

# Inovação Artificial na Educação: a urgência da formação crítica

Pricila Kohls-Santos

Universidade Católica de Brasília (Brasil)

Lucia Giraffa

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Brasil)

## Resumo

Este artigo apresenta reflexões oriundas de pesquisa relacionada à inteligência artificial em contextos educativos. Seu objetivo é analisar a percepção de docentes e estudantes de pós-graduação em educação acerca da inserção da inteligência artificial no processo educativo, considerando, para tanto, a discussão sobre cultura e inclusão digital. Ancorado no estado do conhecimento, este estudo apresenta, inicialmente, a revisão da literatura que aborda a temática da pesquisa. Metodologicamente, faz-se uso da abordagem qualitativa, tendo como estratégia para geração e coleta de dados a realização de grupos focais. Os dados são analisados por meio da análise textual discursiva. Os resultados apontam não só para o potencial do uso da inteligência artificial gerativa, principalmente na personalização da aprendizagem e no desenvolvimento da criticidade, mas também refletem preocupações quanto a conscientização ética, propriedade intelectual e equidade no tocante ao uso e ao acesso a essa tecnologia.

Palavras-chave: Inteligência artificial. Educação. Formação crítica. Estado do conhecimento.

**Artificial Intelligence in Education: the urgency of critical training**

## Abstract

This article presents reflections derived from research on artificial intelligence in educational contexts. Its objective is to analyze the perceptions of education graduate students and faculty members regarding the integration of artificial

intelligence into the educational process, considering discussions on digital culture and digital inclusion. Grounded in a state-of-the-knowledge approach, the study begins with a literature review addressing the research theme. Methodologically, it adopts a qualitative approach, using focus groups as the strategy for data generation and collection. Data are analyzed through discursive textual analysis. The results highlight not only the potential of generative artificial intelligence, particularly in terms of personalized learning and the development of critical thinking, but also raise concerns about ethical awareness, intellectual property, and equity regarding the use of and access to this technology.

Keywords: Artificial intelligence. Education. Critical training. State of the knowledge.

## **Inteligencia Artificial en la Educación: la urgencia de una formación crítica**

---

### **Resumen**

2

Este artículo presenta reflexiones derivadas de una investigación sobre la inteligencia artificial en contextos educativos. Su objetivo es analizar la percepción de docentes y estudiantes de posgrado en educación sobre la incorporación de la inteligencia artificial en el proceso educativo, considerando para ello la discusión sobre cultura digital e inclusión digital. Basado en la metodología del estado del conocimiento, el estudio inicia con una revisión de la literatura que aborda la temática investigada. Metodológicamente, se adopta un enfoque cualitativo, utilizando grupos focales como estrategia para la generación y recolección de datos. Los datos se analizan mediante el análisis textual discursivo. Los resultados señalan no solo el potencial del uso de la inteligencia artificial generativa, especialmente en la personalización del aprendizaje y en el desarrollo del pensamiento crítico, sino que también reflejan preocupaciones relacionadas con la conciencia ética, la propiedad intelectual y la equidad en cuanto al uso y acceso a esta tecnología.

Palabras clave: Inteligencia artificial. Educación. Formación crítica. Estado del conocimiento.

## Introdução

A comunicação e as diversas formas de expressão precedem o uso da tecnologia, sendo essas, portanto, a base para a adoção de tecnologias digitais em contextos educacionais.

Dessa forma, torna-se fundamental compreender que não é a quantidade de recursos tecnológicos disponíveis que garantirá melhorias na educação, mas sim a qualidade do seu uso, aliada à capacidade de promover inovação real, e não apenas a reprodução de modelos tradicionais e cartesianos de transmissão de informação. Como apontam Palfrey e Gasser,

[...] não precisamos de uma remodelagem geral da educação para ensinar crianças que nasceram digitais. [...] O uso da tecnologia não faz sentido se for apenas porque achamos que é 'legal'. [...] Precisamos determinar nossos objetivos, [...] e então descobrir como a tecnologia pode nos ajudar (Palfrey; Gasser, 2011, p. 276).

Diante desse cenário, evidencia-se a importância, cada vez mais premente, de que os professores escutem seus alunos e busquem modelar suas práticas pedagógicas de acordo com as necessidades e potencialidades evidenciadas em sala de aula. Acredita-se, pois, no potencial da integração intergeracional entre professores e estudantes, reconhecendo que a experiência acumulada de um pode ser complementada pela dinamicidade comunicacional do outro. Ou seja, por meio de um diálogo baseado em trocas significativas, é possível, de um lado, organizar criticamente a vastidão de informações disponíveis e, de outro, transformá-las em conhecimento e aprendizagem com sentido para a vida.

Por sinal, um estudo realizado pela Universidad Carlos III de Madrid (UC3M) evidencia que estudantes do ensino médio, embora habituados à navegação na internet e ao uso constante das redes sociais, apresentam déficit em competências básicas de alfabetização midiática – desde a distinção entre gêneros jornalísticos (informação versus opinião) até a dificuldade em identificar notícias falsas (Herrero-Curiel; La-Rosa, 2022). Assim sendo, o desenvolvimento do pensamento crítico revela-se essencial, especialmente no

que se refere à reflexão sobre o uso da inteligência artificial (IA) em contextos educativos.

A formação docente deve, portanto, contemplar, além desenvolvimento de competências para o uso responsável da IA, a capacidade de avaliar e adaptar recursos educacionais baseados nessas tecnologias, visando, assim, à promoção da criticidade e à ampliação da participação ativa dos sujeitos nos processos de ensino e aprendizagem.

A esse respeito, em estudo anterior, refletiu-se sobre a integração das tecnologias digitais e da inteligência artificial na escola e na universidade, sinalizando não apenas os desafios envolvidos, mas também o potencial transformador dessas tecnologias para "[...] promover a ética, a transformação social e o desenvolvimento da criticidade dos sujeitos, sejam estes estudantes, professores ou educadores como um todo" (Giraffa; Kohls-Santos, 2023, p. 131).

Em suma, considerando a relevância do presente estudo, foi realizada uma revisão bibliográfica, fundamentada na metodologia do estado do conhecimento, com o intuito de apresentar um panorama atual das pesquisas sobre o uso da IA na educação.

## 4

## Estado do Conhecimento

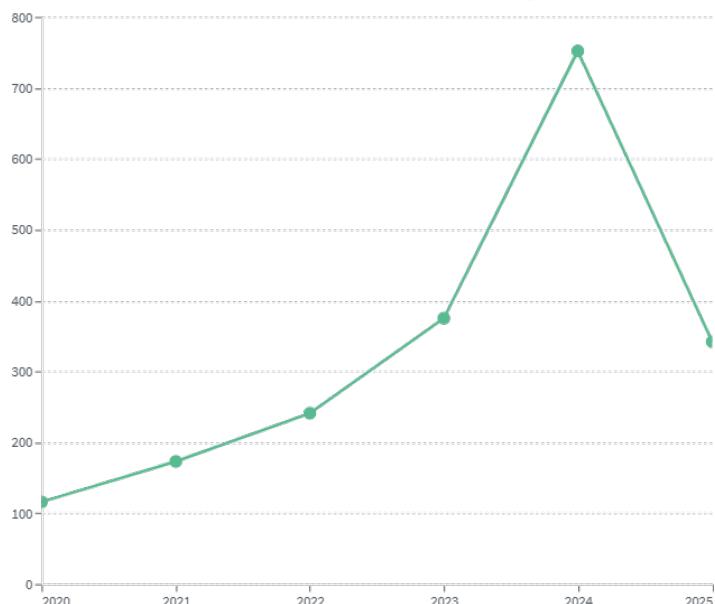
O estado do conhecimento (EC) compreende a busca por estudos acadêmicos e científicos com o propósito de averiguar trabalhos atuais referentes à temática deste artigo. Esta ação, pontuada por Morosini, Kohls-Santos e Bittencourt (2021) como a identificação, registro, categorização, leva a reflexão e síntese sobre a produção científica de uma área específica em um determinado período. Nesse sentido, o presente EC tem como objetivo investigar, em artigos científicos, o uso da inteligência artificial (IA) nas práticas de ensino voltadas à personalização da aprendizagem, já que essa é uma das possibilidades da IA no tocante aos processos de ensino e de aprendizagem.

Desse modo, buscando conhecer o estado corrente do conhecimento acerca da Inteligência Artificial em contextos educativos, foi realizada pesquisa na base de dados Lens. A busca ocorreu no dia 27 de maio de 2025, e foram utilizadas as seguintes expressões para tal: "*Artificial Intelligence*"

or "machine learning" and "teaching" or "learning" and "personalization". Ademais, estabeleceu-se o marco temporal dos últimos cinco anos – 2020 a 2025. Por conseguinte, a pesquisa retornou 1999 artigos científicos publicados em periódicos no período estabelecido.

Desse modo, consoante ordem cronológica, no ano de 2020, houve a publicação de 116 artigos. Em 2021, foram identificadas 173 produções publicadas. Já em 2022, foram realizadas 241 publicações. Em 2023, o número subiu para 375 artigos e, em 2024, esse número duplicou, contabilizando 752 publicações. Nessa mesma linha, nos primeiros cinco meses de 2025, já constam 342 artigos publicados, o que demonstra tanto o incremento significativo no número de pesquisas relacionadas a IA em contextos educativos quanto a crescente utilização desse recurso nos processos de ensinar e de aprender.

**Figura 1: Distribuição dos artigos por ano**



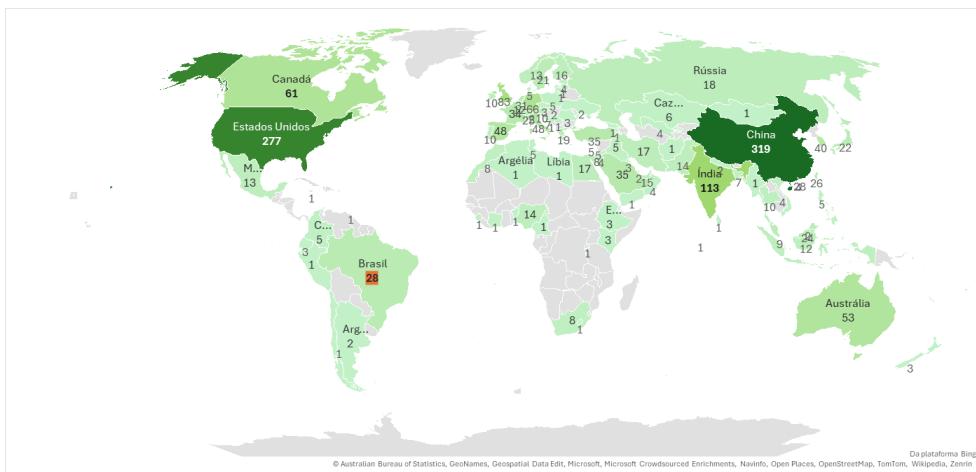
5

Fonte: Elaboração das autoras – dados da pesquisa.

Outro dado relevante, sobretudo para o contexto educativo brasileiro, é o país de origem das publicações supracitadas. A esse respeito, na

Figura 2, encontra-se o gráfico dos artigos (organizados por país de origem), sendo apresentados os 15 países com maior número de publicações. O Brasil aparece na 15<sup>a</sup> posição, com 28 artigos.

Figura 2 – Distribuição dos artigos por país



6

Fonte: Elaboração das autoras – dados da pesquisa.

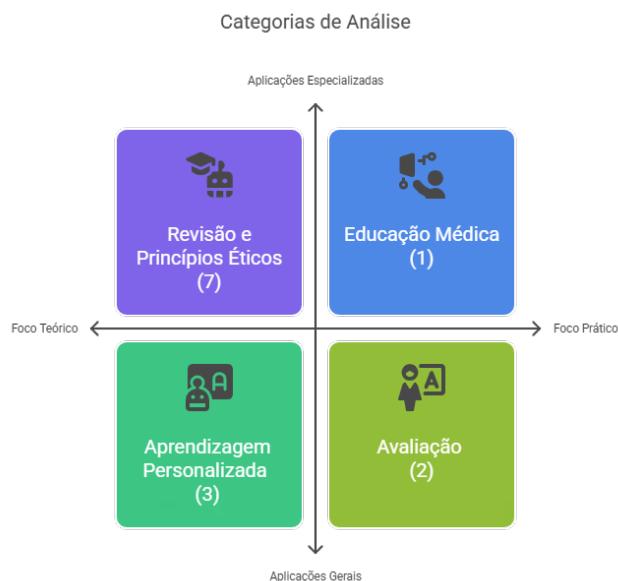
Com base no exposto, para a análise apresentada neste estudo, foram consideradas as dez pesquisas mais relevantes e as dez mais recentes sobre a temática. Assim dizendo, o intuito foi analisar o que as pesquisas mais recentes e mais citadas têm trazido como potencialidades oriundas da inteligência artificial para a personalização da aprendizagem em contextos educativos.

Nesse seguimento, os critérios de exclusão abrangeram a indisponibilidade de acesso completo à publicação, como também estudos que não abordavam IA e educação simultaneamente.

Sendo assim, a metodologia do EC considerou as 20 publicações para compor a bibliografia anotada. Após observação e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, o corpus de análise ficou constituído por 13 artigos científicos, organizados nas categorias temáticas dispostas na Figura 3. Salienta-se, neste caso, a utilização do ChatGPT 4.0 como suporte para

análise e organização da pesquisa, conforme proposto por Kohls-Santos e Morosini (2024), contando com as etapas de validação da inteligência artificial e validação humana.

Figura 3 – Categorias de Análise do EC



7

Fonte: Elaboração das autoras – dados da pesquisa.

Dessa forma, as sete publicações relacionadas a estudos de revisão e princípios éticos sobre o uso da IA levam em consideração aspectos que vão desde as oportunidades educativas da IA generativa até preocupações quanto ao uso indevido das informações, sem a validação humana adequada por meio da teoria.

Nesse contexto, os autores Lan e Zhou (2025) ressaltam aspectos positivos e negativos quanto às ferramentas de IA para realização de atividade de revisão da literatura por estudantes da educação superior. Positivamente, as ferramentas de IA demonstram aprimorar a previsão, as capacidades de definição de metas e planejamento dos discentes por meio de trajetórias personalizáveis e análises preditivas. Na fase de desempenho, as aplicações

de IA frequentemente levam a um maior engajamento e uso de estratégias, fornecendo feedback oportuno e personalizado. Em relação aos aspectos negativos, as autoras ressaltam a dependência excessiva da IA – o que pode levar à redução da autonomia do estudante – o potencial de sobrecarga de feedback ou a dependência da IA para orientação, prejudicando, assim, a autoeficácia. Além disso, é destacada a importância de equilibrar a tecnologia com a autonomia e o engajamento do estudante em todas as etapas de realização da atividade (Lan; Zhou, 2025).

Já os estudos de revisão, realizados por Bhardwaj e Kumar (2025), Hu e Wu (2025) e Akgun e Greenhow (2022), apresentam alternativas de IA generativa para os processos educativos nas áreas de robótica, automação e oncologia; essa última aplicada ao ensino de simulação cirúrgica virtual para auxiliar os estudantes a se familiarizarem com procedimentos cirúrgicos e habilidades operatórias. A investigação aponta para a necessidade de formação dos docentes em relação ao uso desta tecnologia, além da dificuldade com os custos de implantação e preocupações com a segurança de dados. Ademais, Akgun e Greenhow (2022) defendem a necessidade de formação ética para o uso consciente da IA em ambientes educacionais, extrapolando a dimensão técnico-operacional da tecnologia.

8

Para Feuerriegel, Hartmann, Janiesch e Zschech (2024), a IA generativa apresenta o potencial de transformar domínios e indústrias que dependem de criatividade, inovação e processamento de conhecimento. Em particular, destaca-se que a IA viabiliza aplicações antes impossíveis ou impraticáveis de automatizar, como assistentes virtuais realistas, educação e serviços personalizados, além da criação de arte digital.

Abordando a preocupação com a ética no uso da IA, Crompton e Burke (2023) analisam como a IA é acessada para gerenciar a aprendizagem dos estudantes para fornecer informações, organização e análise de dados. Embora seja uma aplicação útil para o acompanhamento dos alunos, os autores salientam a necessidade de estudos empíricos que analisem a ética no uso dos dados oriundos dos trabalhos discentes. Por fim, Nguyen, Nguyen, Ngo, Hong, Dang e Nguyen (2023) refletem sobre as discussões acerca dos benefícios da inteligência artificial na educação e, ao mesmo tempo, levantam preocupações quanto aos impactos adversos em questões

fundamentais relacionadas aos direitos humanos. Alertam para o fato de que a complexidade da IA exige um conjunto holístico e aplicável de princípios éticos no contexto educacional, propondo um conjunto de diretrizes como ponto de partida para engajar e estimular novos debates para a utilização da inteligência artificial no contexto educativo.

A respeito da personalização da aprendizagem, dois estudos apresentam modelos de personalização em áreas específicas: um para recomendação de áreas de estudo, outro para melhorar o desempenho nos estudos. Sendo o terceiro estudo dedicado a analisar a percepção dos estudantes quanto ao uso da IA generativa nos processos de aprendizagem.

Nessa perspectiva, a pesquisa de Duan, Gu, Wang e Zhou (2025) propôs um modelo baseado em fusão de dados e conhecimentos para prever, com precisão, a dificuldade de exercícios matemáticos. Dessa forma, foi projetado um modelo pré-treinado, em larga escala, a fim de extrair características semânticas para cada exercício. Os resultados apontaram que o modelo proposto alcança uma melhoria de 22,5% no conjunto de dados de Álgebra, 25,5% no conjunto de dados de Geometria e 38,8% no conjunto de dados de Cálculo, o que apresenta um grande potencial para a qualificação do processo de aprendizagem dos estudos.

Similarmente, Xia, Li e Li (2025) implementaram uma plataforma de aprendizagem musical online com IA que visa proporcionar aos estudantes uma experiência de aprendizagem personalizada, especialmente na seleção e recomendação de cursos de música. Os resultados apontam que, ao capturar o interesse de longo prazo de um estudante de Matemática, por exemplo, e considerar seu progresso de aprendizagem, o modelo recomenda efetivamente cursos que correspondem aos interesses desse aluno. No entanto, o modelo nem sempre fornece recomendações ideais. Nesse sentido, os autores ressaltam que, para estudantes com interesses diversos e trajetórias de aprendizagem dispersas, as recomendações do modelo podem não atender às expectativas, necessitando de novos estudos e de ajustes no modelo para maior precisão.

Já artigo de Chan e Hu (2023) objetivou analisar a percepção de estudantes sobre o uso de IA generativa (GenAI) em atividades acadêmicas. Os resultados sugerem que os estudantes têm uma atitude positiva em relação

às tecnologias GenAI, ao manifestarem que gostariam de integrar tecnologias, como o ChatGPT, em suas práticas de aprendizagem, bem como em suas futuras carreiras. Apesar da perspectiva positiva, o estudo também revela desafios relacionados às tecnologias GenAI, com os alunos expressando reservas sobre a dependência excessiva da tecnologia, seu impacto potencial no valor da educação universitária e questões relativas à precisão, transparência, privacidade e ética, além da preocupação relacionada ao prejuízo para o pensamento crítico e a criatividade ao fazerem uso da IA, o que também poderia ter impacto nas perspectivas de emprego e nos valores humanos.

Na categoria Avaliação, são apresentadas pesquisas relacionadas à avaliação docente e aos processos educacionais com inteligência artificial. Nessa lógica, o estudo de Zhang (2025) propôs uma abordagem baseada em IA para o ensino de inglês em sala de aula, a fim de proporcionar aos estudantes experiências de aprendizagem personalizadas, utilizando o banco de questões da Australian Public Affairs (APA-FT) para avaliar a eficácia da proposta. Além disso, fez-se uso de redes neurais para avaliar a qualidade do ensino do professor de inglês. A pesquisa apresentou um novo modelo para avaliar o desempenho desse professor, identificando e considerando os requisitos da avaliação docente. Ao avaliar o desempenho docente, a autora enfatiza que "os resultados da simulação mostraram que o uso do modelo proposto proporciona melhor aprendizagem e ensino de inglês" (Zhang, 2025, p. 16).

Com o objetivo de analisar a interação e a comunicação entre estudantes durante o processo de investigação científica em aulas de ciências do ensino médio, Jeon, Shin e Ryu (2025) utilizaram a aprendizagem de máquina e processamento de linguagem natural para acompanhar esses estudantes, o que permitiu a identificação de tipos específicos de interação, incluindo discurso centrado em perguntas, discussões conceituais e confirmações procedimentais. Os autores apontam que, a partir dos padrões de discurso descobertos, os educadores são capacitados para personalizar o ensino, fornecer feedback focado e desenvolver intervenções direcionadas que promovam maior engajamento do aluno e aprimorem o raciocínio

científico, possibilitando, também, o desenvolvimento de estratégias de ensino e ambientes de aprendizagem mais eficazes.

Em suma, a análise dos referidos estudos aponta não só necessidade de aprofundar pesquisas relacionadas à personalização da aprendizagem com IA, mas também de uma formação crítica para estudantes e docentes no intuito de que discussões futuras sejam apresentadas com base científica, ultrapassando a simples discussão sobre a IA ser apenas boa ou ruim em contextos educativos.

## Procedimentos metodológicos

Este estudo, de caráter qualitativo, integra uma pesquisa aprovada, em 30 de julho de 2024, pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob o nº CAAE: 79240924.0.0000.0029. A abordagem qualitativa foi adotada por possibilitar a compreensão aprofundada das percepções e experiências dos participantes diante da temática estudada.

Os participantes foram selecionados por conveniência, considerando sua atuação na educação básica, superior e na pós-graduação, bem como sua disponibilidade para participação nos grupos focais. Participaram 20 docentes, estudantes da pós-graduação. Dentre eles, alguns são professores da educação básica e superior. No tocante ao gênero declarado, 14 são mulheres e 6 são homens. As idades variam de 25 e 58 anos.

A coleta e a geração dos dados foram realizadas por meio de dois grupos focais, compostos por 9 e 11 participantes, respectivamente. Cada grupo participou de duas sessões, organizadas com base na temática World Café – Inclusão Digital e Inteligência Artificial. As sessões foram gravadas com a devida autorização dos participantes e, posteriormente, integralmente transcritas. Salienta-se, ainda, que todas as etapas seguiram os preceitos éticos previstos na Resolução nº 510/2016, garantindo a confidencialidade e o anonimato dos participantes.

Para a análise dos dados, utilizou-se a Análise Textual Discursiva (ATD), conforme propõem Moraes e Galiazzi (2007). A partir desse processo, as inferências dos participantes foram organizadas em quatro categorias

temáticas: Potencial Pedagógico, Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Autonomia, Inclusão Digital e Equidade e Conscientização e Ética, apresentadas na Figura 4.

**Figura 4 – Categorias de Análise Grupo Focal**

### **Integrando IA na Educação**



12

Fonte: Elaboração das autoras – dados da pesquisa.

## **Discussão e análise dos dados**

A inteligência artificial como área do conhecimento não é recente. De acordo Vicari (2018), as primeiras iniciativas remontam a década de 1950. No campo da educação, ações são conhecidas desde 1970, com o desenvolvimento de Sistemas Tutores Inteligentes. Porém, mesmo sendo iniciativas desenvolvidas há mais de 50 anos, a IA popularizou-se a partir do ano de 2020, impulsionada, sobretudo, pelo ChatGPT da OpenAI.

Com essa popularização do acesso aos recursos de IA, o campo da educação viu-se imerso em uma discussão sobre sua validade, viabilidade e

aspectos negativos de sua presença no contexto educativo, sobretudo devido ao fácil acesso por parte dos estudantes. Em outras palavras, com a tecnologia nas mãos, há uma preocupação voltada não apenas à proibição, mas também ao uso crítico e reflexivo da IA em sala de aula. Nesse sentido, segundo Kelly (2019, p. 296), "[...] a novidade agora e nas próximas décadas está na alta velocidade de conectividade desse território e em sua escala imensamente vasta (o planeta inteiro)". Em se tratando deste estudo, a inteligência artificial na educação é vista como uma oportunidade para o desenvolvimento da criticidade, de pesquisas de ponta e da personalização da aprendizagem.

Nesse aspecto, a análise das falas dos participantes permitiu identificar compreensões múltiplas e, por vezes, tensionadas sobre o lugar da IA na educação. Suas vozes revelam não apenas percepções instrumentais da tecnologia, mas também posicionamentos éticos, pedagógicos e políticos diante das promessas e riscos associados à adoção da inteligência artificial como prática educativa.

Isto posto, são apresentadas, a seguir, as quatro categorias emergentes da análise: Potencial para Apoio Pedagógico, Desenvolvimento do Pensamento Crítico e Autonomia, Inclusão Digital e Equidade, Conscientização e Ética. As respectivas categorias são discutidas com base nos excertos representativos dos grupos focais e interpretadas à luz do referencial teórico e dos objetivos deste estudo.

## Potencial pedagógico

A primeira categoria que emergiu dos dados da pesquisa diz respeito ao reconhecimento da inteligência artificial como um instrumento de apoio ao fazer pedagógico. Os docentes destacam que a inteligência artificial generativa pode ser uma aliada no planejamento pedagógico, no apoio à produção textual e na organização de conteúdo. Eles reconhecem seu valor como ferramenta complementar para enriquecer os processos de ensino e de aprendizagem, permitindo-lhes atuar de maneira mais estratégica e menos mecânica. Os professores ressaltam também o papel ativo do docente na mediação crítica, aproveitando os recursos da IA para personalizar aprendizagens e facilitar o acesso a materiais de apoio.

Essa perspectiva é evidenciada na fala do participante, ao afirmar que "[...] a IA deve ser entendida como uma ferramenta que auxilia na organização das aulas, de pesquisa e na construção de ideia." (Docente 2, 2025). Na mesma direção, destaca a centralidade do professor no uso pedagógico da IA ao dizer que "[...] a IA é *uma ferramenta valiosa, mas é o professor quem a utiliza de maneira eficaz para cada aluno e turma*" (Docente 2, 2025).

Importante destacar, nessas falas, a valorização da IA como potência para mediação de processos cognitivos e reflexivos, contribuindo para o planejamento de atividades, a sistematização de informações e o estímulo à criatividade, especialmente quando utilizada de forma intencional e crítica, uma vez que é o docente quem dá o sentido pedagógico para o uso da tecnologia. Neste aspecto, de acordo com Spires, Paul e Kerkhoff (2019), é importante permitir que os estudantes criem e consumam conteúdos digitais em sala de aula, uma vez que isso pode aumentar seu engajamento e, ao mesmo tempo, fomentar o desenvolvimento de competências necessárias para a atuação em uma sociedade tecnológica.

14

Nesse seguimento, a respeito do processo educativo, nas palavras do Docente 3, "[...] estamos todos em processo de aprendizagem, e a forma que vejo é a de um lugar não de ensino-aprendizagem, mas de uma construção contínua na interação, na troca, nas relações permeadas pela possibilidade de aprendizagem" (Docente 3, 2025) Percepção essa que, sem dúvida, coaduna com a publicação realizada por Kohls-Santos (2021). Para a autora, na cultura digital, o professor, como mediador, planeja as atividades educativas com espaço para interação e trocas, o que promove a autonomia e proporciona a construção colaborativa do conhecimento e a percepção da aplicabilidade dos conhecimentos aprendidos.

Outrossim, os discursos presentes nesta categoria expressam um olhar propulsivo para o potencial da IA no e para os processos pedagógicos. A tecnologia é percebida como catalisadora de experiências de aprendizagem mais abertas, interativas, centradas na colaboração e mais próximas da realidade e interesses dos sujeitos. Sob essa ótica, Grassini (2023) examina os impactos do ChatGPT e da inteligência artificial (IA) no ensino, destacando o potencial dessas ferramentas para apoiar professores em atividades como: correção automatizada, tradução de conteúdos e ensino personalizado.

Conforme a autora, a inteligência artificial pode liberar tempo dos docentes para planejamento criativo e orientação individualizada, além de promover ambientes de aprendizagem interativos que estimulam habilidades como pensamento crítico e resolução de problemas. Por outro lado, ela aponta riscos éticos e pedagógicos como o estímulo à desinformação, à dependência tecnológica e ao plágio. Segundo o estudo de Grassini (2023), a utilização irresponsável da IA pode comprometer a autonomia discente e a integridade acadêmica. Ademais, para a autora, é importante garantir a diversidade nos dados de treinamento, transparência nos algoritmos e políticas educacionais, de modo a assegurar a equidade no acesso e no uso ético da tecnologia; o que nos leva a refletir sobre a autonomia e o pensamento crítico, tão necessários para a utilização consciente da IA generativa.

## **Desenvolvimento do pensamento crítico e autonomia**

Esta segunda categoria diz respeito às potencialidades da inteligência artificial para o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes. À vista disso, os participantes demonstram preocupação com a forma como a IA é utilizada em contextos educativos, destacando que, mais do que oferecer respostas prontas, ela deve ser integrada ao processo formativo de maneira a fomentar a reflexão, a propriedade intelectual e a tomada de decisões conscientes baseada em conhecimentos prévios e científicos.

Segundo os participantes, é necessário promover a formação crítica dos estudantes a fim de que saibam avaliar, interpretar e utilizar conscientemente os conteúdos gerados por inteligência artificial. Eles consideram também essencial que os alunos desenvolvam habilidades cognitivas, como análise, reflexão e discernimento, sem tornarem-se dependentes da tecnologia. Conforme sinalizado, "[...] se queremos uma IA a serviço da educação, precisamos sair dos modelos prontos, estandardizados e qualificar as perguntas" (Docente 2, 2025) Ao passo que outro participante complementa dizendo que "[...] o docente desempenha um papel importante como mediador crítico, promovendo o pensamento reflexivo e incentivando a criatividade dos alunos" (Docente 3, 2025).

Neste aspecto, os participantes enfatizam o papel do professor na construção da autonomia dos estudantes diante do uso de artefatos digitais. Contudo, essa autonomia deve estar alicerçada na criticidade e no conhecimento teórico para aprofundar reflexões voltadas para a leitura crítica da realidade digital.

A esse respeito, de acordo com Sánchez Torrejón (2025), a formação docente necessita ir além do conhecimento técnico, a fim de que esse profissional possa auxiliar seus estudantes a desenvolverem conhecimentos que sejam relevantes para o seu cotidiano. Segundo o relato do Docente 8,

[...] temos que ensinar nossos alunos a serem conscientes, que saibam interpretar e entender como o meio digital pode lhe trazer benefícios. Importante é mostrar aos alunos a importância de serem críticos e de saberem preservar sua integridade e não acreditar em tudo que veem (Docente 8, 2025).

Efetivamente, é o olhar crítico do professor que oportuniza o uso significativo das tecnologias.

16

Em relação à construção do conhecimento com apoio da IA, um dos participantes reflete sobre seu uso no contexto universitário. Para ele, a "IA possibilita, nesse contexto universitário, transformar a nossa capacidade de descobrir coisas novas, de desenvolver ideias e auxiliar a fazer ciência de alto nível" (Docente 19, 2025). Afirma, todavia, que é necessário "[...] criticidade em relação ao conteúdo gerado a partir de uma interação com IA e a propriedade em relação ao conhecimento para comparar as informações em bases científicas; também é preciso atentar para a propriedade intelectual desse material" (Docente 19, 2025).

Enfim, os relatos evidenciam que a promoção e o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia dependem da articulação entre intencionalidade pedagógica, mediação docente e formação ética. Nesta direção, a IA pode ser um recurso valioso, se utilizada de forma responsável, crítica e reflexiva, fazendo parte dos processos educativos e formativos de estudantes e docentes.

Tão importante quanto a criticidade, questões relacionadas à inclusão digital e à equidade de acesso e oportunidades precisam estar na pauta

das discussões relacionadas à presença da IA em contextos educativos. Dessa forma, tais pontos são discutidos na próxima seção, quando da apresentação da categoria inclusão digital e equidade.

## Inclusão digital e equidade

No que concerne à inclusão digital e à equidade, os participantes concordam com o potencial da inteligência artificial para qualificar processos e acelerar a realização de tarefas. No entanto, em consonância com a Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (Unesco), os professores manifestam preocupação com o possível aumento da desigualdade no seu acesso e uso, tanto em contextos educativos quanto no cotidiano da população.

Ao longo do ciclo de vida dos sistemas de IA, devem ser garantidos respeito, proteção e promoção da diversidade e da inclusão. [...] Isso pode ser feito promovendo-se a participação ativa de todos os indivíduos ou grupos (Unesco, 2021, p. 19).

17

Em outros termos, a inteligência artificial pode beneficiar estudantes com dificuldades de aprendizagem, mas isso exige que todos tenham acesso equitativo aos recursos digitais. Assim sendo, foi destacada a necessidade de políticas públicas e estratégias institucionais para garantir infraestrutura e formação adequada, promovendo a inclusão digital.

Nessa sequência, a IA "[...] pode apontar caminhos, por exemplo, quando organiza dados, apresenta opções e recursos para personalização de ensino, qualifica processos, quebra barreiras linguísticas, etc" (Docente 8). Essa percepção reforça a ideia de que a IA, quando pensada e utilizada com intencionalidade pedagógica, pode atender às necessidades de diferentes perfis de estudantes, contribuindo para a superação de obstáculos, como a padronização e as limitações linguísticas, podendo o processo estar mais próximo e personalizado ao respeitar as singularidades das pessoas.

Ainda assim é necessário atentar para os riscos associados à exclusão digital, os quais podem ser potencializados neste contexto de uso de IA, uma vez que tais recursos podem não estar acessíveis a toda a população.

Nessa lógica, o Docente 5 afirma que "[...] as exclusões digitais podem resultar em disparidades no acesso a oportunidades educacionais, exacerbando as desigualdades existentes" (Docente 5, 2025).

Este olhar alerta para o fato de que o acesso desigual às tecnologias – somado à falta de formação para seu uso crítico – pode acentuar as brechas entre estudantes, especialmente aqueles em situação de vulnerabilidade. Dessa maneira,

[...] é fundamental incorporar tecnologias digitais no currículo, promover o pensamento crítico e a resolução de problemas, mas também ter políticas de acesso e infraestrutura tecnológica. [...] É crucial cultivar a aprendizagem contínua, preparando os estudantes para um mundo em constante evolução (Docente 16, 2025).

Desse modo, o olhar para a equidade digital não apenas envolve a criação de condições para que todos os estudantes possam desenvolver competências para lidar com tecnologias emergentes, mas também exige uma atuação crítica diante das estruturas que limitam o acesso a esses recursos. Por conseguinte, são necessárias políticas públicas efetivas, tanto para o acesso à tecnologia quanto para a formação de estudantes e professores. Ademais, seu uso requer que sejam consideradas a criticidade (tanto em sala de aula quanto fora dela), as reflexões sobre as questões éticas envolvidas na geração de conteúdo e informações, bem como a sua distribuição e compartilhamento.

18

## Conscientização e ética

Ao discutir a ética e a conscientização sobre o uso responsável da inteligência artificial, especialmente da IA generativa, é fundamental, além de considerar do espaço que essas tecnologias digitais ocupam no cotidiano, também compreender a responsabilização envolvida em seu uso.

O funcionamento da IA generativa depende de algoritmos desenvolvidos por equipes humanas que fazem escolhas técnicas e conceituais ao definir como os sistemas irão aprender, processar dados e gerar respostas. Esses algoritmos são alimentados por grandes volumes de dados e operam

com base em padrões estatísticos, o que significa que não há compreensão consciente, por parte da IA, apenas simulações baseadas em probabilidades.

Assim, a responsabilidade pelo uso das informações geradas por esses sistemas se distribui entre os desenvolvedores – que projetam os algoritmos, definem seus limites e influenciam diretamente seu comportamento – e os usuários – que precisam interpretar criticamente os resultados, bem como decidir se como irão utilizá-los ou compartilhá-los. Em última instância, é o ser humano quem responde pelas consequências desse uso. Isso se evidencia nos próprios avisos presentes nas plataformas de inteligência artificial, que alertam para possíveis falhas e reforçam a necessidade de verificar informações relevantes em outras fontes confiáveis.

A esse respeito, a Unesco, em 2021, lançou a publicação "Recomendação sobre a Ética da Inteligência Artificial", na qual apresenta aspectos importantes sobre a responsabilidade ética do uso da IA e sobre a necessidade da supervisão humana. O documento apresenta que

19

[...] é possível que, às vezes, as pessoas decidam confiar em sistemas de IA por motivos de eficácia, mas a decisão de ceder o controle em contextos limitados continua sendo de seres humanos, pois estes podem recorrer àqueles sistemas para tomar decisões e agir, mas um sistema de IA jamais poderá substituir a responsabilidade e a prestação de contas finais humanas (Unesco, 2021, p. 22).

A ética no uso da inteligência artificial é uma preocupação transversal. Sobre isso, a análise evidencia a preocupação dos participantes com os aspectos éticos que envolvem o uso da IA na educação, especialmente no contexto da produção acadêmica e da formação profissional. As falas revelam a percepção de que o desenvolvimento tecnológico precisa ser acompanhado por processos formativos que promovam a consciência crítica, o compromisso com a integridade intelectual e a responsabilidade individual e coletiva diante do conhecimento. Assim, a Docente 3 destaca a necessidade de trabalhar, de forma intencional, a conscientização sobre o uso da IA generativa. E afirma que "[...] primeiro temos que trabalhar sobre a conscientização do uso da IA generativa no contexto de produção acadêmica

[...] aprender/ensinar a desenvolver prompt que tenha uma característica de pesquisa" (Docente 3, 2025).

A tecnologia, nesse sentido, não é neutra; ela demanda orientação ética e epistemológica para ser integrada de maneira responsável ao processo educativo. Aqui entra novamente o papel essencial do professor nos processos formativos. Um dos participantes reflete que "[...] o professor mantém sua importância central. Ele guia os estudantes no uso responsável e ético da IA, fomenta o pensamento crítico e habilidades emocionais, integra a tecnologia ao currículo e traz um elemento humano insubstituível" (Docente 5, 2025)

Extrapolando o papel do docente neste processo, um outro participante expõe sobre o papel do próprio estudante como protagonista do seu processo formativo.

Esse uso ético também passa por entender que sou eu, estudante, que estou na universidade, que tenho a responsabilidade não só pela entrega de um trabalho, mas pela construção do conhecimento e pelo processo formativo. [...] Essa questão da ética passa por aí também, a questão do conhecimento, quando falamos em IA, principalmente em inteligência artificial generativa (Docente 19, 2025).

20

Esse excerto traz à tona a noção de corresponsabilidade do estudante, tanto em relação ao processo educativo quanto a seu processo formativo. O uso ético da IA está intimamente ligado à autoria, à honestidade intelectual e à clareza sobre o tipo de profissional e cidadão que se deseja formar. A ética, portanto, é parte constitutiva da experiência universitária e se projeta na inserção social e no exercício da profissão. Assim, formar para a ética é formar para a autonomia, para a criticidade e para o compromisso com a construção do conhecimento em um mundo cada vez mais mediado por tecnologias.

A ética no uso da IA na educação exige, pois, um compromisso com a formação de estudantes para o uso responsável e crítico dessas tecnologias, promovendo a cidadania digital e o desenvolvimento do pensamento reflexivo diante das respostas geradas por esses sistemas. A supervisão humana é indispensável nesse processo, uma vez que as decisões apoiadas

por algoritmos devem ser analisadas por educadores capazes de garantir a qualidade, a confiabilidade e a interpretação contextual das informações. É fundamental, ainda, respeitar princípios como a privacidade de dados, a diversidade, a sustentabilidade e a propriedade intelectual, conforme as diretrizes da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) sobre as competências docentes em IA. Deve-se, também, evitar o deslumbramento acrítico diante dessas ferramentas, lembrando que elas não possuem consciência nem sentimentos, baseando-se, muitas vezes, em informações superficiais ou senso comum. De acordo com a Unesco (2024) e a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (2025), a atuação docente nesse cenário deve envolver uma supervisão constante, assegurando que os resultados gerados pelas inteligências artificiais sejam avaliados com base no julgamento humano. Dessa maneira, compreender o funcionamento dos algoritmos torna-se essencial para que os professores possam aplicar critérios justos de avaliação e fomentar discussões éticas com os estudantes, assegurando uma aplicação crítica, transparente e formativa da IA no contexto educacional.

Para elucidar o debate e provocar uma reflexão crítica sobre o papel da inteligência artificial na educação, a Figura 5 apresenta os principais pontos favoráveis e as limitações percebidas no uso dessas tecnologias, a partir das falas dos participantes. A sistematização dos "prós e contras" visa fomentar uma reflexão crítica sobre o uso consciente e ético da IA em contextos educativos, considerando tanto suas possibilidades pedagógicas quanto os desafios que impõem à prática docente e à formação discente.

Figura 5 – Inteligência Artificial na Educação



Fonte: Elaboração das autoras – dados da pesquisa.

22

Os dados da pesquisa apontam que os docentes participantes sinalizam para os riscos de dependência, plágio, desinformação e uso acrítico. Defendem a urgência de preparar não só professores, mas também estudantes, para lidar com os dilemas éticos da IA compreendendo seus limites, possíveis enviesamentos e consequências sociais. Nessa perspectiva, sugerem ações educativas voltadas ao uso responsável, transparente e consciente da tecnologia, incorporando essa dimensão na formação docente.

## Algumas reflexões

As análises desenvolvidas ao longo deste estudo permitiram compreender como docentes da educação básica, superior e da pós-graduação têm interpretado e ressignificado o uso da inteligência artificial em contextos educativos. A partir das contribuições compartilhadas nos grupos focais, foi possível identificar não apenas percepções instrumentais sobre a IA, mas também reflexões éticas, pedagógicas e políticas que atravessam sua integração ao cotidiano escolar e universitário.

A formação docente deve manter-se em uma perspectiva humanista, com forte ênfase no uso ético da inteligência artificial, devendo ocorrer de maneira progressiva, conforme propõe a Unesco. No primeiro nível, os professores precisam compreender os princípios éticos da IA, tais como privacidade,

diversidade e sustentabilidade, e começar a utilizar ferramentas básicas em contextos pedagógicos. No segundo nível, espera-se que os docentes apliquem criticamente essas tecnologias, integrando-as a estratégias centradas no estudante e debatendo a responsabilidade humana diante das decisões automatizadas. No terceiro nível, os docentes tornam-se líderes inovadores, e agentes de cocriação soluções juntamente com a IA, personalizando modelos e produzindo conteúdos reflexivos sobre seus impactos na educação e na sociedade. Além desses níveis, recomenda-se que os professores desenvolvam uma visão crítica-reflexiva, uma vez que a utilização da IA deve servir como ponto de partida para discussões éticas e para o fortalecimento de práticas avaliativas justas e transparentes.

Por fim, abre-se a demanda por formações docentes e pela criação de espaços de discussão que componham uma formação para além da instrumentalização, buscando a construção de conceitos que sustentem uma prática pedagógica emancipadora, tanto para docentes quanto para estudantes. Surge, assim, uma janela de oportunidades para combater não apenas o deslumbramento, mas também o medo associado aos modelos generativos que imitam comportamentos humanos, os quais, convém recordar, não possuem consciência nem sentimentos; portanto, "não sabem o que estão fazendo". É fundamental reafirmar o valor do afeto e da interação entre pessoas, pois é por meio dessas experiências que cada sujeito se constitui como cidadão sensível e atuante em uma sociedade que, cada vez mais, carece de empatia, de cuidado com o planeta e de relações construtivas. Diferentemente da intencionalidade que orienta as ações humanas, a inteligência artificial apenas executa comandos, sem realizar juízo de valor ou avaliar se determinada instrução é correta ou adequada. Sem dúvida, a inteligência artificial apresenta-se como um recurso poderoso, mas seu uso construtivo depende da ação e da reflexão humana.

23

## Referências

- AKGUN, Selin; GREENHOW, Christine. Artificial intelligence in education: addressing ethical challenges in K-12 settings. **AI and Ethics**, v. 2, p. 431-440, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00096-7>.

BHARDWAJ, Vivek; KUMAR, Mukesh. Transforming higher education with robotic process automation: enhancing efficiency, innovation, and student-centered learning. **Discover Sustainability**, v. 6, 356, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43621-025-01198-6>.

CHAN, Cecilia Ka Yuk; HU, Wenjie. Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20, 43, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>.

CROMPTON, Helen; BURKE, Diane. Inteligência artificial no ensino superior: o estado da arte. **International Journal of Educational Technology in Higher Education**, v. 20 e 22, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>.

DOCENTE 2. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 17 fev. 2025.

DOCENTE 3. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 17 fev. 2025.

DOCENTE 5. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 17 fev. 2025.

DOCENTE 8. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 17 fev. 2025.

24

DOCENTE 16. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 26 fev. 2025.

DOCENTE 19. **Grupo Focal**. Brasília (Distrito Federal), 26 fev. 2025.

DUAN, Zhen; GU, Hong; WANG, Dong; ZHOU, Deyu. DKFM: a novel data and knowledge fusion-driven model for difficulty prediction of mathematical exercise. **Knowledge and Information Systems**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10115-025-02438-x>.

FEUERIEGEL, Stefan; HARTMANN, Jochen; JANIESCH, Christian; ZSCHECH, Patrick. Generative AI. **Business & Information Systems Engineering**, v. 66, p. 111-126, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>.

GIRAFFA, Lucia; KOHLS-SANTOS, Pricila. Inteligência Artificial e Educação: conceitos, aplicações e implicações no fazer docente. **Educação em Análise**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 116-134, 2023. DOI: 10.5433/1984-7939.2023v8n1p116.

GRASSINI, Simone. Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. **Education Sciences**, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>.

HERRERO-CURIEL, Eva; LA ROSA BARROLLETA, Leonardo Alberto. Los estudiantes de secundaria y la alfabetización mediática en la era de la desinformación. **Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación**, n. 73, p. 95-106, out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.3916/C73-2022-08>.

HU, Huan; WU, Zhi. A narrative review of artificial intelligence in medical education of surgical oncology. **Indian Journal of Surgery**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12262-025-04365-1>.

JEON, Chang-Hwan; SHIN, Jae-Young; RYU, Seung. Analyzing student communication patterns in science classes using machine learning and natural language processing: a case study on high school science education. **Journal of Science Education and Technology**, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-025-10226-z>.

KELLY, Kevin. **Inevitável**: as 12 forças tecnológicas que mudarão nosso mundo. Alta Books Editora, 2019.

KOHLS-SANTOS, Pricila. Covid-19 y educación: experiencias y perspectivas docentes en la educación superior. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 86, n. 2, 31-44. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie8624344>.

25

KOHLS-SANTOS, Pricila; MOROSINI, Marília. Internacionalização como estratégia para promoção da permanência estudantil e sucesso acadêmico na educação superior: o estado do conhecimento com apoio da inteligência artificial. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 62, n. 72, p. 1-27, 2024. DOI: <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2024v62n72ID35952>.

IAN, Min; ZHOU, Xia. Uma revisão sistemática qualitativa sobre a aprendizagem autorregulada com IA no ensino superior. **NPJ Science of Learning**, v. 10, 21, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41539-025-00319-0>.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOROSINI, Marília; KOHLS-SANTOS, Pricila; BITTENCOURT, Zoraia. **Estado do conhecimento**: teoria e prática. Curitiba: CRV, 2021.

NGUYEN, Andy; NGO, Ha Ngan; HONG, Yvonne; DANG, Belle; NGUYEN, Bich-Phuong Thi. Princípios éticos para inteligência artificial na educação. **Education**

**and Information Technologies**, v. 28, p. 4221-4241, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>.

OECD. **Future of Education and Skills 2030**. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/about/projects/future-of-education-and-skills-2030.html>. Acesso em: 5 jun. 2025.

PALFREY, John; GASSER, Urs. **Nascidos na era digital**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SÁNCHEZ TORREJÓN, Begoña. FORMACIÓN DEL PROFESORADO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS DE LA CIBERCULTURA EN LAS AULAS. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 9, n. 1, p. 1-14, 2025. DOI: 10.12957/redoc.2025.81685.

SPIRES, Hiller A.; PAUL, Casey Medlock; KERKHOFF, Shea N. "Digital Literacy for the 21st Century." In **Advanced Methodologies and Technologies in Library Science, Information Management, and Scholarly Inquiry**. Khosrow-Pour, D.B.A., 12-21. Hershey, PA: IGI Global, 2019. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-7659-4.ch002>.

26

UNESCO. Organização das Nações Unidas Para a Educação, a Ciência e a Cultura. **AI and education: guidance for policy-makers**. Paris:

UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>. Acesso em: 25 maio, 2025.

UNESCO. **Resumo das Competências Docentes em IA**. 2024. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391105>. Acesso em: 5 jun. 2025.

VICARI, Rosa Maria. **Tendências em inteligência artificial na educação no período de 2017 a 2030**. Brasília: SENAI, 2018. Disponível em: [https://acervodigital.sistematica.org.br/bitstream/uniepro/259/1/Sumario\\_tendencias\\_web.pdf](https://acervodigital.sistematica.org.br/bitstream/uniepro/259/1/Sumario_tendencias_web.pdf). Acesso em: 1º jun. 2025.

XIA, Rui; LI, Jie; LI, Hao. The construction of student-centered artificial intelligence online music learning platform based on deep learning. **Scientific Reports**, v. 15, 15539, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-95729-w>.

ZHANG, Li. Avaliação da eficácia pedagógica de professores de inglês usando redes neurais convolucionais otimizadas por algoritmo de busca de colônias

de vírus modificado. **Scientific Reports**, v. 15, 15295, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-98033-9>.

Prof.ª Dr.ª Pricila Kohls-Santos  
Universidade Católica de Brasília (Brasil)  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Líder do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Tecnologias Digitais,  
Internacionalização e Permanência Estudantil (GeTIPE)  
Orcid id: <http://orcid.org/0000-0002-3349-4057>  
E-mail: pricila.kohls@gmail.com

Prof.ª Dr.ª Lucia Giraffa  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre – Brasil)  
Programa de Pós-Graduação em Educação  
Líder do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação Digital (ARGOS)  
Orcid id: <https://orcid.org/0000-0001-8062-3483>  
E-mail: giraffa@pucrs.br  
Bolsista Produtividade CNPq-nível 2

27

Recebido em 3 ago. 2025  
Aceito em 6 out. 2025



Este trabalho está licenciado sob uma licença Creative Commons Attribution-Non-Commercial-ShareAlike 4.0 International License.