo complexo e em constante evolução. No tópico 4, destacaremos recomendações considerando esses aspectos, bem como a análise da literatura acadêmica vistos a seguir.

3.2 Literatura acadêmica

Impactos da Inteligência Artificial (IA) conexionista têm sido tema frequente de estudos e pesquisas acadêmicas na área educacional desde 2018, sendo um marco o livro *The Platform Society* (Dijck *et al*, 2018), que traz um capítulo inteiro sobre plataformação da educação. Conforme pontuam os autores, trata-se de um fenômeno que desafia o conceito de educação como um bem público, pois as “plataformas educacionais se tornaram um campo de batalha para conflitos entre interesses privados, corporativos e públicos [...], a educação como um bem comum necessita de vigilância extra no que ainda é considerado um setor público.” (Dijck *et al*, p. 134, tradução livre).

Um levantamento com base nos conjuntos de palavras “IA e educação”, “IA na educação”, “IA generativa na educação” e em base de dados como Google Scholar, foram encontrados artigos publicados em periódicos internacionais, a partir de 2022. Destacam-se quatro meta-revisões com diversos enfoques, incluindo investigações sobre o uso e impactos da IA no Ensino Superior (IAES). A leitura dessas meta-revisões mostrou que se busca compreender o campo, analisar as produções e identificar achados comuns e lacunas permanentes. Percebeu-se que a macrocategoria “ética” é utilizada por vários autores. A seleção dos artigos, em inglês e português, priorizou textos que abordassem especificamente este tema, excluindo aqueles que não tratavam diretamente da IA no contexto do ensino superior. As revisões identificadas seguiram para análise e sistematização, proporcionando uma visão abrangente das pesquisas existentes. Em seguida, foram incluídos na análise textos críticos que discutem explicitamente os riscos, problemas, limitações e desafios associados à IAES, oferecendo uma perspectiva equilibrada e aprofundada sobre o estado atual e as implicações futuras dessa tecnologia no ensino superior.

Somados a estes estudos de revisão, foram analisados outros artigos do Brasil e de revistas internacionais. A partir destas publicações, identificaram-se lacunas e limitações da IAES, com destaque aos principais riscos e/ou desafios acerca do uso e implementação de IA no ensino superior. Contudo, antes de apresentá-los, cabe destacar que a investigação acerca destas limitações continua sendo uma grande brecha na pesquisa sobre IAEd, como alertado por diversos autores.

| Referência | Revisão |
|---|---|
| BOND, M.; KHOSRAVI, H.; DE LAAT, M. <i>et al</i> A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour. <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> , v. 21, p. 4, 2024. | Meta revisão (revisão de revisões) Revisa 66 publicações revisão de IA no ES |
| CHU, H.-C.; HWANG, G.-H.; TU, Y.-F.; YANG, K.-H. Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. <i>Australasian Journal of Educational Technology</i> , v. 38, n. 3, p. 22–42, 2022. | Revisão dos 50 artigos mais citados de IA no ES |
| SALAS-PILCO, S. Z.; YANG, Y. Artificial intelligence applications in Latin American higher education: A systematic review. <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> , 2022. | Revisão de 31 artigos de IA no ES, com foco na América Latina |
| BEARMAN, M.; RYAN, J.; AJJAWI, R. Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. <i>Higher Education</i> , v. 86, p. 369–385, 2023. | Revisão crítica de 29 artigos, focada nos discursos de IA |

Quadro 5: Quatro meta-revisões encontradas na busca.

Na meta-revisão realizada por Bond *et al* (2024), somente 31 dos 66 estudos analisados mencionam algum risco ou desafio do uso de IA no ensino superior, focando-se majoritariamente nos ganhos e potenciais usos. Bond *et al* (2024) também descrevem que 8 artigos de revisão corroboravam que pesquisas primárias raramente endereçam problemas de privacidade, tais como proteção de dados dos usuários no contexto educacional (Alam; Mohanty, 2022; Fichten *et al*, 2021; Li *et al*, 2021; Manhiça *et al*, 2022; Otoo-Arthur; Van Zyl, 2020; Salas-Pilco; Yang, 2022; Salas-Pilco *et al*, 2022; Zawacki-Richter *et al*, 2019). Essa negligência evidencia a necessidade de criação ou melhoria de frameworks éticos (Zhai; Wibowo, 2023), bem como de um entendimento mais profundo das implicações sociais da IA de forma mais ampla (Bearman *et al*, 2023).

Outros estudos primários, como Richardson e Clesham (2021) e Selwyn (2022), questionam as afirmações de que a IA possa ser um “divisor de águas” na educação. Embora o uso da IA nos sistemas educacionais ainda seja periférico e minoritário, seus impactos iniciais levantam questões fundamentais que precisam ser abordadas. O futuro da IA na educação é incerto e imprevisível, e as discussões sobre suas implicações devem ser conduzidas com cautela. Ao mesmo tempo, autores encorajam uma análise que evi-

te “especulações da desumanização da sala de aula, surgimento de professores robôs, e possibilidades distópicas similares” (Selwyn, 2022, s/p). A pesquisa deve continuar a explorar não só as promessas, mas também os riscos e as limitações, buscando um entendimento equilibrado que possa informar políticas e práticas educativas mais eficazes e éticas.

Esta parca discussão crítica sobre a IAEd está intimamente ligada às concepções teóricas e ideológicas do próprio campo. Selwyn (2022) alerta que os debates acerca da IA são direcionados por sistemas de valores, contrastando com a noção de que a IA é essencialmente neutra. Pesquisas e desenvolvimentos de IA são direcionados por certas motivações e questões, assim como os processos seguintes de marketing e implementação, que também possuem agendas próprias. Ou seja, trata-se de um campo com tensões e disputas de valores, interesses, agendas e ideologias. No entanto, uma visão que costuma dominar o campo da IA advém do que se tem chamado de perspectiva tecnicista, com valores que sustentam o trabalho de programadores, pesquisadores de IA e de outros profissionais da ciência da computação. O foco recai sobre avanços técnicos, ao invés de necessidades sociais.

Há um avanço na chamada de autores para um olhar mais crítico sobre a IA em geral e, em particular, na educação, incluindo o ensino superior, alertando para a necessidade de investigações e desenvolvimentos de IA que considerem as dimensões sociais, políticas e culturais do trabalho. Slimi e Carballido (2023) destacam que:

é essencial reconhecer que o corpo existente de pesquisas sobre as dimensões éticas da IA permanece limitado, deixando lacunas significativas em nosso entendimento das amplas ramificações educacionais e morais da IA. Consequentemente, são imperativas investigações acadêmicas adicionais para compreender melhor as implicações éticas da IA e formular estratégias de governança eficazes (Tradução livre, p. 1629).

No quadro a seguir (Quadro 6) são sistematizados alguns riscos e desafios identificados na literatura revisada, que incluiu artigos de meta-revisão, revisão sistemática e estudos primários no campo de estudos críticos da educação digital.

| | |
|--|--|
| Riscos e desafios éticos | <ul style="list-style-type: none"> - Falta de ética na coleta de dados: transparência, vigilância e privacidade e uso prematuro de ferramentas - Desigualdades e discriminações |
| Aspectos curriculares e pedagógicos | <ul style="list-style-type: none"> - Desconexão entre IA e sistemas educacionais - Pouca discussão sobre pedagogia no âmbito da IA - Nem sempre é útil, pode ser inclusive prejudicial - Currículos precisam ser atualizados e incluir discussões críticas - (Des)equilíbrio entre ensino-aprendizagem humano e digital |
| Gestão | <ul style="list-style-type: none"> - Privatização - Assetização - Plataformização - Custo alto de programas e ferramentas - Falta de conhecimento técnico específico e mal-estar docente |
| Professores e trabalho docente | <ul style="list-style-type: none"> - Limitação da liberdade acadêmica - Problemas de direitos autorais - Falta de tempo para integrar IA no ensino - Deslocamento de autoridade e desprofissionalização |

Quadro 6: Desafios e riscos descritos na literatura analisada.

Por *assetização* entende-se uma abordagem tecno-legal-econômica para gerar valor a partir da propriedade e controle de ativos. Em plataformas digitais, os controladores de ativos fornecem acesso a serviços digitais mediante assinaturas e taxas contínuas, em vez de vender produtos diretamente aos clientes. Essas plataformas podem ser atualizadas continuamente, beneficiando-se dos dados registrados sobre seu uso, permitindo aos proprietários melhorarem o desenvolvimento de produtos (Komljenovic; Williamson, 2024). Neste contexto, instituições de ensino superior podem tratar os conteúdos gerados por educadores e os dados de alunos e professores como *assets*, ou ativos, potencialmente vendendo-os ou licenciando-os sem compensação para os criadores originais. Esta tendência também fere os princípios de liberdade de pesquisa e ensino, assim como de recursos educacionais abertos²³.

Vale notar que nem todos os riscos possíveis foram apontados pela literatura analisada, como plágio, vício em telas e perda cognitiva, que aparecem com frequência nos documentos dos organismos multilaterais (ver capítulo 3.1). No entanto, ainda faltam estudos críticos, que foquem aspectos éticos da IA, questionem promessas exacerbadas de transformação educativa e verifiquem potenciais riscos e danos, além dos potenciais ganhos e benefícios.

²³ Segundo definição da UNESCO (2019), Recursos Educacionais Abertos (REA) são materiais de aprendizagem, ensino e pesquisa em qualquer formato e meio disponibilizados em domínio público ou que tenham uma licença aberta de direito autoral, que permitam acesso, reutilização e reutilização gratuitos. propósito, adaptação e redistribuição por outros. <https://www.unesco.org/en/open-educational-resources>. Acesso em 20 out. 2024.

Em relação às implicações éticas de uso da IA no Ensino Superior, a literatura analisada permitiu elencar os cinco aspectos recorrentes, a seguir.

A. Falta de ética na coleta de dados: transparência

As plataformas educacionais frequentemente coletam abundância de dados de instituições de ensino superior, nas quais estudantes e educadores muitas vezes não têm conhecimento sobre quais dados estão sendo coletados ou para que fins são utilizados. Dados pessoais e atividades dos usuários podem ser retidos por plataformas de tecnologia educacional para usos futuros desconhecidos, levantando preocupações sobre vigilância e monitoramento do trabalho acadêmico e dos responsáveis pelas políticas educacionais, como monitoramento de conteúdo e avaliações de desempenho. A falta de transparência e controle sobre esses dados pode levar a usos indesejados e invasivos, comprometendo a privacidade e a liberdade acadêmica (Komljenovic; Williamson, 2024).

Diversos autores ressaltam que a coleta de dados é um risco ético central a ser analisado e discutido no âmbito da educação, tanto básica quanto superior. A falta de transparência em relação aos dados coletados de usuários, incluindo alunos, educadores e administradores, é uma preocupação significativa. Tecnologias de IAEd muitas vezes operam sem clareza sobre quais dados estão sendo coletados e como são utilizados (Salas-Pilco; Yang, 2022). Além disso, muitos aplicativos não seguem diretrizes éticas rigorosas durante a coleta de dados, exacerbando as preocupações de privacidade e segurança.

Outro problema crítico é o uso prematuro de soluções de IA na educação antes de passarem pelos processos adequados de teste, avaliação e validação (Zhang *et al*, 2023). Isso pode resultar em ferramentas que não são somente ineficazes, mas potencialmente prejudiciais, comprometendo a integridade do ambiente educacional.

B. Exacerbação de desigualdades e discriminações

A IA pode amplificar discriminações e desigualdades sociais, principalmente a depender da base de dados usada para seu treinamento, fenômeno conhecido como discriminação algorítmica. Exemplos incluem algoritmos que julgam alunos com sotaques diferentes como coladores em provas, ou que atribuem notas mais altas a alunos com perfis semelhantes aos de alunos que historicamente obtiveram altas notas (Nao, 2019).

Existem casos documentados de falhas de reconhecimento facial em escolas com alunos de minorias étnicas (Feathers, 2019), bem como sistemas que privilegiam alunos sem deficiências e neurotípicos, como tecnologias de rastreamento ocular (Shew, 2020). Esses sistemas podem perpetuar micro-agressões e práticas racistas, afetando particularmente grupos vulneráveis. Autores argumentam que produtos de IA avançam formas de “engenharia da desigualdade” (Buolamwini, 2023).

Práticas de monitoramento, categorização, padronização e sincronização podem reforçar a opressão e o desequilíbrio de poder (Selwyn, 2022). Esses danos são experienciados de forma desigual, com alguns indivíduos sendo desempoderados enquanto outros são empoderados (Selwyn, 2022). Assim, em contraste com a visão de desumanização total e coletiva, é necessário focar em grupos e indivíduos específicos. Como Abeba Birhane destacou, é essencial abandonar a narrativa comum de que a IA promove e melhora a ‘prosperidade’ humana e começar com a suposição de que a IA exacerba desigualdades e injustiças, prejudicando os mais marginalizados a menos que medidas sejam tomadas ativamente para evitar isso (Birhane, 2022).

Portanto, é crucial a inclusão de populações diversificadas nos dados de treinamento e estruturas de desenvolvimento e pesquisa da IA. Grupos sub-representados, como estudantes com deficiências (Fichten *et al*, 2021) e outras minorias, frequentemente não têm suas necessidades refletidas no desenvolvimento de IA, perpetuando ou mesmo aumentando as desigualdades existentes.

As questões éticas também possuem uma dimensão internacional. É necessário mais pesquisa em uma gama mais ampla de contextos, especialmente em países em desenvolvimento, como Índia (Bhattacharjee, 2019) e nações africanas (Gudyanga, 2023; Maphosa; Maphosa, 2023). Compreender como a IA pode ser utilizada para melhorar a aprendizagem em comunidades com recursos limitados é fundamental para garantir que os benefícios da tecnologia sejam amplamente distribuídos e não se limitem a contextos já privilegiados (Crompton; Burke, 2023).

C. Desconexão entre aspectos técnicos e educacionais (curriculares e pedagógicos)

A IAEd pode ficar desconectada dos sistemas educacionais, já que soluções de IAEd frequentemente não respondem às necessidades educacionais específicas ou não são fáceis de integrar na prática pedagógica cotidiana (Bond *et al*, 2024). Esta desconexão pode ser atribuída à insuficiente discus-

são sobre pedagogia no contexto da IA e da digitalização em geral (Chu *et al*, Selwyn, 2022).

Para mitigar essa desconexão, autores alertam ser fundamental promover pesquisas e desenvolvimentos conduzidos por equipes interdisciplinares, que combinem aspectos sociais, pedagógicos, éticos e tecnológicos (Charow *et al*, 2021; Lee *et al*, 2021). A integração dessas perspectivas diversas pode ajudar a criar tecnologias educacionais que atendam às necessidades dos educadores e alunos e abordam questões éticas cruciais (Grunhut *et al*, 2021; Selwyn, 2022).

Neste sentido, os autores ressaltam que a IA nem sempre é útil no contexto educacional e pode, em alguns casos, ser prejudicial. A dependência excessiva de tecnologias de IA pode afastar o processo educacional de experiências não tecnológicas necessárias, essenciais para o desenvolvimento humano integral (Chu *et al*, 2021). Portanto, é crucial encontrar um equilíbrio entre o ensino-aprendizagem humano e aquele que envolve a IA, garantindo que a tecnologia complemente, em vez de substituir, as interações humanas ricas e significativas.

Por fim, a IAEd também impõe desafios curriculares e pedagógicos para as instituições de ensino superior. Faz-se necessário a atualização dos currículos para incluir discussões críticas e analíticas sobre IA, a fim de permitir que alunos e educadores entendam melhor as implicações e limitações das tecnologias de IA, promovendo uma adoção mais informada e consciente nos âmbitos pessoal e profissional.

D. Gestão

Considerando que o desenvolvimento da IAEd e IAES realiza-se em complexos arranjos público-privados, com a participação de grandes multinacionais de tecnologia, *startups* locais e transnacionais e entidades filantrópicas, um risco central da IAEd e IAES é o avanço da privatização na educação. Este avanço possui diversas dinâmicas relacionadas, tais como financeirização, *dataficação* e *assetização*.

Há uma tensão e disputa nos sentidos educacionais entre aqueles próprios da educação e os advindos das empresas de tecnologia. Selwyn (2022) descreve que a perspectiva corporativa das *Big Techs* traz uma visão descontextualizada dos usuários. As ações das corporações também tendem a focar na escalabilidade e universalidade (Pfothenauer *et al*, 2022) e na modularidade, controlando pequenas empresas de tecnologia com soluções prontas para aluguel (Birch;

Bronson, 2022; Komljenovic, 2022), em contraste às perspectivas da educação como direito. As empresas de tecnologia também costumam superestimar a IAEd para aumentar vendas, comercializando tecnologias que nem mesmo são IA (Selwyn, 2022; Morris, 2022).

Por fim, é pontuado que o desenvolvimento e a implementação de IAES implicam em um alto investimento. As barreiras técnicas e financeiras dificultam a adoção dessas tecnologias, exacerbando as desigualdades digitais (Alotaibi; Alshehri, 2023; Charow *et al*, 2021). Harmon *et al* (2021) destacam que os custos elevados associados ao desenvolvimento de programação virtual e internet de alta velocidade são obstáculos significativos.

E. Professores e trabalho docente

A IAES também apresenta consequências, desafios e riscos para os professores, impactando especialmente o trabalho docente. Uma das principais barreiras identificadas é a insuficiência de conhecimento técnico entre os educadores. Artigos de revisão da literatura destacaram que muitos professores precisam adquirir novas habilidades para utilizar a IA eficazmente (Alotaibi; Alshehri, 2023; Bhattacharjee, 2019; Chu *et al*, 2022; Grunhut *et al*, 2021; Lee *et al*, 2021). Educadores podem não se sentir preparados para incorporar essas tecnologias em suas práticas pedagógicas, levando a insegurança e mal-estar profissional, que pode se relacionar ao medo de substituição ou desatualização. Alotaibi e Alshehri (2023) e Bearman *et al* (2023) relataram que muitos educadores se sentem ameaçados pela crescente adoção de tecnologias de IA, temendo que essas ferramentas possam tornar suas habilidades obsoletas ou reduzir suas funções no ambiente educacional.

Outro obstáculo significativo é a falta de tempo disponível para o corpo docente integrar a IA de maneira eficaz no currículo. Charow *et al* (2021) observaram que, de modo geral, os professores não dispõem de tempo suficiente para se dedicarem ao aprendizado e à implementação de novas tecnologias como a IA. Esse problema é agravado pela carga de trabalho já existente dos educadores, que muitas vezes se veem sobrecarregados com as demandas de ensino e outras responsabilidades acadêmicas.

Além disso, a introdução da IA no ensino superior pode limitar a liberdade acadêmica dos educadores. Questões de propriedade intelectual e dados podem influenciar decisões sobre conteúdo, pedagogia, avaliação e métodos de ensino. Aplicações de IA que automatizam a estruturação de cursos,

quizzes e avaliações podem desafiar a autonomia pedagógica dos professores, uma vez que muitos recorrem a conteúdos prontos fornecidos por plataformas. Essas plataformas podem restringir a autonomia institucional e prender as instituições de ensino superior a serviços específicos, excluindo frequentemente os acadêmicos das conversas críticas sobre esses serviços (Komljenovic; Williamson, 2024).

Problemas de propriedade intelectual também emergem como uma preocupação. A dependência de conteúdo e serviços terceirizados pode levar ao deslocamento da autoridade educacional, desfavorecendo a postura profissional dos educadores e reduzindo seu controle sobre os materiais didáticos e métodos de ensino. Esse deslocamento pode enfraquecer a capacidade dos educadores de adaptar e personalizar o ensino conforme as necessidades dos alunos, comprometendo a qualidade e a relevância da educação oferecida (Selwyn, 2022, Komljenovic; Williamson, 2024)



4. Elaboração de políticas institucionais

4. Elaboração de políticas institucionais

4.1 Levantamento UNIREDE

Para apresentar um panorama sobre a presença da Inteligência Artificial (IA) nas Instituições Públicas de Ensino Superior (IPES) que oferecem cursos na modalidade de Educação a Distância (EaD), a UniRede elaborou uma enquete via formulário digital²⁴ distribuído para docentes e gestores de diferentes regiões do Brasil, num total de 88 respondentes. Realizada em colaboração com colaboradores de diferentes regiões brasileiras, a enquete se deu como continuidade a um conjunto de ações, envolvendo workshops e dinâmica de debates, iniciados pela UniRede em 2022, com foco em identificar os principais desafios relacionados a competências digitais de educadores²⁵.

Segundo os dados do Censo da Educação Superior do Brasil (2023), a rede de educação superior reunia, ao final do ano de 2023, um total de 5.580 instituições, oferecendo 24,6 milhões de vagas. Desse total, a EaD apresentou uma participação destacada, com a oferta de mais de 19,1 milhões de vagas (77,2%), em relação às 5,5 milhões de vagas (22,8%) da educação presencial. Ao se observar o registro do número de ingressantes, nas vagas disponibilizadas pelo sistema público e privado, a taxa de ocupação de vagas destaca o crescimento da modalidade nos últimos anos, especialmente após o período da pandemia da COVID-19. Essa informação é notória, ao observar o número de ingressantes, por meio do indicador que evidencia o crescimento da modalidade desde o ano de 2013. Ou seja, ao final do ano de 2023, a maioria dos 4,5 milhões de brasileiros que ingressam no ensino superior opta pelo seu ingresso na modalidade a distância.

Essas informações corroboram o papel estratégico da modalidade de EaD, especialmente quando os indicadores de oferta e ingresso a posicionam enquanto uma modalidade educacional predominante na oferta da educação superior brasileira. Nesse sentido, na sequência ao levantamento sobre competências digitais, já considerando os avanços das tecnologias de IA, em especial da IA Generativa a partir do final de 2022, a ideia da enquete sobre usos da IA nas IPES associadas surgiu a partir da proposta de construção do presente relatório.

Em relação aos profissionais que atuam no contexto de atividades de mediação e/ou ensino-aprendizagem em cursos

²⁴ Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/portal/digicompedu2023/>. Acesso em 21 jan. 2025.

²⁵ Relatório Avaliação das Competências Digitais dos Docentes do Ensino Superior disponível em: <https://www.aunirede.org.br/portal/wp-content/uploads/2024/11/digicompedu2023.pdf>. Acesso 2 jan.2024

EaD, houve um empate entre os afirmam utilizar a IA em suas práticas educacionais e os que afirmam não utilizar, 47,61% respectivamente, sendo que uma pequena porcentagem optou por não responder. Esses dados permitem inferir que o tema precisa ser mais debatido, seja na investigação sobre tipos de uso, seja a necessidade de investimentos e políticas orientadas para a formação de professores e estudantes.

Também foi perguntado aos docentes se utilizam tecnologias de IA integradas a plataformas de ensino, tais como o Moodle e o Canvas, como estratégias de mediação e/ou ensino-aprendizagem. Somente 11,90% informam que sim, como, por exemplo, um livro-texto elaborado por um docente com ajuda da IA, geração de texto ou imagem via ChatGPT (OpenAI) e Gemini (Google DeepMind). Quando questionados sobre a utilização dessas soluções fora das plataformas, somente 9,5% indicaram utilizar soluções de IA externas às plataformas, tanto pagas quanto gratuitas. No entanto, é importante observar que nem todas as respostas mencionadas previamente podem ser consideradas efetivamente como soluções de IA, evidenciando, em algumas respostas, certa incompreensão sobre caracterizando uma solução baseada em IA.

Quando questionados sobre o potencial da utilização da IA em contextos educativos, docentes e mediadores expressam as seguintes percepções e preocupações: (i) personalização do conteúdo do curso com base no desempenho do aluno (25%); (ii) feedback automatizado sobre o progresso do aluno (20%); (iii) utilização de chatbots educacionais para responder perguntas dos alunos e fornecer suporte instantâneo (12,5%); (iv) sistemas de detecção de plágio integrados para garantir a integridade acadêmica (8,3%); (v) melhoria em aspectos relacionados à acessibilidade na EaD (6,25%); (vi) realização de tarefas administrativas rotineiras (4,1%); (vii) análise de dados em tempo real para adaptar o ritmo e o conteúdo do curso (4,1%); (viii) análise preditiva para identificar alunos em risco (2%); (ix) recomendações personalizadas de recursos de aprendizagem (4,1%); e (x) tutoria virtual inteligente (4,1%).

Para os profissionais docentes, os principais benefícios para o uso da IA na educação são: i) apoio à adaptação de conteúdo para diferentes estilos de aprendizagem (18,18%); ii) melhoria na personalização do ensino (15,15%); iii) enriquecimento da experiência de aprendizagem com conteúdo personalizado (12,12%) e iv) suporte contínuo aos estudantes (12,12%). Como desafios e percepções críticas, ressaltam: i) os processos de despersonalização do ensino (14,78%); iii) dependência excessiva de tecnologia (13,91%); iv) desigualdade no acesso à tecnologia (13,91%); v) resistência

dos professores às novas tecnologias (13,91%) e vi) questões éticas (11,3%).

Quanto aos aspectos relacionados à capacitação e governança institucional, é possível destacar preocupações que incluem a necessidade de um olhar especial para: i) capacitação individual: 28,3% dos participantes afirmaram buscar iniciativas pessoais para capacitação em IA; ii) ausência de estratégias institucionais: 16,98% relataram que suas instituições não possuem estratégias claras para capacitação e iii) governança e regulamentação: 73,80% dos respondentes não souberam informar se há medidas regulatórias sobre o uso de IA em suas instituições.

Visão de gestores

Ao se considerarem as respostas dos gestores que atuam em contextos da EaD pública, observa-se que somente 19,56% utilizam IA na EaD em suas instituições; 65,2% afirmam não haver uso dessa tecnologia. Outros 15,2% não souberam responder. Similarmente aos profissionais que atuam no campo da docência, os gestores consideram o uso do Moodle (62,68%) e do Canvas (13,43%) em contextos de EaD, mas somente 8,6% informam que há soluções integradas, mencionando o ChatGPT para a automação de textos e feedback, IFBot — Moodle para o suporte automatizado aos estudantes e o Vlibras para acessibilidade. Em comparação com a resposta dos docentes, é possível inferir que os gestores demonstram uma visão ainda mais limitada quanto à implementação prática de IA, sugerindo uma lacuna entre estratégia organizacional e adoção de práticas educativas.

Ao se questionar sobre as áreas de uso da IA na educação, as principais áreas identificadas foram: i) ensino-aprendizagem (6,5%), ii) avaliação de aprendizagem (4,3%) e iii) gestão educacional (2,1%). Nessa questão, denota-se que um número significativo (82,6%) não soube identificar áreas específicas de aplicação, evidenciando um baixo nível de maturidade sobre o uso estratégico da IA na gestão educacional.

Já ao observarem os principais benefícios esperados, os gestores mencionam: i) O aumento da eficiência nos processos de gestão da EaD (16,12%); ii) A melhoria na personalização do ensino (12,02%); suporte contínuo aos estudantes (11,29%) e apoio à adaptação de conteúdos (9,6%). Nesse quesito, é possível observar que, do ponto de vista gerencial, a IA é percebida como uma ferramenta de eficiência operacional e aprimoramento na entrega de serviços educacionais.

Quanto aos principais desafios e preocupações críticas dos gestores, foram mencionados: i) falta de conhecimento sobre a IA (18,36%); ii) dependência excessiva de tecnologia (10,2%); iii) desigualdade no acesso à tecnologia (10,88%); iv) resistência dos professores às novas tecnologias (11,56%) e as v) questões éticas e viés algorítmico (6,8%). Nesse contexto, a resistência e a falta de conhecimento aparecem como barreiras comuns entre docentes e gestores. No entanto, gestores destacam mais as implicações operacionais e éticas, sugerindo que a governança da IA ainda é um desafio significativo ao constatarem a ausência de políticas claras (43,4%) por parte de suas instituições.

Nesse sentido, é importante discutir recomendações que podem agregar valor ao uso da IA nas instituições públicas, envolvendo dimensões relacionadas ao i) desenvolvimento de políticas específicas para o uso da IA, abordando especialmente aspectos relacionados à ética, transparência e proteção de dados; ii) a importância do desenvolvimento de programas específicos para formação de gestores, visando diminuir a lacuna existente sobre a IA nas organizações; iii) a necessidade de ampliar o debate sobre a integração da IA nas plataformas educacionais, considerando especialmente no contexto do setor público e os problemas relacionados a plataformação, proteção de dados, vieses e ao final iv) às questões relacionadas a ética, a inclusão e a regulamentação da IA em contextos educativos.

Além do levantamento realizado, por meio de reuniões em grupos de docentes e pesquisadores, foi possível desenhar uma Matriz SWOT sobre IA e IPES:

Forças

- Incentivo à pesquisa técnica e científica para IA em contextos educativos.
- Desenvolvimento de recursos educacionais abertos.
- Formação de redes de especialistas em IA.
- Promoção da colaboração para integração e soluções de IA.

Fraquezas

- Estágio inicial das pesquisas em IA na educação.
- Formação docente deficitária na área.
- Resistência ao uso de IA no ensino.
- Limitações financeiras e dependência de ferramentas restritivas.
- Documentação acadêmica insuficiente sobre IA em educação.

Oportunidades

- Popularização de ferramentas de IA voltadas para a educação.
- Uso de IA para criar e apoiar materiais educativos e chatbots.
- Discussão ética e direcionamento de pesquisas em IA na educação.
- Desenvolvimento de APIs e aplicativos de IA educacionais.
- Personalização da aprendizagem e automação de tarefas administrativas.
- Ampliação do acesso à educação e aprimoramento avaliativo.

Ameaças

- Uso instrumental sem reflexão crítica.
- Disseminação rápida de IA sem avaliação de impactos.
- Baixo investimento financeiro em IA educacional.
- Decisões políticas não fundamentadas cientificamente.
- Dependência tecnológica, viés algorítmico, e questões de privacidade.
- Perda de controle e conexão humana.

O levantamento da UniRede, junto a docentes e gestores, permitiu identificar aspectos comuns aos dois grupos respondentes que podem ser elencados como um panorama inicial em relação à IA nas IPES, como pouca institucionalização sobre o uso de IA em estratégias/metodologias ou políticas institucionais; desigualdade de acesso, infraestrutura adequada e acessibilidade; inexistência de políticas de formação dos profissionais que acabam, em alguns casos, buscando individualmente, sem respaldo ou critério institucional; e, finalmente, a falta de regulamentação adequada ou iniciativas de governança em relação ao uso ético da IA.

4.2. Regulações identificadas

Ainda que existam diferentes ferramentas baseadas em IA (ver tópico 2), o debate sobre o futuro do ensino e da pesquisa acadêmica na contemporaneidade tem ganhado atenção crescente nas instituições somente com o avanço das tecnologias de IAGen. A intenção deste tópico foi identificar o estado atual do uso e de existentes regulamentações em Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas no Brasil, elencando princípios e diretrizes que estão sendo adotados para orientar o uso ético e responsável da tecnologia, considerando aspectos como **ensino** (a IA está sendo utilizada para conteúdos “personalizados”, tutores virtuais e avaliação de desempenho acadêmico?) e **pesquisa** (há registros de incentivo ao uso de IA, com diretrizes e princípios éticos?).

Como metodologia, foi realizado um levantamento de notícias veiculadas na mídia, em sites institucionais de IES, bem como em artigos publicados que demonstrassem o engajamento dessas instituições na elaboração de guias orientativos. O levantamento permitiu identificar cinco universidades brasileiras envolvidas nas discussões sobre a aplicação da IA em ambientes acadêmicos: SENAI Cimatec, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal de Goiás (UFG).

Elaborado a partir de uma escuta de representantes do corpo docente, coordenações de curso e pesquisadores em relação a dúvidas e inquietações, o guia do Centro Universitário SENAI CIMATEC é sucinto em 12 páginas, incluindo perguntas frequentes. Indica que o uso de IAGen, quando devidamente autorizado pelo professor/orientador, deve ser sempre explicitado em trabalhos, pesquisas e avaliações, com indicação dos respectivos comandos utilizados (prompts) e do material gerado pela ferramenta como anexo ou material suplementar (Figura 3). Cabe ao professor definir no planejamento das aulas e avaliações quais usos de

IA são ou não permitidos aos estudantes. Dados sigilosos de pesquisa, assim como dados sensíveis de participantes das pesquisas ou de clientes, não podem ser inseridos em ferramentas de IA, a menos que explicitamente autorizado. Nunca se deve creditar autoria à IA, que só pode ser utilizada para pesquisa ou ajustes na escrita. Recomenda revisão e edição cuidadosa dos resultados gerados pela IA, pois frequentemente podem estar incorretos, incompletos ou tendenciosos.

TABELA 1. Quadro de Referência de uso de ferramentas e serviços de IA no trabalho

| Etapa Metodológica | Nome da Ferramenta ou Serviço utilizado | Versão | Data | Objetivo | Prompts (comandos) |
|--------------------|---|--------|------|----------|--------------------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Podem também ser apresentados como parágrafo, conforme exemplo abaixo:

Declaração: Durante a elaboração deste trabalho, o(a)(s) autor(a)(es) utilizou(aram) a ferramenta/serviço [NOME DA FERRAMENTA/SERVIÇO] com o objetivo de [MOTIVO]. Após o uso desta ferramenta/serviço, o(a)(s) autor(a)(es) revisou(aram) e editou(aram) o conteúdo conforme necessário e assume(m) total responsabilidade pelo conteúdo da publicação.

Essa declaração foi desenvolvida com base no proposto pela Elsevier (<https://www.sciencedirect.com/journal/artificial-intelligence-in-the-life-sciences/publish/guide-for-authors>). Ela não se aplica ao uso de ferramentas básicas para verificação de gramática, ortografia, referências, etc. Se não houver nada a declarar, não há necessidade de adicionar uma declaração. Lembre-se de verificar as orientações específicas do curso, programa, evento ou revista para o qual está apresentando/submetendo o seu trabalho.

Figura 3: Extraído de Guia para uso de IA Generativa no Centro Universitário SENAI CIMATEC (SENAI CIMATEC; 2024, p.7)

Com relação à utilização de IA durante a aplicação de provas e avaliações, professores só podem utilizar para melhorar a legibilidade e a linguagem da questão, e não para criar questões a partir do zero. Docentes podem, ainda, no caso de avaliações on-line, solicitar o bloqueio de recursos como “copiar e colar”, mudança de tela, câmera de monitoramento. Ferramentas para detecção de plágio ou de uso de IAGen também estão permitidas. O guia recomenda a publicação da UNESCO (2023) como referência para o uso de IAGen na educação e na pesquisa e orienta como encaminhar denúncia — anônima ou não — à instituição em caso de suspeita de uso irregular da IA.

Em maio de 2024, uma notícia no site institucional da UFMG²⁶ informou que está em curso uma ação de formulação de propostas regulamentares para uso de IA nas atividades acadêmicas e que será convertida em uma política institucional futura. Uma comissão formada por professores de várias áreas organizou um evento para elencar critérios sobre uso ético da IA para contribuir para o aprendizado. No âmbito do ensino, é fundamental que se tenha claro o que é autorizado e o que não é, estabelecendo regras para o uso e a incorporação de IA nos trabalhos acadêmicos. Além disso, recomenda-se incentivar discussões em sala de aula sobre aspectos positivos e negativos sobre o uso de IA, debaten-

²⁶ Link para a notícia: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/ufmg-propoe-transparencia-e-uso-etico-da-ia-nas0-atividades-academicas>. Acesso em 20 out. 2024.

do pontos controversos como direitos autorais, viés discriminatório dos algoritmos, privacidade de dados, exclusão digital e desinformação. As aplicações a serem autorizadas para uso devem atender às normas vigentes de proteção e privacidade de dados que permitam acesso à informação sobre seus mecanismos de funcionamento e métodos usados para chegar aos resultados.

No âmbito da pesquisa, assim como no guia do SENAI CIMATEC, a UFMG pretende enfatizar a necessidade de transparência, com explicações detalhadas sobre o uso da IA e indicar a necessidade de análise cuidadosa sobre os resultados produzidos de modo a evitar conclusões falsas ou enganosas. A instituição planeja, ainda, estimular debate constante sobre potencialidades e limites do uso de IA, com o lançamento de editais de projetos de extensão voltados para a temática, priorizando atividades envolvendo escolas públicas e cursos on-line de letramento e capacitação voltados para a comunidade externa.

Um dossiê especial da Revista Digital de Tecnologias Cognitivas (2023) da PUC-SP, intitulado Manual Ético para Inteligência Artificial Generativa no Ensino Superior, trouxe uma coletânea de artigos em torno de questões éticas, seja em relação à instituição de ensino superior, ao trabalho pedagógico em sala de aula, às pesquisas e também à formação de grupos e comitês na comunidade acadêmica.

Um dos artigos, denominado Guia Ético para a Inteligência Artificial Generativa no Ensino Superior, de autoria de três doutorandos da universidade (Franco *et al*, 2023), elenca princípios sobre conduta ética e responsabilidade no uso da tecnologia sem abordar de forma prática e específica as orientações para a aplicação de IA. O texto propõe quatro categorias principais: ética da instituição, ética dos professores, ética dos alunos e ética na formação de grupos e comitês (Quadro 7) que elencam princípios bastante semelhantes aos das universidades anteriormente citadas, UFMG e SENAI CIMATEC.

Cada categoria aborda diferentes aspectos do uso, destacando a importância da transparência, responsabilidade e inclusão na aplicação da IA no ambiente acadêmico. A primeira proposta destaca a responsabilidade das instituições de ensino superior em estabelecer políticas de prevenção e contenção de danos, especialmente em relação à privacidade e proteção de dados. As instituições devem implementar medidas de segurança e garantir que todos os envolvidos estejam cientes dos riscos e benefícios do uso da IAGen. Além disso, é necessário monitorar o uso dessa tecnologia para evitar vieses e garantir a equidade entre os alunos.

A segunda categoria, ética dos professores, enfatiza a importância da explicabilidade e transparência na utilização dessas soluções, assim como a obtenção de consentimento informado dos alunos. Os professores devem garantir que a tecnologia seja usada como um apoio ao aprendizado, sem substituir o esforço pessoal dos alunos, promovendo a inclusão e acessibilidade. A ética dos alunos e pesquisadores é o foco da terceira categoria, que destaca a necessidade de transparência na redação e pesquisa ao utilizar a IA. É essencial que os alunos identifiquem claramente o uso de IA em seus trabalhos, verificando a veracidade das informações e garantindo a originalidade das produções. A prevenção ao plágio e a atualização constante sobre as implicações da IAGen na educação são outros pontos importantes abordados.

Por fim, a quarta categoria trata da formação de grupos e comitês dentro das instituições, enfatizando a importância da inclusão, diversidade e transparência nas operações desses grupos. É sugerido que as decisões sejam tomadas de forma democrática e com ampla participação da comunidade acadêmica, promovendo um diálogo contínuo sobre os impactos éticos e sociais da IAGen. A análise crítica e a busca por parcerias institucionais também são incentivadas para garantir que as políticas e práticas se adaptem às constantes evoluções tecnológicas.

| Categorias | Princípios |
|------------------------------|--|
| Instituição acadêmica | <ul style="list-style-type: none"> - Monitorar regularmente o uso de ferramentas de IAGen por alunos, pesquisadores e professores para identificar, substituir ou mitigar quaisquer vieses que levem a tratamentos injustos ou discriminatórios, assegurando a igualdade de oportunidades para todos, independentemente de sua origem, gênero ou identidade étnico-racial; - Incorporar o uso de IAGen como parte do sistema de governança da instituição, acompanhando os tipos de uso; - Criar meios para estimular o compartilhamento de resultados obtidos com uso de IAGen – se desejáveis ou não, se positivos ou não. |
| Professores | <ul style="list-style-type: none"> - Estabelecer os critérios de escolha e propósito de uso de ferramentas de IAGen para gerar determinado conteúdo (texto, áudio e imagem) e como serão aplicadas nas atividades educacionais; - Esclarecer quais serão os benefícios e as limitações do uso de IAGen para um contexto específico de atividade, ajudando alunos a compreenderem melhor como essa tecnologia poderá afetar sua aprendizagem; - Obter o consentimento informado e esclarecido dos alunos antes de usar seus dados em sistemas de IAGen, assegurando que estejam cientes de como, onde e até quando suas informações serão utilizadas e armazenadas, fornecendo alternativas para optarem ou não por participar, se assim desejarem, isentos de eventuais retaliações, penalidades e/ou quaisquer outros prejuízos à sua aprendizagem; - Promover o desenvolvimento e a independência intelectual dos alunos ao incentivá-los a usar a IAGen como uma ferramenta de apoio, aliada do aprendizado e não como substituta do esforço pessoal, bom senso e pensamento crítico, encorajando o trabalho analítico que sempre considere os possíveis impactos da IA generativa na própria aprendizagem. |

| Categorias | Princípios |
|---------------------------------------|--|
| Alunos e pesquisadores | Atualizar-se e manter-se sempre informado sobre o avanço de marcos regulatórios e legislações específicas sobre usos e implicações da IAGen na educação. |
| Pesquisa | <ul style="list-style-type: none"> - Sempre que o aluno ou pesquisador utilizar IAGen para redigir, criar conteúdo ou simplesmente obter auxílio em suas pesquisas, é fundamental explicitar. Isso inclui especificar quais partes do trabalho foram geradas por IA e quais foram elaboradas sem IA; - A omissão do uso da IA generativa em trabalhos acadêmicos pode comprometer a lisura, transparência e integridade dos processos decisórios com relação a critérios determinantes para a obtenção de distinção ou excelência acadêmica, como inovação, ineditismo e originalidade/autenticidade; - Antes de utilizar os resultados/texto/etc. de IA generativa na produção acadêmica, é preciso verificar a consistência dos conteúdos por esta gerados; - O aluno ou pesquisador deve se informar previamente, seguindo os regramentos de sua instituição de ensino, para a detecção de plágio, evitando a violação não só do ineditismo da obra, mas de direitos autorais de terceiros. |
| Ética na formação de grupos e comitês | <ul style="list-style-type: none"> - Promover a integração do uso de IA com as práticas de inovação, segurança e proteção de dados e conduta ética no âmbito da instituição; - Manter as operações transparentes, divulgando abertamente metas, processos de decisão, achados e recomendações à comunidade; - Monitorar os usos e as ferramentas de IA pelas pesquisas em andamento regularmente para identificar, substituir ou corrigir quaisquer vieses que levem a tratamentos injustos ou discriminatórios. |

Quadro 7: Síntese dos princípios elencados por Franco *et al.* (2023)

A Revista da USP publicou, em maio de 2023, um dossiê²⁷ focado na IA aplicada à pesquisa científica e tem promovido encontros e debates sobre o tema. Entre as propostas apresentadas no dossiê constam: a criação de guias de orientação para os cursos de graduação e pós-graduação, com ênfase na proteção de dados sensíveis ou inéditos; e a necessidade de desenvolver novas formas de avaliação dos trabalhos acadêmicos. Os tópicos do dossiê abordam temas relacionados ao uso responsável na pesquisa científica, ética em IA, questões de gênero no desenvolvimento de IA e combate à desinformação. Contudo, apesar dos debates realizados e da existência do dossiê com diversas temáticas relacionadas às IA abordadas, não foi encontrado um guia específico para utilização de IA voltada para o ambiente acadêmico da USP.

Esses materiais identificados são importantes para constatar que as preocupações em relação ao uso da IAGen estão na agenda das IES, ainda que inicialmente, no intuito de fornecer diretrizes sobre utilização ética e transparente nos processos de ensino e pesquisa. É esperado, nesse contexto, que os debates em andamento levem ao desenvolvimento de regulamentações institucionais claras sobre utilização de IAGen, evitando inconsistências e práticas inadequadas, e promovendo um ambiente de pesquisa mais transparente e ético.

²⁷ Dossiê inteligência artificial na pesquisa científica: <https://www.revistas.usp.br/revusp/issue/view/13310/2831>. Acesso em 23 out. 2024.

4.3 Recomendações para a elaboração de políticas de governança

Um grupo de pesquisadores australianos do Centro de Análise de Aprendizagem da Faculdade de Tecnologia da Informação da Universidade Monash, Austrália (Jin *et al*, 2024), realizou pesquisa para identificar quais as estratégias de adoção de IA generativa no ensino via política institucional, destacando, dentre outros aspectos, como são utilizados canais de comunicação e quais papéis e responsabilidades descritos. A pesquisa considerou 60 universidades de seis regiões do mundo — África, Ásia, Europa, América Latina, América do Norte e Oceania²⁸ — sendo 10 por região.

²⁸ A seleção se baseou no QS World University Rankings 2024: <https://www.topuniversities.com/world-university-rankings>. Acesso em 12 set. 2024.

A metodologia utilizou informações disponíveis publicamente em sites oficiais dessas universidades e os critérios de seleção para realizara busca foram:

- 1) O documento deveria ser uma declaração oficial, política, diretriz ou orientação, excluindo blogs, comentários, notícias, cursos de treinamento e memorandos;
- 2) O documento deveria ser de aplicabilidade em toda a instituição;
- 3) O documento deve dar suporte principalmente às atividades de ensino, aprendizagem e avaliação, excluindo aquelas destinadas a outros propósitos, como pesquisa acadêmica e segurança da informação. Após a aplicação dos critérios de seleção, foi identificado que 41 das 60 universidades (68%) publicaram documentos relevantes em seus sites, sendo dez na Oceania, nove na América do Norte, oito na Europa, seis na África, quatro na Ásia e três na América Latina²⁹.

²⁹ O conjunto de dados, com a lista de universidades, páginas web e documentos está disponível em: https://osf.io/bj95p/?view_only=a-9c63524fd0d43108aa795e69a-fa27b2. Acesso em 20 dez. 2024.

Em geral, os resultados apontam para uma intencionalidade proativa das universidades rumo à integração de IAGen, enfatizando valores como integridade acadêmica, aprimoramento do ensino e aprendizagem e promoção da equidade. No entanto, observaram-se lacunas significativas no que diz respeito à abrangência temática e estratégias de comunicação e distribuição equitativa de recursos para que essa integração aconteça. Uma das problemáticas apontadas foi a falta de engajamento colaborativo das diferentes esferas (departamentos) universitárias, com definição de papéis e responsabilidades claras, à luz de valores institucionais e a missão educativa.

Com base nos tópicos anteriores deste relatório, que incluiu quais os tipos de tecnologias de IA já estão disponíveis para uso educacional, destacou as perspectivas sobre impactos éticos em guias internacionais e literatura acadêmica, e identificou discussões sobre regulação em andamento em algumas IES, este tópico discorre sobre recomendações para serem elaboradas políticas institucionais formalizadas sobre uso de IA no ensino superior.

Uma das metodologias referenciadas na implementação de políticas institucionais discutida por Dalfior *et al* (2015) foi a desenvolvida pelo grupo francês Strategor, que visa aprimorar a compreensão de questões presentes no ambiente institucional, por vezes negligenciada no processo de implementação de políticas. Para os autores do artigo, a metodologia Strategor pode apoiar a implementação de políticas públicas, ao permitir uma visão ampliada do processo, abordando não somente os aspectos técnicos, mas também os fatores humanos e culturais. Ao basear-se em quatro determinantes principais e interdependentes — estratégia, estrutura, decisão e identidade — a metodologia Strategor permite enfatizar a tomada de decisão de forma participativa e democrática, que mescla a organização de documentos normativos e encontros periódicos para discussões frequentes sobre o andamento das normativas para fortalecer valores e missão institucional como um processo de aprendizado mútuo. Portanto, as escolhas feitas no ambiente institucional são cruciais, ao transformarem intenções em ações concretas, e o processo decisório requer uma abordagem coletiva, envolvendo todos os níveis da instituição (Dalfior *et al*, 2015).

A metodologia Strategor pode favorecer a compreensão de alguns aspectos relacionados ao planejamento e implementação de políticas de governança de IA em IPES, como, por exemplo, valorizar o contexto local e fortalecer identidade institucional, isto é, toda e qualquer política institucional deve ser adaptada no intuito de considerar as especificidades culturais, econômicas e sociais do ambiente institucional da IPES. Outro aspecto, relacionado à implementação, envolve identificar claramente os desafios enfrentados desde a ideação até a prática, tais como, resistência à mudança, falta de diálogo entre diferentes grupos ou instâncias e a escassez de recursos. Ainda, considerar o potencial de inovação associado aos processos internos de gestão participativa da instituição, para identificar novas oportunidades e desenvolver soluções criativas para problemas complexos.

Como explorado por Lima (2023) em sua tese defendida na USP sobre direito à educação, existe uma lacuna de estudos e pesquisas que considerem o ecossistema completo necessário para uma instituição educativa, seja em nível básico ou superior, ser considerada devidamente digitalizada. A decisão pela adoção ou aquisição de qualquer produto, ou serviço de sistemas de IA também passa por decisões em relação à infraestrutura que vai sustentar tais sistemas. Ao simplesmente focar na adoção ou aquisição da aplicação de IA, sem considerar as camadas de sustentação tecnológica, a instituição atua de maneira incompleta. Optar por utilizar infraestrutura externa não deve ser uma mera tentativa

de corte de gastos ou conveniência, pois além de envolver transferência de dados pessoais e dados estratégicos para serem minerados por grande conglomerados de tecnologia, sob a jurisdição de outros países, as IPES acabam por deixar de lado seu papel de ator articulador em temas altamente relevantes na agenda mundial: soberania e infraestrutura pública digitais.

Seja em informe para políticas públicas aprovado por força-tarefa do G20 Brasil 2024 (Gonsales *et al*, 2024), seja no recente Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (Brasil, 2024) está clara a necessidade de a política pública se concentrar no aspecto físico tangível, além do software e da garantia da conectividade. É sabido que sistemas de IA requerem, além de dados, infraestruturas constituídas por diversos elementos físicos (como cabeamentos e super-computadores) que geralmente estão sediados em espaços territoriais determinados. Nesse sentido, soberania digital se relaciona à capacidade de uma nação de organizar e controlar a operação e a finalidade das infraestruturas tecnológicas as quais necessitam (Morozov; Bria, 2020). Além disso, se relaciona com a “busca da decolonialidade digital”, nas palavras de Mendonça (2024, p. 48), e com a necessidade de um debate amplo e setorial sobre o papel da educação pública para o alcance e manutenção da soberania digital (CGI.br, 2024).

Outro tema nessa mesma linha de discussão são as chamadas infraestruturas públicas digitais (IPD ou DPI, em inglês)³⁰ que se referem a ferramentas e sistemas, incluindo software e protocolos, necessários para “fazer a vida digital funcionar” (Zuckerman, 2020), mas que também dizem respeito a governança, inovação e participação multissetorial (Barbosa; Gonsales, 2024).

³⁰ Digital Public Infrastructure: DPI, na sigla em inglês.

A proposta a seguir (Quadro 8) sugere algumas etapas para que cada instituição possa, a partir de suas características de identidade, elaborar uma política de governança de IA e educação que tenha por princípio o incentivo à participação democrática para a cocriação e considere o espectro ampliado da IA, que não se restringe à IAGen, mas também as plataformas e infraestrutura tecnológica. Essa e outras iniciativas são abordadas no âmbito do Fórum Permanente de Letramento, Ética e Governança em Inteligência Artificial (LEGIA), do qual fazem parte a UnB e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), em parceria com o International Research Centre on Artificial Intelligence (IRCAI).

| Etapa | Objetivo | Ações |
|--------------------------------|--|---|
| Conceitual | Buscar entender a tecnologia em si – sistemas de IA simbólicos, conexionistas e suas implicações na sociedade atual – bem como conhecer os tipos e funcionalidades existentes, considerando as poucas evidências de eficácia. | Organizar cursos, seminários, oficinas, formações, grupos de leitura e discussão ampla com a comunidade acadêmica, convidando pesquisadores e especialistas no tema da própria universidade e de universidades parceiras. |
| <i>Estratégia: Escuta</i> | Elencar quais as preocupações, demandas, interesses e focos da comunidade acadêmica. | Organizar oficinas de escuta, cocriação para vislumbrar cenários futuros por meio de abordagens participativas como <i>Design Thinking</i> |
| Seleção Crítica | Definir critérios de escolha, adoção ou uso de IA considerando as diferentes áreas envolvidas na instituição. | Identificar servidores/pesquisadores envolvidos em pesquisa sobre riscos da IA, bem como impactos da IA em relação à infraestrutura física e seus impactos – ambientais, orçamentários etc.) |
| <i>Estratégia: Colaboração</i> | Instituir grupo de trabalho composto por representantes das três principais instâncias: PEDAGÓGICA (Docência/Ensino, Avaliação de estudantes e Extensão) PESQUISA (Comitês de Ética e Métodos) ADMINISTRATIVA (TI/Compras e Jurídico administrativo) | Organizar reuniões periódicas para debates e decisões sobre temas da instituição relacionados a adoção de IA, de forma a promover periodicamente eleições dos participantes nos grupos de trabalho |
| Auditoria | Implementar processo em serviços e infraestruturas já existentes, de forma a assegurar o cumprimento do que foi proposto/planejado para a adoção/compra. | Identificar servidores/pesquisadores que possam colaborar na análise de contratos, parcerias gratuitas em troca de dados, validar seus termos de uso e privacidade. |
| Acompanhamento | Monitorar a efetividade dos processos e usos da IA, visando aprimoramento constante. | Realizar evento e/ou relatórios para sistematização das experiências, divulgação pública de resultados e oportunidades para escuta da comunidade. |

Quadro 8: Etapas para elaborar política de governança de IA.

No contexto das discussões sobre políticas de governança da inteligência artificial, é fundamental que as instituições de ensino superior aprimorem os planos pedagógicos dos cursos de tecnologia, incorporando debates sobre os impactos sociais das inovações tecnológicas como a IA. A formação de profissionais na área das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) muitas vezes carece de um aprofundamento em

questões éticas, o que pode resultar na ausência de uma perspectiva crítica sobre o desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias. Nesse sentido, no anexo a seguir, apresentamos a resenha de uma tese de doutorado em educação, defendida em 2024, que evidencia a necessidade de promover uma formação mais abrangente e alinhada às demandas sociais contemporâneas. A pesquisa reforça a importância de um ensino que não apenas desenvolva competências técnicas, mas também fomente uma consciência ética e social nos futuros profissionais da área tecnológica.



Anexo

Resenha: Graduação em tecnologias carece de formação ética

Desde 2017, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Computação (Brasil, 2016) enfatizam a importância da transdisciplinaridade e da necessidade de preparar graduandos que “sejam capazes de agir de forma reflexiva na construção de sistemas de computação, compreendendo o seu impacto direto ou indireto sobre as pessoas e a sociedade”. (Brasil, 2016, Art. 4. § 1º, V). Trata-se de uma preocupação com o papel da educação crítica de futuros desenvolvedores de artefatos tecnológicos cuja base de funcionamento será cada vez mais associada a técnicas algorítmicas de inteligência artificial (IA) baseada na ampla extração de dados.

No entanto, uma pesquisa de doutorado defendida em 2024 na Universidade Estácio de Sá por Roberto Cardoso Freire da Silva (2024) identificou a inexistência de pesquisas anteriores (em ambos os níveis, mestrado e doutorado) na área de Educação, cujo objeto de estudo fosse a formação ética de estudantes de Computação no país. Silva (2024) sugere a necessidade de educação crítica para futuros profissionais da tecnologia se tornarem “agentes morais responsáveis” (página), citando trabalhos de Goergen (2020)³¹ e Coeckelbergh (2020).

³¹ "A todo instante mudam os cenários na biologia, na medicina, na genética, na comunicação, na política, na economia, gerando sempre novos desafios para a reflexão ética e, conseqüentemente, para as decisões e ações morais" (Goergen, 2007, p. 751)

A investigação abrangeu inicialmente um mapeamento de cursos existentes e suas nomenclaturas por meio do Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Educação Superior (E-mec). Silva (2024) buscou por cursos de graduação no campo da computação em 2022, com ênfase no projeto e desenvolvimento de *software*, e o resultado obtido mostrou diferentes nomenclaturas para os cursos, conforme o quadro a seguir:

| Descriptor | Diferentes nomenclaturas | | | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|---|-------------------------------------|---|--------------------------------|
| Inteligência Artificial | Big Data e Inteligência Artificial | Ciência de dados e Inteligência Artificial | Inteligência Artificial | Inteligência Artificial Aplicada | |
| | 3 | 17 | 14 | 1 | |
| Ciência de dados | Ciência de dados | Ciência de dados e Inteligência Artificial | Ciência de dados e Machine Learning | Ciência de dados para negócios | Estatística e ciência de dados |
| | 31 | 17 | 2 | 1 | 1 |
| Desenvolvimento de sistemas | Análise e Desenvolvimento de Sistemas | Análise e Desenvolvimento de Sistemas de Internet | Desenvolvimento de Sistemas | Desenvolvimento de Sistemas de Software | Sistema de informação |
| | 838 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sistemas de informação | Análise e Desenvolvimento de Sistemas | Ciência da computação | Engenharia de software | Sistemas de informação | Informação |
| | 3 | 1 | 1 | 530 | 1 |

Quadro 9: Adaptado de reprodução de Silva (2024).

Em relação à disponibilidade de cursos criados no Brasil a partir de 2017:

| Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) | | | | | |
|--|----------------|------|------------|----|-------|
| Filtro: cursos de bacharelado criados a partir de 2017 | | | | | |
| Área Específica CINE Cód. 61 | Categoria Adm. | | Modalidade | | |
| | Púb | Priv | P | D | Total |
| Curso | | | | | |
| Inteligência Artificial | 2 | 12 | 13 | 1 | 14 |
| Ciência de Dados | 3 | 5 | 5 | 2 | 7 |
| Engenharia de software | 7 | 79 | 52 | 34 | 86 |
| Composição da amostra | | | | | 107 |

Quadro 10: Adaptado de reprodução de Silva (2024).

Na sequência, o autor selecionou cinco cursos superiores em IES públicas e particulares, em quatro regiões do Brasil, além de uma universidade norte-americana (referência mundial no quesito inovação) para um estudo de caso no que se refere aos currículos dos cursos. A partir de documentos de propostas pedagógicas de curso e entrevistas com coordenadores e gestores, a pesquisa apontou inadequação nas abordagens pedagógicas. Foram identificadas ofertas ocasionais e isoladas de disciplinas, em somente um semestre letivo e, por vezes, conteúdos superficiais e descontextualizados. Silva (2024) argumenta que futuros profissionais da Computação têm sido apresentados a processos formativos que priorizam valores de mercado e ressaltam interesses econômicos e individualistas em detrimento da justiça social e coletividade. Na tabela X é apresentado um resumo das disciplinas de formação ética ofertadas pelos respectivos cursos de bacharelado das IES analisadas.

| Cursos de bacharelado por instituições brasileiras analisadas e suas regiões | Carga-horária (CH) total | Disciplinas sobre questões éticas da profissão e CH |
|---|----------------------------------|--|
| Instituição Pública Federal (Nordeste) Ciências de Dados Inteligência Artificial | 8 a 12 semestres, 3.000 horas | Computação e Sociedade, 60h (somente no 6º semestre) |
| Instituição Pública Estadual (Sudeste) Ciências de Dados Engenharia de Software Tecnologia da Informação | 6 a 12 semestres, 3.400 horas | Ética, Sociedade e Cidadania, 40h (somente no 1º semestre) |
| Instituição Pública Estadual (Norte) Engenharia de Software | 8 a 12 semestres, 3.880 horas | Ética, 40h (somente no 5º semestre) |
| Instituição Pública Estadual (Sudeste) Ciências de Dados | 6 a 12 semestres, 3.570 horas | Computadores e Sociedade, 30h (optativa) |
| Instituição Privada (Centro-Oeste) Engenharia de Software | 8 a 12 semestres, 3.000 horas | Sociologia (80h - 1º sem); Ciência Política (80h - 2º sem); Economia (80h - 1º sem); Sustentabilidade e Meio Ambiente (80h - 2º sem). |

Quadro 11: Adaptado de reprodução de Silva (2024).

Diante de um momento marcado pela complexidade social, política e econômica impulsionada pelas tecnologias de IA baseada em dados (conexionista), a pesquisa ressalta a necessidade de uma urgente revisão e reestruturação de políticas, pressupostos e práticas educativas na área de Computação. Como exemplifica o autor:

“...a própria “eficácia” e o projeto desses modelos, algoritmos e técnicas utilizadas dependeriam primariamente da compreensão desses profissionais em relação aos diferentes contextos e realidades das pessoas usuárias impactadas, potencializando as chances de sucesso nos critérios de balanceamento. Ao mesmo tempo, um fator crítico para qualquer sucesso neste sentido dependeria da própria compreensão das realidades afetadas, que só pode ser ampliada quando submetida às diferentes lentes dos campos do conhecimento e da representatividade de seus envolvidos (Silva, 2024, p.97).

A pesquisa aponta, ainda, para consequências da adoção por parte de IES de práticas e modelos importados de outros contextos, o que traz impactos à representatividade dos diferentes grupos, à homogeneização no lugar de diversidade. Priorizar a transversalidade nas discussões sobre como os mercados atualmente oferecem soluções tecnológicas unicamente voltadas para a geração de seus lucros exponenciais das empresas produtoras, sendo que a matéria-prima são os dados pessoais e aqueles relacionados a informações diversas dos países em que atuam. Nesse sentido, o autor sugere que as Diretrizes – considerada um instrumento político com legitimidade – devem ir além de subsidiar a mera escolha de conteúdos ofertados; o objetivo deveria ser promover princípios que levem à realização de práticas educativas transdisciplinares pautadas em valores sociais.

Referências

COECKELBERGH, M. Artificial Intelligence, Responsibility Attribution, and a Relational Justification of Explainability. *Science and Engineering Ethics*, v. 26, n. 4, p. 2051–2068, 1 ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11948-019-00146-8>. Acesso em: 10 fev. 2025.

GOERGEN, P. Educação e democracia no contexto do capitalismo neoliberal contemporâneo. *Educação*, v. 43, n. 2, p. e36221–e36221, 26 nov. 2020. Disponível em: <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/36221>. Acesso em: 23 jan. 2025.

SILVA, R. C. F. Formação ética em cursos superiores da computação: uma perspectiva para a promoção de agentes morais responsáveis. Universidade Estácio de Sá. Tese de Doutorado, 2024. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/laai-ethics/article/download/32457/32254/>. Acesso em: 28 fev. 2025.

capítulo 1

capítulo 2

capítulo 3

capítulo 4

anexo

referências



Referências

ALAM, A.; MOHANTY, A. Foundation for the Future of Higher Education or ‘Misplaced Optimism’? Being Human in the Age of Artificial Intelligence. In: PANDA, M. *et al* (org.). *Innovations in Intelligent Computing and Communication*. Springer International Publishing, 2022. p. 17–29. DOI: 10.1007/978-3-031-23233-6_2.

ALOTAIBI, N. S.; ALSHEHRI, A. H. Prospers and obstacles in using artificial intelligence in Saudi Arabia higher education institutions—The potential of AI-based learning outcomes. *Sustainability*, v. 15, n. 13, p. 10723, 2023. DOI: 10.3390/su151310723.

AMIEL, T. *et al* *Mapeamento da plataformização da educação pública superior: América Latina e África*. *Observatório Educação Viggiada*, 2024. Disponível em: <https://zenodo.org/records/11243189>. Acesso em: 2 jan. 2025.

AMIEL, T. *et al* Os modos de adesão e a abrangência do capitalismo de vigilância na educação brasileira. *Perspectiva*, v. 39, n. 3, p. 1, jul./set. 2021. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/42133/1/ARTIGO_ModosAdesaoAbrangencia.pdf. Acesso em: 16 dez. 2024.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO (BID). *Tech Report: Artificial Intelligence*. 2024. Disponível em: <https://publications.iadb.org/en/tech-report-artificial-intelligence>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BARBOSA, A. C.; GONSALES, P. Infraestruturas tecnológicas para a educação como projeto político rumo à soberania digital. *EmRede — Revista de Educação a Distância*, [S. l.], v. 11, 2024. DOI: 10.53628/emrede.v11i.1085. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/1085>. Acesso em: 16 fev. 2025.

BEARMAN, M.; RYAN, J.; AJJAWI, R. Discourses of artificial intelligence in higher education: a critical literature review. *Higher Education*, v. 86, p. 369–385, 2023. DOI: 10.1007/s10734-022-00937-2.

BENGIO, Y.; LECUN, Y.; HINTON, G. Deep learning for AI. *Communications of the ACM*, v. 64, n. 7, p. 58–65, jul. 2021. DOI: 10.1145/3448250.

BERRÍO-ZAPATA, C.; RODRIGUES, A. C. P.; GOMES, L. R. G. Plataformas, plataformização e ecossistemas de software nas bases de dados acadêmicas: aspectos conceituais. *ISKO Brasil*, v. 6, p. 361–371, 2019. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/125315>. Acesso em: 16 jan. 2024.

BHATTACHARJEE, K. K. Research Output on the Usage of Artificial Intelligence in Indian Higher Education — A Scientometric Study. In: IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM), 2019. p. 916–919. IEEE, 2019. DOI: 10.1109/ieem44572.2019.8978798.

BIDARRA, J. *et al Artificial Intelligence in Teaching (AIT): A road map for future developments*. Comissão Europeia, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342214907_Artificial_Intelligence_in_Teaching_AIT_A_road_map_for_future_developments. Acesso em: 20 nov. 2024.

BIRHANE, A. Let's ditch the common narrative that AI is a tool that promotes and enhances human [...]. Tweet <https://twitter.com/Abebab/status/1526530264717004802> [@Abebab] (2022, May 17).

BIRCH, K.; BRONSON, K. Big Tech. *Science as Culture*, 2022, 31(1), 1–14. <https://doi.org/10.1080/09505431.2022.2036118>. Acesso 10 fev. 2025.

BOND, M.; KHOSRAVI, H.; DE LAAT, M. *et al A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour*. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 21, n. 4, 2024. DOI: 10.1186/s41239-023-00436-z.

BRASIL. *Plano Brasileiro de Inteligência Artificial*. 7 de agosto de 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/lncc/pt-br/assuntos/noticias/ultimas-noticias-1/plano-brasileiro-de-inteligencia-artificial-pbia-2024-2028>. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. *Lei geral de proteção de dados (LGPD)*. Lei 13.709/2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 20 jul. 2024.

BUZATO, M. E. K. Letramento, novas tecnologias e a Teoria Ator-Rede: um convite à pesquisa. *Tecnologia das Letras*, v. 29, n.1. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/remate.v29i1.8636289>. Acesso em 12 jan. 2025.

BUOLAMWINI, J. *Unmasking AI: my mission to protect what is human in a world of machines*. Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2023.

BUZATO, M. E. K.; GONSALES, P. Dimensões e enfoques alternativos para um modelo de letramentos críticos de inteligência artificial. *Revista Brasileira de Linguística Aplicada*, no prelo, 2025.

COMITÊ GESTOR DA INTERNET DO BRASIL (CGI.br). Educação em um cenário de plataformização e economia de dados: edição compilada dos três estudos. São Paulo, 2024. Disponível em: <https://cgi.br/publicacao/educacao-em-um-cenario-de-plataformizacao-e-de-economia-de-dados/>. Acesso 10 jan. 2025.

CHAROW, R. *et al* Artificial intelligence education programs for health care professionals: Scoping review. *JMIR Medical Education*, v. 7, n. 4, e31043, 2021. DOI: 10.2196/31043.

CHU, H.-C.; HWANG, G.-H.; TU, Y.-F.; YANG, K.-H. Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*, v. 38, n. 3, p. 22–42, 2022. DOI: 10.14742/ajet.7526.

COMISSÃO EUROPEIA (2024a). *Successful and timely uptake of artificial intelligence in science in the EU*, Publications Office of the European Union. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/46863>. Acesso em: 11 jul. 2024.

COMISSÃO EUROPEIA (2024b). *Mapping ERC frontier research artificial intelligence*, Publications Office of the European Union. Disponível em: <https://data.europa.eu/doi/10.2828/163337>. Acesso em: 11 jul. 2024.

COSTA, S. R. S. *et al* Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. *Psicologia Escolar e Educacional*, 19(3), 603–610, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0193912>. Acesso em 15 dez. 2024.

COULDRY, N.; MEJIAS, U. A. *The Costs of Connection: How Data Are Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Redwood City, CA: Stanford University Press, 2020.

CRAWFORD, Kate. Pare de falar sobre a ética da IA. É hora de falar sobre poder. Entrevista ao *MIT Technology Review*, 2021. Disponível em: <https://mittechreview.com.br/pare-de-falar-sobre-a-etica-da-ia-e-hora-de-falar-sobre-poder/>. Acesso em: 14 ago. 2024.

CROMPTON, H.; BURKE, D. Artificial intelligence in higher education: the state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, v. 20, n. 1, p. 22, 2023.

DALFIOR, E. T. *et al* Implementação de políticas públicas: metodologia de análise sob o enfoque da política institucional. *Saúde em Debate*, v. 39, no spe, dez. 2015, p. 283–297. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.5935/0103-1104.2015S005316>.

- DIJCK, J. V.; POELL, T.; WAAL, M. *The platform society: public values in a connective world*. Oxford University Press, 2018.
- FEATHERS, T. Facial recognition company lied to school district about its racist tech. *Vice Motherboard*, 2 dez. 2020. Disponível em: <https://www.vice.com/en/article/qjpkmx/fac-recognition-company-lied-to-school-district-about-its-racist-tech>.
- FICHTEN, C. *et al* State of the research on artificial intelligence based apps for post-secondary students with disabilities. *Exceptionality Education International*, v. 31, n. 1, p. 62–76, 2021. DOI: 10.5206/EEI.V31I1.14089.
- FRANCO, D.; VIEGAS, L. E.; RÖHE, A. Guia Ético para a Inteligência Artificial Generativa no Ensino Superior. *TECCOGS – Revista Digital de Tecnologias Cognitivas*, n. 28, p. 108-117, 2023. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/teccogs/article/view/67074/45081>.
- FERNEDA, Edberto. Redes neurais e sua aplicação em sistemas de recuperação de informação. *Ciência da Informação*, abr. 2006. v. 35, n. 1, p. 25–30. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ci/a/SQ9myjZWLxnyXfstXMgCdcH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 set. 2024.
- FLEMING, Josh. Artificial Intelligence and the regulation of higher education. Disponível em: <https://www.officeforstudents.org.uk/media/e93c2966-a707-4810-ae6-fd8cfdeab490/bd-2023-july-paper-8-artificial-intelligence.pdf>. Acesso em: 21 jul. 2024.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep Learning*. Cambridge: MIT Press, 2016.
- GONSALES, P. *Gobernanza de la digitalización de la educación*. Campaña Latino-Americana por el Derecho a la Educación (CLADE), 2024. Disponível em: <https://zenodo.org/records/12764115>. Acesso em: 20 ago. 2024.
- GONSALES, P. *Inteligência artificial, educação e pensamento complexo: caminhos para religação de saberes*. 2022. 131 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/handle/handle/26498>. Acesso em: 2 set. 2024.
- GONSALES, P *et al* *Building digital public infrastructures (DPI) for inclusive, equitable and quality education: educational technology must be based on public values*. Policy Brief for Inclusive Digital Transformation, T20/G20 Brasil 2024. Disponível em: https://www.t20brasil.org/media/documentos/arquivos/TF05_ST_02_Building_Digital_P66cccd18155f.pdf. Acesso em 12 fev. 2025.

GUDYANGA, R. *Mapping education 4.0 research trends: a bibliometrics analysis on African publications*, International Journal of Research in Business and Social Science (2147-4478), Center for the Strategic Studies in Business and Finance, 2023 vol. 12(4), pages 434-445, June.

GROSSMAN, L. O.; COSTA, P. RNP vira broker de nuvem e busca parcerias com empresas privadas. *Convergência Digital*, 20 out. 2017. Disponível em: <https://www.convergenciadigital.com.br/Cloud-Computing/RNP-vira-broker-de-nuvem-e-busca-parcerias-com-empresas-privadas-46504.html?UserActive-Template=mobile%2Csite>. Acesso em: 7 set. 2024.

GRUNHUT, J.; WYATT, A. T.; MARQUES, O. Educating Future Physicians in Artificial Intelligence (AI): An Integrative Review and Proposed Changes. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, v. 8, 2021. DOI: 10.1177/23821205211036836.

HARMON, J.; PITT, V.; SUMMONS, P.; INDER, K. J. Use of artificial intelligence and virtual reality within clinical simulation for nursing pain education: A scoping review. *Nurse Education Today*, v. 97, p. 104700, 2021. DOI: 10.1016/j.nedt.2020.104700.

HOLMES, W.; TUOMI, I. *State of the Art and Practice in AI in Education*. *European Journal of Education*, vol. 57, no 4, dezembro de 2022, p. 542–70. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1111/ejed.12533>.

HOLMES, W. *The unintended consequences of artificial intelligence and education*. 2023. Disponível em: <https://www.ei-ie.org/en/item/28115:the-unintended-consequences-of-artificial-intelligence-and-education>. Acesso em: 16 fev. 2025.

HOLMES, W. *et al Artificial intelligence and education: a critical view through the lens*. Conselho da Europa, 2024. Disponível em: <https://rm.coe.int/artificial-intelligence-and-education-a-critical-view-through-the-lens/1680a886bd>. Acesso em: 10 jan. 2025.

JIN, Y. *et al Generative AI in higher education: A global perspective of institutional adoption policies and guidelines*. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, v. 8, 2025. ISSN 2666-920X. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100348>. Acesso em: 12 fev. 2025.

KAUFMAN, D. *A inteligência artificial irá suplantar a inteligência humana?* São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2019.

KOMLJENOVIC, J. Agents of Global Competition in the International Student Market. In: Klemenčič, M. (eds) From Actors to Reforms in European Higher Education. *Higher Education Dynamics*, 2022, vol 58. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09400-2_10. Acesso em 10 fev. 2025.

KOMLJENOVIC, J.; WILLIAMSON, B. *Behind the Platforms: safeguarding intellectual property rights and academic freedom in higher education*. Education International, 6 de maio de 2024, <https://www.ei-ie.org/en/item/28484:behind-the-platforms-safeguarding-intellectual-property-rights-and-academic-freedom-in-higher-education>.

KWET, M. Digital colonialism: US empire and the new imperialism in the Global South. *Race & Class*, v. 60, n. 4, p.3-26, 14 jan. 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0306396818823172?journalCode=racb>. Consultado el 16 ago. 2024.

LEE, J.; WU, A. S.; LI, D.; KULASEGARAM, K. M. Artificial Intelligence in Undergraduate Medical Education: A Scoping Review. *Academic Medicine*, v. 96, n. 11S, p. S62–S70, 2021. DOI: 10.1097/ACM.0000000000004291.

LI, F., HE, Y.; XUE, Q. Progress, Challenges and Countermeasures of Adaptive Learning: A Systematic Review. *Educational Technology and Society*, 24(3), 238–255, 2021. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1305781>

LIMA, S. *Educação, dados e plataformas*. São Paulo: Iniciativa Educação Aberta, 2020. Disponível em: <https://zenodo.org/record/4005013>. Acesso em 5 set. 2022.

LIMA, S. H. B. *Diretrizes jurídicas para a qualidade da digitalização escolar: um olhar sobre a contratação da plataforma Google pelas Secretarias Estaduais de Educação à luz do Direito à Educação*. Tese de Doutorado em Direito do Estado– Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, 2023.

MAPHOSA, V.; MAPHOSA, M. Artificial intelligence in higher education: a bibliometric analysis and topic modeling approach. *Applied Artificial Intelligence*, 2023 37(1). <https://doi.org/10.1080/08839514.2023.2261730>.

MANHIÇA, R., SANTOS, A.; CRAVINO, J. The use of artificial intelligence in learning management systems in the context of higher education: Systematic literature review. In *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI54924.2022.9820205>

MARIOTTI, H.; ZAUHY, C. *O desafio da incerteza: a cultura atual, a inteligência artificial e a necessidade do pensamento complexo*. São Paulo: Mariotti. Edição Kindle, 2019.

McCULLOCH, W.; PITTS, W. A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *Bulletin of Mathematical Biophysics*, v. 5, p. 115-133, 1943. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/BF02478259>. Acesso em: 12 set. 2021.

METZ, C. *Três pioneiros da inteligência artificial ganham o principal prêmio da computação*. Tradução Roberto Muniz. Link Estadão, 2019. Disponível em: <https://link.estadao.com.br/noticias/geral,tres-pioneiros-da-inteligencia-artificial-ganham-principal-premio-da-computacao,70002775804>. Acesso em: 10 set. 2021.

MIAO, F. *et al* AI and education: guidance for policymakers. UNESCO, 2021. Disponível em: <https://cit.bnu.edu.cn/docs/2021-04/20210419161526594490.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

MOROZOV, E. *BigTech: a ascensão dos dados e a morte da política*. Tradução de Claudio Marcondes. Ubu, 2018.

MOROZOV, E.; BRIA, F. *A cidade inteligente: tecnologias urbanas e democracia*. São Paulo: Ubu Editora, 2020.

MORTESEN, O. *How Many Users Does ChatGPT Have?* Statistics & Facts, 2/12/2024. <https://seo.ai/blog/how-many-users-does-chatgpt-have>. Acesso em 16 de fev. de 2025.

NAO. Investigation into the response to cheating in English language tests. *National Audit The Office*, 2019. Disponível em: <https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2019/05/Investigation-into-the-response-to-cheating-in-English-language-tests.pdf>.

NAS, E. *Usos da IA em pesquisa científica: entre a ética e a estética*. Disponível em: <https://jornal.usp.br/artigos/usos-da-ia-em-pesquisa-cientifica-entre-a-etica-e-a-estetica/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

NEWELL, A.; SIMON, H. A. Computer Simulation of Human Thinking: A theory of problem solving expressed as a computer program permits simulation of thinking processes. *Science*, v. 134, n. 3495, p. 2011–2017, 1961. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.134.3495.2011>. Acesso em: 2 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). *Artificial Intelligence in Science: Challenges, Opportunities and the Future of Research*, OECD Publishing, Paris, 2023a. Disponível em: <https://doi.org/10.1787/a8d820bd-en>. Acesso em: 13 jul.2024

_____. Opportunities, guidelines and guardrails for effective and equitable use of AI in education. In: *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*, OECD Publishing, Paris, 2023b. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/oecd-digital-education-outlook-2023_c74f03de-en/full-report/component-22.html#chapter-d1e53759-9d2b07cc54. Acesso em: 13 jul.2024.

_____. *Skill Outlook*, 2015. Disponível em: https://www.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2015_9789264234178-en. Acesso em 2 dez. 2024.

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS IBEROAMERICANOS (OEI) (2023). *O Futuro da Inteligência Artificial na América Latina*. Disponível em: <<https://oei.int/oficinas/secretaria-general/publicaciones/el-futuro-de-la-inteligencia-artificial-en-educacion-en-america-latina>>. Acesso em 12 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA – Instituto Internacional de Educação Superior (UNESCO IESALC) (2023). *Para aproveitar a era da inteligência artificial na educação superior: um guia às partes interessadas do ensino superior*. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_por. Acesso em 10 jul. 2024.

_____. *ChatGPT e inteligência artificial na educação superior: guia de início rápido*. UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_por. Acesso em 10 jul. 2024.

_____. *Metodologia de avaliação de prontidão: um recurso da Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial*. UNESCO, 2023. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_por. Acesso em 10 jul. 2024.

_____. *Ethical impact assessment: a tool of the Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO, 2023. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386276>. Acesso em 10 jul. 2024.

_____. *Guia para a IA generativa na educação e na pesquisa*. UNESCO, 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000039024>. Acesso em 10 jul. 2024.

_____. *Artificial Intelligence in Education: compendium of promising initiatives*. Mobile Learning Week, UNESCO, 2020. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374644/PDF/374644eng.pdf.multi>. Acesso em 20 out. 2024.

_____. *Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education*. Beijing, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303?posInSet=7&queryId=1e97ac35-02b5-42b4-b729-ed5b9615319f>. Acesso em 28 nov. 2024.

_____. *Global Education Monitoring Report 2023*. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723?posInSet=1&queryId=1e46389b-ad49-4cef-ba0e-eddc645924e6>. Acesso em: 18 ago. 2024.

_____. *Draft text of the Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377897>. Acesso em 02 dez. 2021.

_____. *OER Recommendation*, 2019. Disponível em: <https://en.unesco.org/themes/building-knowledge-societies/oer/recommendation>. Acesso em 15 nov. 2024.

_____. *Steering AI and Advanced ICTs for Knowledge Societies: A Rights, Openness, Access and Multi-stakeholder Perspective*. Paris, 2019. Disponível em: <https://www.developmentaid.org/api/frontend/cms/file/2019/11/372132eng.pdf>. Acesso em 28 nov. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). *World Summit on the Information Society Prizes (WSIS Prizes)*, 2019. Disponível em: <https://www.itu.int/net4/wsis/stocktaking/Prizes/2019/Nominated?jts=DG4S37&page=4#start>. Acesso em 4 set. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU) (2024). *Futures of Higher Education and Artificial Intelligence Action Group – Concept Note*. Disponível em: <<https://sdgs.un.org/documents/futures-higher-education-and-artificial-intelligence-action-group-concept-note-56104>>. Acesso em 13 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS DO BRASIL. *Sobre nosso trabalho para alcançar os objetivos do desenvolvimento sustentável*. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso 8 nov. de 2024.

OTOO-ARTHUR, D.; VAN ZYL, T. A Systematic Review on Big Data Analytics Frameworks for Higher Education—Tools and Algorithms. In EBIMCS '19, Proceedings of the 2019 2nd International Conference on E-Business, Information Management

and Computer Science, 2020. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3377817.3377836>

PEDRÓ, F. *et al* *Artificial intelligence in education: challenges and opportunities for sustainable development*. Paris: Organização das Nações Unidas, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>. Acesso em 28 nov. 2020.

PFOTENHAUER, S. *et al*. The politics of scaling. *Social Studies of Science*, v. 52, n. 1, p. 3–34, 2022. DOI: 10.1177/03063127211048945.

RIBEIRO, A. UFMG propõe transparência e uso ético da IA nas atividades acadêmicas. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/noticias/ufmg-propoe-transparencia-e-uso-etico-da-ia-nas0-atividades-academicas>. Acesso em: 08 ago. 2024.

RIBEIRO, R. E. M.; ABREU, C. R. S. de. Inovação em sistemas de produção na era da indústria 4.0. KDP, 2020. Disponível em: https://unifsa.com.br/site/wp-content/uploads/2020/06/E-book_Inovacao_Industria_4.0_Ribeiro__Abreu-1.pdf. Acesso em: 01 out. 2021.

REVISTA USP - Dossiê Inteligência Artificial na Pesquisa Científica. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/issue/view/13310/2831>. n.141, 2024. Acesso em: 17 jul. 2024.

RICHARDSON, M.; CLESHAM, R. Rise of the machines? The evolving role of AI technologies in high-stakes assessment. *London Review of Education*, 2021, 19 (1), 9, 1–13. Disponível: <https://doi.org/10.14324/LRE.19.1.09>. Acesso 12 fev. 2025.

RODRÍGUEZ, R. V.; HEMACHANDRAN, K. Navegando no futuro: a necessidade de regulamentação no uso da IA no ensino superior. Disponível em: <https://www.aiacceleratorinstitute.com/navigating-the-future-the-need-for-regulation-in-ai-usage-in-higher-education/>. Acesso em: 2 ago. 2024.

ROCHA, C.; EL KADRI, M.; WINDLE, J. (Eds). *Diálogos sobre tecnologia educacional*. São Paulo: Pontes, 2017. p. 15-40.

RUSSELL, S. J.; NORVIG, P. *Artificial intelligence: a modern approach*. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

SALAS-PILCO, S. Z.; YANG, Y. Artificial intelligence applications in Latin American higher education: A systematic review. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2022.

SALAS-PILCO, S., Xiao, K.; HU, X. Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: A systematic review. *Edu-*

ation Sciences, 12(8), 569, 2022. <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>

SANTOS, R. dos. *Digitalização da educação: desafios e estratégias para a educação da geração conectada*. Campo Grande: Editora Inovar, 2020, 240p.

SCHMIDT, S. Universidades brasileiras discutem regras de uso de inteligência artificial: diante de incertezas por parte de estudantes e pesquisadores, instituições debatem quais seriam os limites éticos do uso dessas ferramentas na escrita e na pesquisa científica. *Revista Pesquisa FAPESP* Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/universidades-brasileiras-discutem-regras-de-uso-de-inteligencia-artificial/>, edição 342, ago.2024. Acesso em: 06 ago. 2024.

SENAI. *Ferramentas de inteligência artificial: educação profissional*, e-book, 2024.

SENAI CIMATEC. *Guia para uso de IA generativa no Centro Universitário*. Disponível em <https://seja.senaicimatec.com.br/wp-content/uploads/2024/03/GUIA-DE-IA-NA-EDUCACAO.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2024.

SELWYN, N. The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education*, v. 57, n. 4, p. 620-631, 2022.

SHEW, A. Ableism, Technoableism, and Future AI, in *IEEE Technology and Society Magazine*, vol. 39, no. 1, pp. 40-85, March 2020, doi: 10.1109/MTS.2020.2967492.

SILVA, K. K. A. D.; BEHAR, P. A. *Competências digitais na educação: uma discussão acerca do conceito*. *Educação em Revista*, 35, 2019, e209940. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698209940>. Acesso em 12 jan. 2025.

SLIMI, Z.; CARBALLIDO, B. V. Systematic Review: AI's Impact on Higher Education - Learning, Teaching, and Career Opportunities. *TEM Journal*, agosto de 2023, p. 1627–37. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.18421/TEM123-44>.

SRNICEK, N. *Capitalismo de plataformas*. Caja Negra, 2017

STRATEGOR. *Estratégia, estrutura, decisão, identidade – política global da empresa*. Lisboa: Publicações Dom Pixote, Lda., 2000.

STANFORD UNIVERSITY. *Arthur Samuel: pioneer in machine learning*. Disponível em: <http://infolab.stanford.edu/pub/voy/museum/samuel.html>. Acesso em 12 de mar. 2024.

TEGMARK, Max. *Life 3.0: being human in the age of artificial intelligence*. New York:Knopf, 2017.

TORRECILLA, M. La regulación de la IA en la enseñanza, una de las principales tendencias tecnológicas en 2024. 2024. Disponível em: <https://blogs.uoc.edu/elearning-innovation-center/es/la-regulacion-de-la-ia-en-la-ensenanza-una-de-las-principales-tendencias-tecnologicas-en-2024/>. Acesso em 20 dez. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG), CAC. *Uso de ferramentas de IA nas atividades acadêmicas na UFMG*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=L8RdnaQ-2vUw&t=8s>. Acesso em: 5 ago. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS (UFMG). Assessoria de Imprensa. *UFMG recebe palestra sobre o futuro da pesquisa na era da inteligência artificial*. Disponível em: <https://ufmg.br/comunicacao/assessoria-de-imprensa/release/ufmg-recebe-palestra-sobre-o-futuro-da-pesquisa-na-era-da-inteligencia-artificial> . Acesso em: 23 jul. 2024.

VALENTE J. A. *et al* Alan Turing tinha Pensamento Computacional? Reflexões sobre um campo em construção. *Tecnologias Sociedade e Conhecimento*, Campinas, v. 4, dez, 2017. Disponível: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/tsc/article/view/14482>. Acesso em 14 dez 2024

VASWANI, A. *et al* Attention Is All You Need. arXiv:1706.03762, arXiv, 1o de agosto de 2023. arXiv.org, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.

WATTERS, A. *Teaching Machines: the history of personalized learning*. Cambridge, MA: MIT Press, 2021.

WILLIAMSON, B.; EYNON, R.; POTTER, J. Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. *Learning, Media and Technology*, v. 45, n. 2, p. 107–114, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1761641>>. Acesso em: 7 out. 2024.

WILLIAMSON, B. *Big Data in education: The Digital Future of Learning, Policy and Practice*. London: Sage, 2017

WILLIAMSON, B. Digital education governance: An introduction. *European Educational Research Journal*, v. 15, n. 1, p. 3–13, 2016. Disponível em: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1474904115616630>. Acesso em: 7 set. 2024

WIENER, N. *Cibernética e sociedade*. Tradução José Paulo Paes. Cultrix, 1950. Disponível em: https://monoskop.org/images/c/c0/Wiener_Norbert_Cibernetica_e_sociedade_O_uso_humano_de_serres_humanos.pdf. Acesso em 20 set. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. *The future of jobs report*, 2020. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>. Acesso em 29 de mar. 2024.

WORLD BANK. *AI Revolution in Education: what you need to know*, 2024. Disponível em: <https://documents.worldbank.org/pt/publication/documents-reports/documentdetail/099734306182493324/idu152823b13109c514ebd-19c241a289470b6902>. Acesso em 13 jul. 2024.

ZAWECKI-RICHTER, O.; MARÍN, V. I.; BOND, M.; GOUVERNEUR, F. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 2019. DOI: 10.1186/s41239-019-0171-0.

ZHAI, C.; WIBOWO, S. (2023). A systematic review on artificial intelligence dialogue systems for enhancing English as foreign language students' interactional competence in the university. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, 100134. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100134>

ZHAI, X. *et al A Review of Artificial Intelligence (AI) in Education from 2010 to 2020*. Hindawi, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2021/8812542>. Acesso em 01 out. 2024.

ZHANG, W. *et al AI in Medical Education: Global situation, effects and challenges*. *Education and Information Technologies*, 2023. DOI: 10.1007/s10639-023-12009-8.

ZUBOFF, S. *The age of surveillance*. New York: PublicAffairs, 2019.

ZUCKERMAN, E. *The Case for Digital Public Infrastructure*, 20-01 Knight First Amend. Inst., 2020. Disponível em: <https://knightcolumbia.org/content/the-case-for-digital-public-infrastructure>. Acesso em: 2 jan. 2025.

capítulo 1

capítulo 2

capítulo 3

capítulo 4

anexo

referências

Legia | Letramento, Ética
e Governança em
Inteligência Artificial



CÁTEDRA UNESCO
EDUCAÇÃO ABERTA
E TECNOLOGIAS
PARA O BEM COMUM