

# CULTURA DIGITAL MEDIADA POR PLATAFORMAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

RENATA ARAÚJO LEMOS

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
renata.lemos@prof.edu.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0003-4352-4851>

SÂMIA CRISTINA MARTINS SILVA

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
samiacristinamartinssilva@edu.saoluis.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0002-5213-0582>

JOÃO CARLOS KRAUSE

Programa de Pós-graduação em Ensino Científico e Tecnológico – PPGEnCT, Universidade Regional Integrada  
do Alto Uruguai e das Missões, Brasil  
krause@san.uri.br | <https://orcid.org/0000-0001-8674-9634>

WELBERTH SANTOS FERREIRA

Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Processos e Tecnologias Educacionais – ProfEducatec,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
welberths@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-7141-9501>

## RESUMO

Neste trabalho, analisamos as contribuições da Inteligência Artificial (IA) e da Cultura Digital para a construção da Alfabetização Midiática e Informacional no Ensino de Ciências. A partir de uma metodologia qualitativa, são examinadas plataformas digitais que integram IA, categorizadas em: aprendizado geral, base acadêmica e IA integrada. O estudo demonstra como essas ferramentas podem potencializar o ensino investigativo, simulando práticas científicas autênticas e promovendo a imersão em ecossistemas de aprendizagem dinâmicos. No entanto, destaca-se que seu uso requer o desenvolvimento integrado de múltiplos letramentos: digital, informacional, midiático e científico. A formação docente aliada aos desafios éticos é fundamental para que a mediação por IA fortaleça uma cidadania científica e digital.

## PALAVRAS-CHAVE

inteligência artificial; cultura digital; alfabetização midiática; ensino de ciências.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 02,

2026, PP 185-202

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.44831>

CC BY-NC 4.0

# DIGITAL CULTURE MEDIATED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE PLATFORMS

RENATA ARAÚJO LEMOS

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brazil  
renata.lemos@prof.edu.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0003-4352-4851>

SÂMIA CRISTINA MARTINS SILVA

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brazil  
samiacristinamartinssilva@edu.saoluis.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0002-5213-0582>

JOÃO CARLOS KRAUSE

Programa de Pós-graduação em Ensino Científico e Tecnológico – PPGEnCT, Universidade Regional Integrada  
do Alto Uruguai e das Missões, Brazil  
krause@san.uri.br | <https://orcid.org/0000-0001-8674-9634>

WELBERTH SANTOS FERREIRA

Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Processos e Tecnologias Educacionais – ProfEducatec,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brazil  
welberthsfg@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-7141-9501>

## ABSTRACT

In this work, we analyse the contributions of Artificial Intelligence (AI) and Digital Culture to the construction of Media and Information Literacy in Science Education. Through a qualitative methodology, digital platforms that integrate AI are examined, categorized as: general learning, academic-based, and integrated AI. The study demonstrates how these tools can enhance investigative teaching by simulating authentic scientific practices and promoting immersion in dynamic learning ecosystems. However, it is emphasized that their effective use requires the integrated development of multiple literacies: digital, informational, media, and scientific. Teacher training and ethical challenges are fundamental for AI mediation to strengthen a scientific and digital citizenship.

## KEY WORDS

artificial intelligence; digital culture; media literacy; science education.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 02,

2026, PP 185-202

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.44831>

CC BY-NC 4.0

# CULTURA DIGITAL MEDIADA POR PLATAFORMAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

RENATA ARAÚJO LEMOS

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
renata.lemos@prof.edu.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0003-4352-4851>

SÂMIA CRISTINA MARTINS SILVA

Doutorado em Ensino – Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), Programa de Pós-Graduação em Ensino,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
samiacristinamartinssilva@edu.saoluis.ma.gov.br | <https://orcid.org/0000-0002-5213-0582>

JOÃO CARLOS KRAUSE

Programa de Pós-graduação em Ensino Científico e Tecnológico – PPGEnCT, Universidade Regional Integrada  
do Alto Uruguai e das Missões, Brasil  
krause@san.uri.br | <https://orcid.org/0000-0001-8674-9634>

WELBERTH SANTOS FERREIRA

Departamento de Física, Programa de Pós-Graduação em Processos e Tecnologias Educacionais – ProfEducatec,  
Universidade Estadual do Maranhão, Brasil  
welberths@gmail.com | <https://orcid.org/0000-0001-7141-9501>

## RESUMEN

Este trabajo analiza las contribuciones de la Inteligencia Artificial (IA) y la Cultura Digital a la construcción de la Alfabetización Mediática e Informativa en la Enseñanza de las Ciencias. A partir de una metodología cualitativa se examinan plataformas digitales que integran la IA, categorizadas en: aprendizaje general, base académica e IA integrada. El estudio demuestra cómo estas herramientas pueden potenciar la enseñanza investigativa, simulando prácticas científicas auténticas y promoviendo la inmersión en ecosistemas de aprendizaje dinámicos. No obstante, se destaca que su uso eficaz requiere el desarrollo integrado de múltiples alfabetizaciones: digital, informativa, científica y mediática. La formación docente, combinada con los desafíos éticos, es fundamental para que la mediación por IA fortalezca una ciudadanía científica y digital.

## PALABRAS CLAVE

inteligencia artificial; cultura digital; alfabetización mediática; enseñanza de las ciencias.



SISYPHUS

JOURNAL OF EDUCATION

VOLUME 14, ISSUE 02,

2026, PP 185-202

DOI: <https://doi.org/10.25749/sis.44831>

CC BY-NC 4.0

# Cultura Digital Mediada por Plataformas de Inteligência Artificial

*Renata Araújo Lemos, Sâmia Cristina Martins Silva, João Carlos Krause, Welberth Santos Ferreira<sup>1</sup>*

## INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências por Investigação é uma estratégia que pode contribuir para a formação de estudantes que sejam estimulados a desenvolver a sua autonomia intelectual na construção do conhecimento. Nesse contexto, os educandos são vistos como agentes ativos do processo de aprendizagem, capazes de reconhecer e construir conhecimentos e características do fazer científico (Sasseron, 2018).

Tebaldi-Reis et al. (2021), ao analisarem trabalhos que envolvem o Ensino por Investigação na educação básica, identificaram o predomínio de atividades educativas práticas nas áreas de Física e Química, mas não foram observadas atividades atreladas especificamente à área de Biologia, o que pode estar relacionado à complexidade da realização de investigações empíricas com seres vivos. Diante desse cenário, podem ser incorporados recursos digitais que sejam capazes de promover o desenvolvimento e implementação do ensino por investigação.

Segundo Valle et al. (2020), o processo de Alfabetização Científica (AC) desempenha um papel fundamental na formação cidadã ao proporcionar uma visão da Ciência como uma das muitas formas de interpretar o mundo. Daí, reconhecer a importância da ciência para a vida e para a sociedade incluir também que os sujeitos sejam capazes de analisar as interações e impactos da tecnologia nos contextos sociais. Dessa maneira, a alfabetização científica visa preparar indivíduos para se tornarem sujeitos capazes de argumentar e defender seus direitos.

Nessa conjuntura, é fundamental destacar a importância do investimento contínuo na formação de professores, a introdução de abordagens pedagógicas interativas e investigativas em sala de aula, além de considerar o contexto social, cultural e ambiental dos estudantes, incorporando diversas metodologias para trabalhar o conteúdo (Morais et al., 2023). Assim, atividades com o auxílio de Inteligência Artificial (IA), como ferramenta, podem ser planejadas para que se vá para além da obtenção de respostas rápidas, mas antes incentivando o pensamento crítico e a promoção da investigação.

Diversas pesquisas já consolidaram o Ensino de Ciências por Investigação como uma metodologia relevante para a área. No entanto, percebe-se que ainda existe espaço para integrar ferramentas digitais que, sendo parte da cultura digital dos estudantes, podem ampliar as possibilidades de investigação e contribuir para o Ensino de Ciências.

De modo geral, a Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) tornou-se essencial, pois capacita os indivíduos a navegarem de forma qualificada e crítica nas diversas ferramentas e plataformas digitais disponíveis. Esse tipo de alfabetização inclui o uso de dispositivos e aplicativos e, além disso, abrange o entendimento dos princípios que sustentam essas ferramentas, a habilidade para resolver problemas

---

<sup>1</sup> Doutorado em Ensino da RENOEN (Rede Nordeste de Ensino), Av. Lourenço Vieira da Silva, 1000, Jardim São Cristóvão, São Luís – MA. 65055-310, Brasil.

técnicos e a capacidade de avaliar as implicações sociais, éticas e políticas das informações. Ademais, permite que os sujeitos desenvolvam competências para utilizar as tecnologias de maneira produtiva e responsável, promovendo a inclusão também em ambientes digitais e preparando-os para enfrentar os desafios e oportunidades que se lhes apresentem.

A esse respeito, o documento *Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores* da UNESCO (Wilson et al., 2013) propõe diretrizes para capacitar educadores a promover a Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) em sala de aula. A obra destaca que, em um mundo permeado por mídias digitais e fluxo intenso de informação, é fundamental que os professores desenvolvam competências críticas para acessar, avaliar, utilizar e produzir informações de maneira ética e reflexiva. Outrossim, o currículo enfatiza a necessidade de integrar a AMI nas práticas pedagógicas de forma transversal, preparando estudantes para exercerem a cidadania em sociedades complexas e digitais. Ao abordar competências cognitivas, técnicas, sociais e éticas, o documento oferece um referencial abrangente para orientar a formação inicial e continuada de professores no enfrentamento dos desafios contemporâneos da informação e da comunicação.

Contudo, a carência de diretrizes específicas para a utilização da Inteligência Artificial, tanto por professores quanto por estudantes, tem revelado desafios relevantes no processo de ensino e aprendizagem. No que se refere ao Ensino de Ciências, que é caracterizado por ser uma área intrinsecamente voltada para práticas investigativas, torna-se ainda mais desafiador. Essa situação é intensificada pelas limitações da formação docente, que outrora não enfatizava a utilização de ferramentas digitais, como, por exemplo, a IA. Dessa maneira, a falta de preparação adequada compromete o processo de gerir algumas demandas em que os estudantes recorrem ao uso dessa tecnologia no processo de ensino e aprendizagem, especialmente em contextos que exigem uma abordagem investigativa e crítica, característica da ciência.

Apesar desses desafios, o campo da Inteligência Artificial aplicada à educação, também conhecido como AIEd, expande-se rapidamente, oferecendo uma variedade de ferramentas e metodologias que prometem transformar o ensino e a aprendizagem. Assim, é essencial analisar como essas tecnologias estão sendo integradas ao ambiente educacional, destacando as inovações, os desafios e as oportunidades que surgem dessa interseção.

Nos últimos anos, a IA tem sido utilizada para personalizar a aprendizagem, ajustando os conteúdos e métodos pedagógicos às necessidades individuais dos alunos. Sobre isso, Muhammad Ali Chaudhry e Emre Kazim, em seu artigo intitulado *Artificial Intelligence in Education (AIEd): a high-level academic and industry note 2021* (2022), trazem informações de uma análise sobre esses aspectos. Os autores destacam que ferramentas como os Sistemas de Tutoria Inteligente (ITS) são projetadas para identificar as dificuldades dos estudantes no processo de construção de conhecimento e fornecer instruções personalizadas. Esses sistemas atuam como tutores virtuais capazes de adaptar o ensino ao ritmo de cada aluno, o que é especialmente útil em ambientes com grande diversidade de habilidades e níveis de conhecimento. Nesse artigo, os autores discutem a personalização da aprendizagem por meio da IA, enfatizando o uso dessa tecnologia como ferramenta de função além da adaptação do conteúdo, capaz de monitorar o progresso dos alunos e ajustar as estratégias de ensino com base em dados coletados, podendo, assim, auxiliar no aprendizado e permitir que os professores identifiquem rapidamente os alunos que necessitam de maior apoio.

Nesse tocante, Costa et al. (2025) realizaram um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) visando identificar, organizar e analisar as produções científicas que



discutem a Inteligência Artificial (IA) no contexto da Educação Básica. Para tanto, efetuaram um levantamento nas bases: SciELO, *Google Scholar* e Portal CAPES, considerando publicações entre 2019 e 2023, o que lhes permitiu estudar tendências, enfoques teóricos, níveis de ensino contemplados, abordagens metodológicas e as principais (im)possibilidades que permeiam os desafios da IA na educação.

Desse recorte de estudo, destaca-se que além de trazer aspectos de personalização da aprendizagem, a IA está modificando as formas de avaliação no contexto educacional. As avaliações tradicionais, muitas vezes criticadas por sua rigidez e falta de adaptação às necessidades individuais dos alunos, estão sendo complementadas ou substituídas por avaliações contínuas fornecidas por sistemas de IA dos quais podem ser criados ambientes de aprendizagem que incentivem os alunos a trabalharem em equipe, propor resolução de problemas e pensar de maneira inovadora. Habilidades essenciais em um mundo cada vez mais digital e interconectado, cuja capacidade de adaptação rápida a novas situações é fundamental.

No entanto, a implementação da IA na educação não está isenta de desafios. Questões éticas, como a privacidade dos dados dos alunos e o risco de dependência excessiva da tecnologia são preocupações significativas. Outros aspectos são abordados por Chaudhry e Kazim (2022) e corroborados por Anna Mills em seu artigo *Artificial Intelligence and Education: A Reading List* (2023). A autora problematiza o perigo de que algoritmos de IA possam perpetuar preconceitos existentes, caso não sejam devidamente projetados e monitorados. Isso exige que educadores e desenvolvedores trabalhem em conjunto para garantir que a IA seja utilizada de maneira justa e equitativa, promovendo a inclusão em vez de reforçar as desigualdades.

É possível observar um avanço nas discussões sobre IA no Brasil. Um exemplo é o projeto do Referencial Curricular de Inteligência Artificial (IA) na educação básica, que permite aprofundar a discussão sobre a implementação dessa tecnologia no contexto educacional, especialmente no Ensino Médio (Vicari et al., 2022). Esse referencial foi produzido a partir da Capacitação em IA para o desenvolvimento do Pensamento Computacional nas Escolas Públicas do Estado do Rio Grande do Sul (RS), idealizada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e pelo Instituto Federal Farroupilha (IFFAR), em parceria com a Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul.

Ao integrar a IA ao currículo de forma interdisciplinar, o documento *Referencial Curricular: Inteligência Artificial no Ensino Médio* (Vicari et al., 2022) sugere atividades que incentivam os alunos a aplicarem conhecimentos de diferentes áreas para resolver problemas. Esse referencial propõe um conjunto de competências e habilidades específicas que objetivam preparar os estudantes para uma sociedade que está cada vez mais influenciada pela tecnologia e pela IA. A integração desses conhecimentos no currículo escolar, a longo prazo, busca ensinar como a IA funciona e promove uma reflexão crítica sobre seu impacto e implicações na sociedade.

Em adição, consideramos que a Alfabetização Midiática e Informacional, apoiada por projetos como o do referencial curricular (Vicari et al., 2022), surge como estratégia coerente visando preparar tanto os alunos quanto os professores para as demandas apresentadas em situações cotidianas. Nesse contexto, esta pesquisa configura-se como um recorte da proposta central de uma investigação de doutoramento em Ensino<sup>2</sup>, desenvolvida por uma das autoras, a qual se dedica a analisar os aportes da IA e da AMI no Ensino de Ciências.

---

<sup>2</sup> Renata Araújo Lemos, *Aportes da Inteligência Artificial no Ensino de Ciências por Investigação*, (Doutorado em Ensino), Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Brasil.

Neste trabalho, analisamos de que forma a Inteligência Artificial e a Cultura Digital contribuem para a construção da Alfabetização Midiática considerando suas potencialidades pedagógicas, desafios e implicações para a formação ética e reflexiva dos estudantes no contexto da Educação Básica.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada na investigação da Inteligência Artificial e da Cultura Digital (Sá-Silva, 2025), com foco na identificação, categorização e análise crítica de plataformas e recursos educacionais digitais baseados em IA.

A opção por essa abordagem decorre do interesse em compreender criticamente como plataformas digitais mediadas por Inteligência Artificial se articulam aos processos de ensino de Ciências e à construção da Alfabetização Midiática e Informacional, privilegiando a interpretação dos significados pedagógicos e sociotécnicos associados a essas tecnologias.

A seleção das plataformas ocorreu por amostragem intencional (*purposeful sampling*), estratégia amplamente utilizada em pesquisas qualitativas para contemplar casos considerados informacionalmente ricos. Foram incluídas plataformas que atendessem simultaneamente aos seguintes critérios: (a) utilização explícita de recursos de Inteligência Artificial; (b) disponibilidade pública de acesso; (c) potencial de aplicação em contextos educacionais; e (d) presença consolidada em ambientes de formação ou de desenvolvimento profissional.

A priori, realizou-se, durante o segundo semestre de 2025, a coleta de dados nos sítios *web* oficiais das plataformas selecionadas, por meio da leitura exploratória de materiais institucionais, descrições funcionais, recursos disponibilizados e propostas pedagógicas. Em seguida, procedeu-se à codificação aberta dos dados, identificando unidades de significado relacionadas às potencialidades pedagógicas, aos desafios éticos, às formas de interação e às contribuições para a Alfabetização Midiática e Informacional. A posteriori, os códigos foram agrupados em categorias analíticas mais amplas, possibilitando a construção dos três eixos de análise que fundamentam os resultados apresentados neste estudo.

A partir disso, nossa seleção seguiu duas etapas: em um primeiro momento, mapeamos o ecossistema educacional digital emergente em IA; e, *a posteriori*, identificamos ferramentas com potencial para fomentar práticas investigativas no Ensino de Ciências. Para tanto, adotou-se um processo de amostragem intencional, buscando abranger a diversidade de modelos pedagógicos, públicos-alvo e níveis de integração tecnológica.

Na sequência, as plataformas foram selecionadas e categorizadas em três grupos: plataformas de aprendizado geral, plataformas com base acadêmica e, por fim, plataformas com IA integrada.

Vale enfatizar que as plataformas de aprendizado geral incluem uma extensa variedade de cursos de diversas áreas do saber, enquanto as plataformas com base acadêmica incluem artigos científicos, entre outros textos acadêmicos. E as plataformas com IA integrada usam essa tecnologia para otimizar processos e automatizar tarefas.



## TRANSFORMAÇÕES EDUCACIONAIS ORIUNDAS DA CULTURA DIGITAL

Enfatizamos que o ensino está em constante mudança, assim, não estamos a mencionar a tecnologia de um modo genérico, mas sim a análise de ecossistemas específicos (plataformas de IA generativa) (Ferreira et al., 2025). Estas plataformas estão reconfigurando o acesso ao conhecimento, a prática pedagógica e, conseqüentemente, a formação do cidadão (OECD, 2026). Essa ‘nova cidadania’ corresponde ao civismo científico e digital, que abrange a capacidade de atuar em um mundo em que a ciência e a informação são cada vez mais mediadas por algoritmos.

Também analisamos como a socialização do aprendizado em Ciências migra da sala de aula física para ambientes virtuais, sendo mediada por plataformas digitais que reconfiguram as formas de interação, produção e circulação do conhecimento. Nessa perspectiva, a cultura digital amplia os modos de acesso à informação e de construção coletiva do saber, exigindo da classe discente competências que vão além da leitura e escrita tradicionais. Assim, o multiletramento torna-se um elemento central desse processo ao contemplar a diversidade de linguagens, mídias e práticas discursivas presentes nos ambientes digitais.

Conforme afirmado por Cope e Kalantzis (2013), o multiletramento deve ser tomado em questão, uma vez que:

(...) uma pedagogia dos multiletramentos pode ir um passo além, para ajudar a criar condições de compreensão crítica dos discursos de trabalho e poder, um tipo de conhecimento do qual condições de trabalho mais novas, mais produtivas e genuinamente mais igualitárias possam emergir. (pp. 6-7)

No contexto do Ensino de Ciências, a discussão sobre Alfabetização Midiática e Informacional amplia-se para além do acesso, da interpretação e da produção de informações, incorporando competências relacionadas à compreensão crítica da ciência, dos dados e das tecnologias digitais mediadas por Inteligência Artificial. Para fundamentar essa discussão, propomos a subdivisão do tema em quatro perspectivas, adaptadas dos conceitos de Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) da UNESCO (Wilson et al., 2013) e dos referenciais da Alfabetização Científica (Valle et al., 2020): (i) o letramento digital, relacionado à capacidade de operar e utilizar as plataformas digitais; (ii) o letramento informacional, voltado à análise crítica de bases de dados, fontes de informação e resultados produzidos por algoritmos; (iii) o letramento científico, que envolve a compreensão dos conceitos e fenômenos científicos investigados por meio dessas tecnologias; e (iv) o letramento midiático, centrado na análise crítica das plataformas e de seus modelos de negócio.

## PLATAFORMAS

Nas últimas duas décadas, a aceleração exponencial no desenvolvimento de técnicas de Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina (ML) e Ciência de Dados gerou uma



demanda crítica por formação e capacitação de profissionais. Essa lacuna entre a produção do conhecimento de ponta em instituições de pesquisa e a sua absorção pelo mercado e por indivíduos foi, em grande parte, preenchida por Plataformas de Aprendizado *Online* que atuam como agentes fundamentais na democratização e disseminação do saber especializado, servindo como uma interface pedagógica entre a academia, a indústria e um público global heterogêneo (Zou et al., 2025). O fenômeno representa um caso paradigmático de como a tecnologia digital está reconfigurando os ecossistemas de educação continuada e de formação profissional.

Ao categorizar as plataformas e discutir suas potencialidades pedagógicas e desafios éticos, pretendemos construir uma ferramenta para docentes que, pensamos, promoverá a alfabetização midiática de seus partícipes.

O alcance dessas plataformas pode ser analisado por meio de modelos de negócio e de abordagens pedagógicas distintas que se complementam no ecossistema educacional. Como exemplo, o *Coursera*, *edX*, *Udemy*, *Datacamp*, *Pluralsight* consolidaram um modelo baseado em parcerias formais com universidades e empresas de elite (como a Universidade de Stanford, o MIT, a Universidade de Harvard e a Google), conferindo autoridade epistêmica e reconhecimento institucional aos seus cursos e especializações em IA e ML, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1  
Plataformas de aprendizado com foco em IA



Fonte: elaborado pelos autores recorrendo à plataforma Canva IA.

Em contrapartida, plataformas como a *Udemy* operam sob uma lógica de *marketplace*, onde a curadoria é menos centralizada permitindo a proliferação de uma vasta gama de cursos com ênfase em aplicações práticas e imediatas em programação e IA. Esse ambiente favorece a agilidade e a diversidade de perspectivas, atendendo a necessidades de aprendizagem pontuais e específicas.

Paralelamente, surgiram plataformas com foco verticalizado e metodologias interativas, como a *DataCamp*, que, ao se concentrar exclusivamente nas áreas de dados, Python e IA, estruturou sua oferta em torno de exercícios práticos e interativos realizados diretamente no navegador. Dessa forma, a plataforma otimiza a curva de aprendizagem



para habilidades técnicas procedurais, reduzindo a barreira de entrada relacionada à configuração de ambientes de desenvolvimento.

A *Pluralsight*, por sua vez, posiciona-se em um segmento mais avançado, direcionando seus cursos a profissionais de tecnologia já estabelecidos, que buscam aprofundamento ou atualização em tópicos emergentes de IA, ML e desenvolvimento de *software*. Essa segmentação do mercado de educação *on-line* revela a maturidade do setor, capaz de oferecer caminhos de aprendizagem diferenciados para iniciantes, praticantes e especialistas.

Do ponto de vista pedagógico, a convergência observada nesses modelos é a superação da educação baseada puramente em conteúdo *passivo* (videoaulas) para a incorporação de elementos ativos e experienciais, sendo estes: laboratórios virtuais, projetos guiados, avaliações por pares e exercícios de codificação *in-browser* (conversão de dados em um formato específico dentro do navegador *web*) são agora componentes padrão. Isso está alinhado às teorias construtivistas da aprendizagem, em que o conhecimento é solidificado por meio da prática e da resolução de problemas (Souza et al., 2025).

Observa-se, então, a um avanço na evolução dos campos da IA e do ML, que exige uma contínua e diversificada oferta educacional que tanto atenda a fundamentos teóricos sólidos como a aplicações práticas de ponta. Essa segmentação reflete a maturação dos campos e a necessidade de diferentes caminhos de aprendizagem a serem seguidos considerando a especificidade/perfil de cada aluno envolvido.

Por outro lado, considerando plataformas com base acadêmica (Figura 2), o *Fast.ai*, por exemplo, apresenta uma proposta diferenciada, ao oferecer cursos livres e gratuitos focados em *deep learning* (usa redes neurais artificiais com muitas camadas para aprender padrões complexos diretamente de grandes volumes de dados) e aplicação prática de IA.

Figura 2  
Plataformas com Base Acadêmica



Fonte: elaborado pelos autores recorrendo à plataforma Canva IA.

A *Fast.ai*<sup>3</sup> baseia-se na premissa de que a IA deve ser acessível e democrática. Seu currículo começa com o treinamento de modelos de última geração utilizando bibliotecas

<sup>3</sup> Plataforma disponível em: <https://www.fast.ai>

de alto nível (como o *PyTorch*), para apenas depois retroceder aos fundamentos matemáticos e computacionais. Em um formato similar, o *Google AI/ Machine Learning<sup>4</sup> Crash Course* oferece recursos e cursos grátis para utilizadores iniciantes e intermediários, funcionando como entrada oficial e legitimada pela própria indústria. Com foco em *TensorFlow* (criação e treinamento de redes neurais) e nos princípios fundamentais de ML, o curso serve tanto como ferramenta de formação externa, quanto de preparação interna para o uso das tecnologias do *Google*, exemplificando como grandes atores da indústria buscam educar e expandir sua base de desenvolvedores, além de popularizar suas ferramentas.

Já o *Stanford Online<sup>5</sup>* disponibiliza cursos de alto nível em IA e ML (diretamente da Universidade de Stanford), muitas vezes sendo a versão digital e assíncrona de disciplinas lendárias tais como: “*Stanford Machine Learning*” ou “*Convolutional Neural Networks for Visual Recognition*”. Esses cursos mantêm o nível de profundidade matemática, as tarefas desafiadoras e a estrutura da educação de pós-graduação.

O *MIT OpenCourseWare (OCW)<sup>6</sup>*, por sua vez, oferece acesso gratuito a cursos universitários completos de IA e áreas relacionadas. Mais do que um curso estruturado, o OCW é um repositório aberto de *syllabus*, notas de aula, conjuntos de problemas e, frequentemente, videoaulas de disciplinas do MIT. A plataforma não oferece certificação ou interação direta com instrutores, mas constitui um bem público educacional inestimável, permitindo a qualquer pessoa estudar com o mesmo material utilizado pelos alunos de uma das principais instituições de engenharia e ciência.

O *OpenHPI<sup>7</sup>*, por sua vez, oferece *MOOCs<sup>8</sup>* (*Massive Open Online Courses* – Cursos Online gratuitos) em Ciência da Computação e temas de tecnologia que incluem IA – operando sob o mesmo princípio de excelência acadêmica, advinda de instituições como o *Hasso Plattner Institute*.

A análise das plataformas sugere que estudantes iniciantes podem beneficiar-se de percursos formativos estruturados em ambientes como *Fast.ai* e *Google AI/Machine Learning Crash Course*. À medida que desenvolvem autonomia conceitual e técnica, podem aprofundar sua formação por meio de recursos mais densos, como *Stanford Online* e *MIT OpenCourseWare*.

De modo geral, as plataformas como a *MIT OpenCourseWare*, *Stanford Online* e *OpenHPI* são majoritariamente voltadas à formação em níveis intermediários e avançados. Nesse sentido, torna-se fundamental que a escola não se limite à reprodução de discursos tecnicistas, mas atue como espaço de problematização crítica, orientado pelos princípios da Alfabetização Midiática e Informacional.

Sobre isso, destaca-se que a evolução da educação em IA e Ciência de Dados tem transitado de um modelo de transferência passiva de conhecimento para um paradigma de aprendizagem experiencial integrada. Neste novo paradigma, a distinção entre o ambiente de estudo, o *framework* técnico e o *hardware* de execução torna-se cada vez mais tênue. Essas não são meramente repositórios de conteúdo, mas ecossistemas completos onde a teoria, a prática, a infraestrutura computacional e, muitas vezes, a comunidade competitiva são partes inseparáveis de um mesmo processo pedagógico. Este trabalho analisa esse fenômeno, examinando plataformas como *Kaggle*, *Google Cloud Training*, *Microsoft Learn* e *Data Science Academy*, como exemplos de uma tendência que redefine o aprendizado técnico aplicado (Williamson & Eynon, 2020) (Figura 3).

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://developers.google.com/machine-learning>

<sup>5</sup> Disponível em: <https://online.stanford.edu/>

<sup>6</sup> Disponível em: <https://professionalprogramsmit.com/>

<sup>7</sup> Disponível em: <https://open.hpi.de/>

<sup>8</sup> Disponível em: <https://eskadauema.com>



Figura 3  
Plataformas de aprendizado com foco em IA



Fonte: elaborado pelos autores recorrendo à plataforma Canva IA.

De modo geral, caracteriza-se como uma plataforma com IA integrada aquela que oferece um ambiente de aprendizado onde o conteúdo instrucional está intrinsecamente vinculado a um conjunto de ferramentas, serviços ou um ambiente de execução próprio para desenvolvimento e implantação de modelos. A barreira entre “aprender” e “fazer” é minimizada, pois o aluno opera dentro do mesmo ecossistema que utilizará profissionalmente. Nessa perspectiva podemos descrever as 4 plataformas acima.

(i) *Kaggle* – O Laboratório Competitivo Global, plataforma de competições e aprendizado prático com *datasets* reais representa o ápice do aprendizado experiencial comunitário e competitivo. Diferente de um curso sequencial, o *Kaggle* oferece um *sandbox* mundial onde aprendizes e especialistas aplicam modelos de IA a problemas concretos propostos por empresas e instituições de pesquisa. A integração é profunda: *notebooks* executáveis na nuvem (*Kernels* – serve de ponte entre programas-aplicativos e o processamento real de dados), grandes conjuntos de dados, fóruns de discussão e um sistema de *ranking* criam um ciclo virtuoso de tentativa, erro, colaboração e comparação. A plataforma não apenas ensina IA, ela simula o ambiente de trabalho de um *data scientist*, onde a criatividade na engenharia de *features*, a otimização de modelos e a análise de resultados são tão importantes quanto o conhecimento algorítmico.

(ii) *Google Cloud Training* e *Microsoft Learn* – estas plataformas exemplificam a integração entre educação e infraestrutura comercial. O *Google Cloud Training* oferece cursos para aprender sobre a IA aplicada com infraestrutura *Google Cloud*, ensinando conceitos de *machine learning* e *deep learning* diretamente através do uso do *TensorFlow*, *Vertex AI*, *BigQuery ML* e outros serviços da sua plataforma. Similarmente, o *Microsoft Learn* fornece cursos interativos da *Microsoft* sobre IA e ML que guiam o usuário ao uso do *Azure Machine Learning*, *Cognitive Services* e ferramentas como o *Azure Databricks*. A “integração” aqui é dupla: (a) o conteúdo é intercalado com exercícios práticos executados na nuvem do provedor, sem necessidade

de configuração local; (b) o currículo é desenhado para capacitar o profissional no uso eficiente do *stack* (linguagens de programação) tecnológico específico da empresa. Esse modelo cria uma relação simbiótica: a empresa educa e amplia sua base de desenvolvedores qualificados, enquanto o aluno adquire habilidades diretamente alinhadas às demandas do mercado que utiliza essas ferramentas, democratizando-as.

(iii) *Data Science Academy* – plataforma especializada em ciência de dados e IA e representa uma integração vertical em um domínio de conhecimento. Diferente dos gigantes tecnológicos, sua integração pode não estar atrelada a uma infraestrutura de nuvem proprietária, mas sim a um currículo coeso, projetos *capstone* (desenvolvimento de produtos inovadores) interconectados e, frequentemente, a um ambiente de desenvolvimento virtual pré-configurado.

Em suma, as plataformas supracitadas exemplificam como a Inteligência Artificial, articulada à Cultura Digital, tem redefinido os modos de aprender, validar e produzir conhecimentos em ambientes digitais. Ao integrar formação, prática e aplicação em um mesmo ecossistema, essas plataformas evidenciam potencialidades pedagógicas associadas à aprendizagem experiencial, à autonomia e à colaboração em rede. Contudo, ao mesmo tempo em que ampliam o acesso a recursos e oportunidades formativas, também explicitam desafios relacionados à compreensão crítica dos ambientes tecnológicos, reforçando a necessidade de uma Alfabetização Midiática e Informacional que possibilite aos estudantes interpretar, questionar e posicionar-se frente às dinâmicas que estruturam esses sistemas.

Para Oliveira e Silva (2022), a seleção criteriosa de conteúdos, tecnologias digitais e aplicações, articulada a uma mediação pedagógica e tecnológica intencional, pode contribuir para a efetivação do processo de ensino em diálogo com o contexto da Cultura Digital. As autoras ressaltam o papel central da ação docente na escolha, apropriação crítica e reflexão sobre essas tecnologias, considerando os objetivos educacionais previamente estabelecidos e as intencionalidades pedagógicas que orientam a prática do professor.

De acordo com Silva et al. (2024), a incorporação mais consistente da AMI nos currículos pode contribuir para um Ensino de Ciências no qual se formem estudantes capazes de navegar e intervir em seu contexto de forma informada e ética, fortalecendo habilidades de investigação, análise crítica e comunicação, especialmente em cenários científicos, tecnológicos e sociais.

Os ambientes educacionais mediados por IA favorecem a personalização da aprendizagem, o monitoramento contínuo do desempenho estudantil e a ampliação de experiências investigativas baseadas em dados (Holmes et al., 2022). Nesse sentido, as plataformas analisadas não devem ser compreendidas somente como recursos tecnológicos, mas como componentes de ecossistemas sociotécnicos que reconfiguram práticas de produção, circulação e validação do conhecimento.

Sob uma perspectiva crítica, entretanto, a expansão dessas tecnologias também reforça assimetrias de poder associadas à plataformização da educação. Conforme argumentam Williamson e Eynon (2020), os ambientes digitais contemporâneos incorporam modelos algorítmicos que influenciam decisões pedagógicas, modos de interação e processos avaliativos. Assim, a Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) assume um papel estratégico ao possibilitar que estudantes e professores compreendam não apenas o funcionamento técnico das plataformas, mas também os interesses econômicos, políticos e culturais que estruturam sua operação.



## LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Nosso estudo apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, a investigação concentrou-se na análise documental de plataformas digitais, não contemplando aplicações empíricas junto a estudantes ou professores da Educação Básica. Além disso, o conjunto de plataformas analisado foi selecionado por amostragem intencional, o que impossibilita qualquer pretensão de generalização estatística.

Outra limitação refere-se ao caráter dinâmico das tecnologias de Inteligência Artificial. As funcionalidades, modelos de negócio e recursos pedagógicos dessas plataformas sofrem atualizações constantes, o que pode modificar parte das análises apresentadas ao longo do tempo. Dessa forma, recomenda-se que pesquisas futuras realizem estudos de campo envolvendo implementação pedagógica, observação de práticas educativas e avaliação dos impactos da IA nos processos de aprendizagem e formação docente.

## DESAFIOS E IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO ÉTICA

O ensino mediado por IA nos apresenta desafios, e suas implicações éticas ainda estão em plena discussão na comunidade acadêmica. Para o momento, podemos destacar como vantagens de sua utilização: (i) a eliminação da complexa e demorada configuração de ambientes locais, permitindo que o aprendiz se foque imediatamente nos conceitos; (ii) o aprendizado ocorre em ambientes que espelham ferramentas e desafios do mercado de trabalho; (iii) proporciona acesso a recursos computacionais e a grandes conjuntos de dados que seriam inacessíveis para muitos indivíduos; (iv) plataformas que fomentam comunidade ativas como o *Kaggle*, essenciais para a solução de problemas e a formação de redes profissionais.

Ao rememorar a Figura 3, podemos afirmar que as plataformas *Google Cloud Training* e *Microsoft Learn* podem promover um viés de ensino atrelado às soluções de um único fornecedor, potencialmente limitando a visão crítica do aluno sobre o ecossistema mais amplo de ferramentas. Mas devemos considerar que a utilização de códigos pré-prontos ou o uso de serviços de alto nível (APIs) pode mascarar a falta de compreensão dos fundamentos algorítmicos e matemáticos subjacentes e que o acesso gratuito geralmente tem limites; outrossim, o uso avançado pode incorrer em custos de *cloud computing*, criando uma barreira econômica.

Ainda que plataformas como *MIT OpenCourseWare*, *Stanford Online* e *OpenHPI* ofereçam materiais de alta densidade teórica, observa-se que a dimensão ética da Inteligência Artificial nem sempre ocupa posição central nos percursos formativos. Assim, reforça-se a necessidade de práticas pedagógicas, especialmente na Educação Básica, que articulem o ensino sobre IA à reflexão ética, ao pensamento crítico e à Alfabetização Midiática e Informacional (AMI), superando uma abordagem essencialmente instrumental da tecnologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, analisamos de que maneira a Inteligência Artificial (IA) e a Cultura Digital contribuem para a construção da Alfabetização Midiática e Informacional no contexto do Ensino de Ciências. A investigação partiu do reconhecimento de que o cenário educacional contemporâneo é marcado pela mediação tecnológica, exigindo a atualização de ferramentas, mas, sobretudo, a reconfiguração das práticas pedagógicas e dos objetivos formativos. A convergência entre o Ensino de Ciências por Investigação e as plataformas digitais mediadas por IA apresenta-se, portanto, como uma oportunidade singular para ressignificar o processo de ensino e aprendizagem, fomentando uma cidadania científica e digital.

A análise realizada permitiu identificar que a IA, quando integrada de forma pedagógica, pode atuar como um potente catalisador dos princípios do ensino investigativo. As plataformas categorizadas transcendem a função de simples repositórios de informação, configurando-se como ecossistemas dinâmicos que possibilitam a simulação de práticas científicas autênticas: a formulação de hipóteses, a manipulação de *datasets* complexos, a modelagem algorítmica, a análise de resultados e a colaboração em comunidades de prática. Essa imersão em ambientes que espelham o *modus operandi* da ciência contemporânea é fundamental para que os estudantes desenvolvam uma compreensão processual da construção do conhecimento, superando uma visão estática e dogmática da ciência.

Contudo, a potencialidade pedagógica dessas ferramentas está intrinsecamente vinculada ao desenvolvimento de uma Alfabetização Midiática e Informacional (AMI) de forma sistematizada. Como discutido, a mera operacionalização das plataformas (início do letramento digital) é insuficiente. É imperativo avançar para os letramentos informacionais (capacidade de avaliar criticamente dados, fontes e algoritmos), científicos (domínio dos conceitos e métodos das ciências) e midiáticos (análise crítica das lógicas comerciais, dos vieses algorítmicos e dos impactos sociotécnicos dessas plataformas). Essa tríade de letramentos constitui o cerne da formação para a cidadania no século XXI, capacitando os indivíduos a não apenas *usar* a tecnologia, mas também a interrogá-la, compreendendo suas bases, limitações e implicações éticas.

A esse respeito, vale enfatizar que essa téttrade foca para além do uso instrumental das plataformas, uma vez que, para Oliveira (2023), o letramento digital incorpora, de modo indissociável, uma perspectiva crítica sobre suas implicações. Torna-se necessário influir também os letramentos informacional, científico e midiático, que possibilitam complementar a avaliação crítica de dados, fontes e algoritmos, compreender os fundamentos científicos envolvidos e analisar as lógicas comerciais, os vieses algorítmicos e os impactos sociotécnicos das plataformas digitais.

É necessário preparar os professores epistemologicamente, para que sejam mediadores capazes de integrar as ferramentas de IA a propostas pedagógicas investigativas e problematizadoras, evitando um uso superficial ou meramente instrumental. A questão do acesso equitativo também se impõe, uma vez que a dependência de infraestrutura de nuvem e de recursos computacionais avançados pode aprofundar desigualdades já existentes. Além disso, os vieses algorítmicos e a lógica do *vendor lock-in* (dependência de um único fornecedor) exigem que o Ensino em Ciências incorpore a discussão sobre a política das plataformas, questionando quem produz a tecnologia, com quais interesses e com que consequências para a produção e validação do conhecimento.



Neste sentido, iniciativas como o *Referencial Curricular: Inteligência Artificial no Ensino Médio* são fundamentais, pois sinalizam a importância de inserir essas reflexões de forma estruturada e interdisciplinar no currículo (Vicari et al., 2022) e apontam para a necessidade de um ensino que vá além da instrumentalização, preparando os estudantes para serem produtores críticos de cultura digital e não apenas consumidores passivos.

Esses aspectos são essenciais, visto que a IA começa a exercer influência significativa ao ressignificar as competências exigidas nos campos profissionais contemporâneos. Diante desse cenário, evidencia-se a importância de práticas pedagógicas fundamentadas na Alfabetização Científica e na Alfabetização Midiática e Informacional, uma vez que possibilitam aos estudantes compreender criticamente os processos científicos e tecnológicos, analisar informações que circulam nos diferentes meios e posicionar-se de forma crítica frente às demandas sociais.

Portanto, conclui-se que a Cultura Digital mediada por plataformas de IA corresponde a um novo espaço de construção do conhecimento e de exercício da cidadania. A integração bem-sucedida dessas ferramentas passa pela adoção de uma postura pedagógica investigativa, crítica e ética, que coloque as ferramentas tecnológicas a serviço do desenvolvimento do pensamento científico, da autonomia intelectual e da capacidade de os estudantes intervirem criticamente em um mundo cada vez mais modelado por dados e algoritmos.

## DECLARAÇÃO SOBRE O USO DE FERRAMENTAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Os autores declaram que utilizaram recursos de Inteligência Artificial Generativa por meio da plataforma Canva IA (Magic Media) exclusivamente para a criação e elaboração das figuras presentes neste manuscrito.

## CONTRIBUIÇÃO DE AUTORES

Conceitualização: Welberth Santos Ferreira; Metodologia: Sâmia Cristina Martins Silva; Validação: João Carlos Krause; Análise formal: Renata Araujo Lemos; Investigação: Renata Araujo Lemos; Redação do rascunho original: Renata Araujo Lemos e Sâmia Cristina Martins Silva; Redação – revisão e edição: Welberth Santos Ferreira; Visualização: João Carlos Krause; Supervisão: Welberth Santos Ferreira.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Estadual do Maranhão pelo acolhimento desta pesquisa.



## REFERÊNCIAS

- Chaudhry, M. A., & Kazim, E. (2022). Artificial intelligence in education (AIEd): A high-level academic and industry note 2021. *AI and Ethics*, 2(1), 157-165. <https://doi.org/10.1007/s43681-021-00074-z>
- Cope, B., & Kalantzis, M. (2013). "Multiliteracies": New literacies, new learning. In M. R. Hawkins (Ed.), *Framing languages and literacies: Socially situated views and perspectives* (pp. 105-135). Routledge.
- Costa, L. C., Melonio, P. A. C., Mendonça Neto, V. S., & Serra, I. M. R. S. (2025). Inteligência artificial na educação básica: Um mapeamento sistemático da literatura. *Revista Interinstitucional Artes de Educar*, 11(1), 133-152. <https://doi.org/10.12957/riae.2024.85900>
- Ferreira, W. S., Souza, R. C., Rios, L. C., & Ferreira, S. R. B. (2025). Augmented reality in Biophysics 5.0 through Assemblr Studio. *International Journal of Learning and Teaching*, 11(2), 114-118. <https://www.ijlt.org/show-174-1132-1.html>
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2022). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. (2<sup>nd</sup> Edition). Center for Curriculum Redesign.
- Mills, A. (2023, September 8). Artificial Intelligence and Education: A Reading List. *JSTOR Daily*. <https://daily.jstor.org/artificial-intelligence-and-education-a-reading-list/>
- Morais, F. C., Lemos, R. A., & Valle, M. G. (2023). Análise de desenhos produzidos por alunos do ensino fundamental em uma sequência de atividades investigativas. *Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática*, 6(1), 301-343. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v6i1.13164>
- OECD (2026). *PISA 2029 Media and Artificial Intelligence Literacy (MAIL)*. OECD. <https://www.oecd.org/en/about/projects/pisa-2029-media-and-artificial-intelligence-literacy.html>
- Oliveira, A. A., & Silva, Y. F. O. (2022). Mediação pedagógica e tecnológica: Conceitos e reflexões sobre o ensino na cultura digital. *Revista Educação em Questão*, 60(64). <https://doi.org/10.21680/1981-1802.2022v60n63ID28275>
- Oliveira, M. F. R. (2023). O letramento digital em tempos de plataforma da educação e as possibilidades para o ensino de História. *Revista Transversos*, 27, 52-69. <https://doi.org/10.12957/transversos.2023.73407>
- Sá-Silva, J. R. (2025). *Conceitos em pesquisa qualitativa no campo da educação*. Oikos.
- Sasseron, L. H. (2018). Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: Uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18(3), 1061-1085. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>
- Silva, P. H. M., Dantas, T. C., Lemos, R. A., & Valle, M. G. (2024). A alfabetização midiática e informacional: Perspectivas para a área de ciências da natureza apontadas pelo Documento Curricular do Território Maranhense. *Caderno Seminal*, 50. <https://doi.org/10.12957/seminal.2024.83863>



- Souza, R. C., Ferreira, S. R. B., & Ferreira, W. S. (2025). Tecnologias digitais no ensino de ciências para crianças. *Debates em Educação*, 17(39), e18163. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2025v17n39pe18163>
- Tebaldi-Reis, L., Bevilacqua, G. D., & Coutinho-Silva, R. (2021). Ensino de ciências por investigação: Contribuições de artigos de bases de dados abertas para a práxis docente. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(3), 1-23. <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2957>
- Valle, M. G., Soares, K. J. C. B., & Sá-Silva, J. R. (2020). *A alfabetização científica na formação cidadã: Perspectivas e desafios no ensino de ciências*. Appris.
- Vicari, R., Brackmann, C., Mizusaki, L., Lopes, D., Barone, D., & Castro, H. (2022). *Referencial curricular: Inteligência artificial no ensino médio*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.23179.98089>
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235. <https://doi.org/10.1080/17439884.2020.1798995>
- Wilson, C., Grissle, A., Tuazon, R., Akyempong, K., & Cheung, C-K. (2013). *Alfabetização midiática e informacional: currículo para formação de professores*. UNESCO. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000222875\\_por](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000222875_por)
- Zou, Y., Kuek, F., Feng, W., & Cheng, X. (2025). Digital learning in the 21st century: trends, challenges, and innovations in technology integration. *Frontiers in Education*, 10, 1562391. <https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1562391>

\*

**Received:** January 6, 2026

**Revisions Required:** May 21, 2026

**Accepted:** June 2, 2026

**Published online:** June 30, 2026

