

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN BASIC EDUCATION: CHALLENGES AND POSSIBILITIES FOR PEDAGOGICAL PRACTICE

 <https://doi.org/10.63330/sasciencsv6n2-085>

Submetido em: 14/07/2026 e Publicado em: 21/07/2026

SAS: e26306

Marcelo Jamyson de Paulo Mendes

Mestre em Educação Inclusiva (UFRR)

E-mail: marcelo25itapua@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3351652933892492>

Itamar dos Santos Fonseca

Mestrando em Ensino de Física (UNIFESSPA)

E-mail: itamar2022_santos@unifesspa.edu.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3140810757285791>

Luiz Carlos Bastos Santos

Doutor em Geografia (UFPA)

E-mail: luizcarlosbs@ufpa.br

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9588862686768881>

Antonio Carlos Silva Ferreira

Especialista em Educação Ambiental e Cultural (IFAL)

E-mail: antonio8sf@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9065081618637093>

Paulo Vinícius Bezerra Manoel

Especialista em Relações Internacionais (UNILA)

E-mail: paulovinicius.com@hotmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0259145151105533>

Andreia Cristiane Cuesta Alves

Especialista em Informática em Saúde (Unifesp)

E-mail: andreiacuestaalves@gmail.com

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7719564883639417>

Jefferson Costa de Oliveira

Mestre em Química (UFMS)

E-mail: jjson.costaa@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/7813817331799047>



Resumo

A Inteligência Artificial Generativa (IAGen) tem promovido mudanças significativas na educação ao ampliar as possibilidades de produção de conhecimento, personalização da aprendizagem e inovação pedagógica. Este estudo objetiva analisar as contribuições da IAGen para a Educação Básica, discutindo seus fundamentos, o letramento em Inteligência Artificial, a formação docente, a integração ao currículo e os desafios éticos decorrentes de sua utilização. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. Os resultados evidenciam que a incorporação da IA ao contexto escolar exige mais do que o domínio técnico das ferramentas, demandando o desenvolvimento de competências relacionadas ao pensamento crítico, à cidadania digital e ao uso ético da tecnologia. Conclui-se que a integração da IAGen ao currículo deve fortalecer a mediação pedagógica, a autonomia dos estudantes e a formação continuada dos professores, favorecendo práticas educativas inovadoras, críticas e socialmente responsáveis.

Palavras-chave: Formação docente; Inteligência Artificial Generativa; Letramento em Inteligência Artificial.

Abstract

Generative Artificial Intelligence (GAI) has significantly transformed education by expanding opportunities for knowledge production, personalized learning, and pedagogical innovation. This study aims to analyze the contributions of GAI to Basic Education, discussing its foundations, Artificial Intelligence literacy, teacher education, curriculum integration, and the ethical challenges arising from its use. This is a qualitative, exploratory, and descriptive study based on a narrative literature review. The findings indicate that integrating AI into the school context requires more than technical proficiency with digital tools, demanding the development of competencies related to critical thinking, digital citizenship, and the ethical use of technology. It is concluded that the integration of GAI into the curriculum should strengthen pedagogical mediation, students' autonomy, and continuing teacher education, fostering innovative, critical, and socially responsible educational practices.

Keywords: Artificial Intelligence Literacy; Generative Artificial Intelligence; Teacher Education.

1 INTRODUÇÃO

A rápida evolução da Inteligência Artificial (IA) constitui uma das transformações tecnológicas mais significativas do século XXI, produzindo impactos em diferentes setores da sociedade, como saúde, indústria, economia, comunicação e educação. Embora a IA seja objeto de investigação científica desde



meados do século XX, os avanços recentes da capacidade computacional, da disponibilidade de grandes volumes de dados e do desenvolvimento de algoritmos baseados em aprendizagem de máquina impulsionaram uma nova etapa de expansão dessa tecnologia, ampliando sua presença em atividades cotidianas e profissionais (Russell; Norvig, 2022). Nesse cenário, destaca-se a emergência da Inteligência Artificial Generativa (IAGen), especialmente a partir da disponibilização pública de modelos de linguagem de grande escala (*Large Language Models* – LLMs), capazes de produzir textos, imagens, códigos, áudios e outros conteúdos multimodais por meio de interações em linguagem natural (Vicari *et al.*, 2023).

A popularização dessas tecnologias, intensificada após o lançamento do ChatGPT em 2022, inaugurou uma nova fase da transformação digital, caracterizada pela ampliação do acesso a ferramentas capazes de apoiar processos de criação, análise, comunicação e tomada de decisão. Diferentemente das aplicações tradicionais da IA, voltadas predominantemente à classificação de dados, reconhecimento de padrões e automação de tarefas específicas, os modelos generativos passaram a interagir de maneira mais próxima da linguagem humana, permitindo que usuários sem conhecimentos técnicos em programação utilizem recursos avançados por meio de comandos textuais (*prompts*) (CIEB, 2024). Essa evolução amplia significativamente as possibilidades de aplicação da IA em diferentes contextos sociais, mas também evidencia novos desafios relacionados à confiabilidade das informações produzidas, aos vieses algorítmicos, à transparência dos modelos e às implicações éticas decorrentes de seu uso.

No campo educacional, a IAGen vem sendo apontada como uma tecnologia capaz de transformar práticas pedagógicas, processos de ensino e aprendizagem e formas de produção do conhecimento. Entre suas potencialidades destacam-se a personalização do ensino, o desenvolvimento de materiais didáticos, o apoio à avaliação, a elaboração de atividades educacionais, a criação de ambientes interativos e o fortalecimento de metodologias ativas, favorecendo experiências de aprendizagem mais dinâmicas e contextualizadas (Vicari *et al.*, 2023; Brackmann *et al.*, 2024). Sob essa perspectiva, a IA deixa de representar apenas uma inovação tecnológica para constituir-se como uma ferramenta cognitiva que pode ampliar as possibilidades de mediação pedagógica, desde que utilizada de forma crítica, ética e alinhada aos objetivos educacionais.

Entretanto, a incorporação dessas tecnologias às práticas escolares também suscita importantes questionamentos. A facilidade de geração automática de conteúdos pode favorecer práticas de plágio, comprometer a autoria intelectual dos estudantes e estimular processos de aprendizagem superficiais quando utilizada como substituta da construção do conhecimento. Além disso, sistemas baseados em IA estão sujeitos a limitações decorrentes da qualidade dos dados utilizados em seu treinamento, podendo reproduzir vieses, informações imprecisas ou respostas factualmente incorretas, fenômeno conhecido como "alucinação" dos modelos (Russell; Norvig, 2022; CIEB, 2024). Soma-se a esse contexto a necessidade de discutir aspectos relacionados à privacidade, à proteção de dados pessoais, aos direitos autorais, à



transparência algorítmica e à responsabilização pelo uso dessas tecnologias, temas que têm ocupado posição central nas discussões internacionais sobre governança da IA.

Diante desse cenário, organismos internacionais e instituições educacionais têm defendido que a formação escolar ultrapasse o uso instrumental dessas ferramentas, promovendo o desenvolvimento do letramento em IA. Inspirado no conceito de letramento digital, esse processo compreende não apenas a utilização competente das tecnologias baseadas em IA, mas também a compreensão de seus princípios de funcionamento, de seus limites, de seus impactos sociais e das implicações éticas decorrentes de sua utilização (Unesco, 2022; Vicari *et al.*, 2023). Nessa perspectiva, torna-se fundamental preparar estudantes e professores para desenvolver competências que lhes permitam analisar criticamente conteúdos produzidos por sistemas inteligentes, compreender como são construídas as inferências algorítmicas e utilizar essas tecnologias de forma responsável, autônoma e socialmente comprometida.

No contexto brasileiro, essa discussão assume relevância ainda maior diante da implementação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo que orienta os currículos da Educação Básica e estabelece como finalidade a formação integral dos estudantes por meio do desenvolvimento de competências relacionadas à cultura digital, ao pensamento crítico, à resolução de problemas e ao exercício da cidadania. Embora a IA ainda não seja contemplada de forma sistemática na BNCC, o Complemento da Computação à BNCC amplia esse debate ao reconhecer a necessidade de abordar os fundamentos da IA, seus riscos, potencialidades e limitações no processo formativo, aproximando a educação brasileira das recomendações internacionais para o desenvolvimento de competências digitais e computacionais.

Nesse contexto, observa-se que a discussão sobre IA na educação não deve restringir-se ao domínio operacional das ferramentas disponíveis. Torna-se igualmente necessário compreender a IA como objeto de estudo, conteúdo curricular e elemento estruturante da cultura digital contemporânea, favorecendo uma formação que integre conhecimentos tecnológicos, pensamento crítico, ética, criatividade e participação cidadã. Como argumenta Resnick (2024), a IA deve potencializar a aprendizagem criativa e ampliar as possibilidades de expressão humana, e não substituir os processos intelectuais que caracterizam a construção do conhecimento.

Diante dessas considerações, o presente estudo tem como objetivo analisar as contribuições da IAGen para a Educação Básica, discutindo seus fundamentos, aplicações pedagógicas, implicações éticas e curriculares, bem como os desafios relacionados ao letramento em IA e à formação docente, buscando compreender de que maneira essa tecnologia pode contribuir para práticas educativas inovadoras, críticas e socialmente responsáveis.



2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, desenvolvida por meio de revisão narrativa da literatura. A abordagem qualitativa possibilita compreender e analisar criticamente as contribuições da IAGen para a Educação Básica, considerando seus fundamentos, aplicações pedagógicas e implicações éticas (Minayo, 2014).

Como procedimento metodológico, adotou-se a pesquisa bibliográfica, realizada a partir da análise de livros, artigos científicos, documentos institucionais e referenciais curriculares relacionados à temática, possibilitando a sistematização e a discussão do conhecimento produzido sobre IA na educação (Gil, 2019; Marconi; Lakatos, 2022).

O corpus de análise foi composto por publicações nacionais e internacionais sobre IA, IAGen, letramento em IA, formação docente e currículo, destacando-se Russell e Norvig (2022), Vicari *et al.* (2022, 2023), Brackmann et al. (2024), Resnick (2024), CIEB (2024), Unesco (2022), além da BNCC (Brasil, 2018) e do Complemento da Computação à BNCC (Brasil, 2022).

A análise dos estudos ocorreu de forma temática e interpretativa, permitindo identificar e discutir os principais fundamentos, potencialidades, desafios e perspectivas da IAGen para a Educação Básica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 FUNDAMENTOS DA IA E DA IAGEN

A IA consolidou-se, nas últimas décadas, como uma das áreas mais relevantes da Ciência da Computação, impulsionando profundas transformações na forma como indivíduos, organizações e instituições produzem conhecimento, tomam decisões e interagem com as tecnologias digitais. Embora sua origem remonte às discussões iniciadas na década de 1950 sobre a possibilidade de desenvolver sistemas computacionais capazes de simular aspectos da inteligência humana, os avanços recentes em capacidade computacional, disponibilidade de grandes bases de dados e aperfeiçoamento dos algoritmos de aprendizagem de máquina ampliaram significativamente seu campo de aplicação, tornando a IA uma tecnologia estratégica para diversos setores da sociedade (Russell; Norvig, 2022).

De acordo com Russell e Norvig (2022), a IA pode ser compreendida como o campo responsável pelo desenvolvimento de sistemas capazes de realizar inferências a partir de dados, produzindo respostas que simulam comportamentos inteligentes por meio de processos estatísticos e computacionais. Diferentemente dos sistemas tradicionais de programação, nos quais todas as regras são previamente definidas pelo programador, os sistemas de IA constroem modelos capazes de reconhecer padrões, estabelecer relações e realizar previsões com base nas informações utilizadas durante seu treinamento. Essa característica torna a IA uma tecnologia de natureza probabilística e não determinística, o que significa que



suas respostas não decorrem de regras fixas, mas da estimativa estatística das soluções consideradas mais prováveis para determinado contexto.

Essa natureza probabilística representa um dos principais elementos que diferenciam a IA dos sistemas computacionais convencionais. Enquanto algoritmos tradicionais produzem sempre o mesmo resultado para uma mesma entrada de dados, os modelos de IA operam por meio de inferências, sendo influenciados pela qualidade dos dados utilizados, pela arquitetura do algoritmo e pelo domínio para o qual foram treinados. Consequentemente, aspectos como acurácia, precisão, confiabilidade e capacidade de generalização tornam-se indicadores fundamentais para avaliar o desempenho desses sistemas (Russell; Norvig, 2022).

Sob a perspectiva computacional, todo sistema de IA fundamenta-se na integração de três componentes essenciais: dados, algoritmos e modelos. Os dados constituem a matéria-prima do processo de aprendizagem, fornecendo os exemplos necessários para que o sistema identifique regularidades e construa representações do domínio estudado. Quanto maior a diversidade, a representatividade e a qualidade dessas informações, maior tende a ser a capacidade do modelo de produzir inferências consistentes e aplicáveis a situações distintas daquelas presentes no treinamento (Vicari *et al.*, 2023).

Os algoritmos, por sua vez, correspondem ao conjunto de procedimentos matemáticos responsáveis por transformar os dados em conhecimento computacional. Nesse contexto, diferentes abordagens podem ser empregadas, como árvores de decisão, máquinas de vetores de suporte, algoritmos probabilísticos e redes neurais artificiais, estas últimas responsáveis pelos avanços mais expressivos da IA contemporânea. Conforme destacam Vicari *et al.* (2023), os algoritmos podem ser classificados, de forma geral, em métodos supervisionados, quando utilizam exemplos previamente rotulados por especialistas, e métodos não supervisionados, nos quais o próprio sistema identifica padrões e estruturas existentes nos dados sem intervenção humana direta.

O terceiro componente refere-se ao modelo de IA, entendido como o resultado do processo de treinamento realizado sobre determinado conjunto de dados. O modelo representa o conhecimento computacional adquirido, sendo desenvolvido para executar tarefas específicas, como reconhecimento de imagens, classificação de documentos, tradução automática, recomendação de conteúdos ou geração de textos em linguagem natural. Espera-se que esse modelo seja capaz de extrapolar os exemplos utilizados durante seu treinamento, aplicando o conhecimento adquirido a novas situações e problemas, característica conhecida como capacidade de generalização (Russell; Norvig, 2022).

Nos últimos anos, a evolução desses três componentes possibilitou o desenvolvimento da denominada IAGen, considerada uma das principais inovações tecnológicas da atualidade. Diferentemente das aplicações tradicionais, cujo objetivo principal consiste em classificar informações ou realizar previsões, a IAGen caracteriza-se pela capacidade de produzir conteúdos originais em diferentes formatos,



como textos, imagens, vídeos, códigos de programação, áudios e recursos multimodais, a partir das solicitações realizadas pelos usuários (CIEB, 2024).

Grande parte desse avanço decorre da criação dos *Large Language Models* (LLMs), modelos de linguagem de grande escala treinados com bilhões de palavras provenientes de livros, artigos científicos, páginas da internet e outros documentos digitais. Baseados na arquitetura *Generative Pre-trained Transformer* (GPT), esses sistemas utilizam mecanismos de atenção (*attention mechanisms*) para identificar relações estatísticas entre palavras e produzir respostas coerentes em linguagem natural, aproximando a interação entre seres humanos e computadores (Vicari *et al.*, 2023).

Apesar de frequentemente serem percebidos como sistemas capazes de compreender o significado das informações, os LLMs operam essencialmente por mecanismos estatísticos. Conforme explicam Russell e Norvig (2022), esses modelos não raciocinam da mesma maneira que os seres humanos, mas estimam, a partir de probabilidades calculadas durante o treinamento, quais elementos linguísticos apresentam maior chance de suceder outros dentro de um determinado contexto textual. Esse funcionamento explica tanto a elevada qualidade das respostas produzidas quanto a ocorrência de inconsistências, erros factuais e alucinações, quando o sistema gera informações plausíveis do ponto de vista linguístico, mas incorretas ou sem respaldo na realidade.

Essa limitação reforça a necessidade de compreender que a IA possui domínios específicos de aplicação. Um modelo treinado predominantemente com textos científicos, por exemplo, poderá apresentar desempenho satisfatório em tarefas relacionadas a esse contexto, mas demonstrar limitações quando solicitado a responder sobre áreas pouco representadas em sua base de treinamento. Da mesma forma, vieses presentes nos dados utilizados podem ser reproduzidos pelo sistema, evidenciando que a qualidade das inferências depende diretamente da qualidade das informações empregadas durante o processo de aprendizagem computacional (Vicari *et al.*, 2023).

A expansão da IAGen ganhou dimensão global após o lançamento do ChatGPT, em 2022, tornando acessíveis ao público ferramentas antes restritas a centros de pesquisa e grandes empresas de tecnologia. Esse movimento impulsionou uma rápida disseminação de plataformas capazes de produzir conteúdos multimodais por meio de comandos em linguagem natural, reduzindo barreiras técnicas para utilização da IA e ampliando significativamente seu potencial de aplicação em diferentes áreas do conhecimento (CIEB, 2024).

No contexto educacional, essa transformação representa uma mudança paradigmática na relação entre estudantes, professores e tecnologias digitais. A IAGen deixa de ser apenas uma ferramenta de automação para assumir características de tecnologia cognitiva, capaz de apoiar processos de pesquisa, criação, resolução de problemas, produção textual e construção colaborativa do conhecimento. Entretanto, como enfatizam Vicari *et al.* (2023), seu potencial educacional somente se concretiza quando utilizado



como instrumento de apoio à aprendizagem, preservando a autonomia intelectual dos estudantes e o protagonismo docente na mediação pedagógica.

Sob essa perspectiva, Resnick (2024) argumenta que a incorporação da IA à educação deve fortalecer processos criativos e investigativos, e não substituir as experiências cognitivas que caracterizam a aprendizagem significativa. O autor defende que essas tecnologias sejam utilizadas para ampliar oportunidades de experimentação, autoria e resolução de problemas, favorecendo ambientes nos quais estudantes possam explorar diferentes possibilidades de criação, reflexão e construção coletiva do conhecimento.

Nesse sentido, compreender os fundamentos da IA e da IAGen constitui condição indispensável para sua integração crítica ao contexto educacional. Mais do que dominar ferramentas específicas, torna-se necessário conhecer os princípios que orientam seu funcionamento, suas potencialidades, limitações e impactos sociais, possibilitando que professores e estudantes utilizem essas tecnologias de maneira ética, consciente e pedagogicamente significativa. Tal compreensão estabelece as bases para o desenvolvimento do letramento em Inteligência Artificial, competência considerada essencial para a formação cidadã em uma sociedade cada vez mais mediada por sistemas inteligentes.

3.2 LETRAMENTO EM IA E FORMAÇÃO DOCENTE

A rápida disseminação da IAGen no cotidiano da sociedade tem provocado mudanças profundas nas formas de produzir, acessar, interpretar e compartilhar informações. Nesse contexto, a simples disponibilidade de ferramentas baseadas em IA não garante sua utilização de maneira crítica, ética e pedagogicamente significativa. Assim como ocorreu com a expansão das tecnologias digitais nas últimas décadas, torna-se necessário desenvolver novas competências que permitam compreender não apenas como utilizar essas tecnologias, mas também como elas funcionam, quais são seus limites e quais impactos produzem na vida social, cultural e educacional. É nesse cenário que emerge o conceito de letramento em IA, considerado uma competência essencial para a formação de cidadãos capazes de atuar de forma consciente em uma sociedade cada vez mais mediada por sistemas inteligentes (Unesco, 2022; Vicari *et al.*, 2023).

A construção desse conceito dialoga diretamente com o letramento digital, definido por Coscarelli e Ribeiro (2016) como o conjunto de práticas sociais de leitura, escrita e interação desenvolvidas em ambientes digitais, envolvendo diferentes linguagens, suportes e formas de comunicação mediadas por computadores e dispositivos móveis. Entretanto, o letramento em IA amplia essa perspectiva ao incorporar conhecimentos relacionados ao funcionamento dos sistemas inteligentes, à interpretação de seus resultados, à avaliação crítica das informações produzidas e à compreensão de suas implicações éticas, sociais e políticas (Vicari *et al.*, 2023).



Sob essa perspectiva, ser letrado em IA não significa apenas dominar plataformas capazes de gerar textos, imagens ou outros conteúdos multimodais. Significa compreender que esses sistemas produzem respostas probabilísticas, fundamentadas em modelos matemáticos treinados com grandes volumes de dados, estando sujeitos a limitações decorrentes da qualidade dos dados utilizados, da arquitetura dos algoritmos e do domínio para o qual foram desenvolvidos (Russell; Norvig, 2022). Essa compreensão torna-se indispensável para evitar a percepção equivocada de que a IA constitui uma fonte absoluta de conhecimento ou um substituto do pensamento humano.

Vicari *et al.* (2023) defendem que o letramento em IA deve envolver duas dimensões complementares: pensar com a IA e pensar sobre a IA. A primeira refere-se ao uso da tecnologia como instrumento de apoio às atividades humanas, potencializando processos de pesquisa, criação, resolução de problemas e produção de conhecimento. Nessa perspectiva, a IA atua como recurso de mediação, auxiliando estudantes e professores na elaboração de materiais didáticos, na organização de informações, na geração de exemplos, na personalização das atividades e no desenvolvimento de diferentes estratégias de aprendizagem. Entretanto, essa utilização pressupõe acompanhamento pedagógico permanente, de modo que a tecnologia complemente, e não substitua, os processos cognitivos envolvidos na aprendizagem.

A segunda dimensão propõe compreender a IA como objeto de estudo. Isso implica analisar seus fundamentos, discutir seus algoritmos, identificar suas limitações e problematizar seus impactos sociais, econômicos, culturais e educacionais. Trata-se de desenvolver uma postura investigativa diante da tecnologia, compreendendo que seus resultados decorrem de decisões humanas relacionadas à seleção de dados, ao treinamento dos modelos e à definição dos objetivos para os quais foram construídos. Essa abordagem favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e amplia a capacidade dos estudantes de interpretar, questionar e avaliar informações produzidas por sistemas inteligentes, contribuindo para uma participação mais consciente na cultura digital contemporânea (Unesco, 2022).

Essa perspectiva torna-se particularmente relevante diante do crescimento da IAGen. Os modelos de linguagem de grande escala apresentam elevada fluência textual e capacidade de produzir respostas coerentes em linguagem natural, características que podem induzir usuários a atribuírem aos sistemas capacidades cognitivas semelhantes às humanas. Entretanto, conforme ressaltam Russell e Norvig (2022), esses modelos não compreendem o significado das informações que produzem, mas realizam inferências estatísticas baseadas na probabilidade de ocorrência das palavras dentro de um determinado contexto. Como consequência, podem produzir informações incorretas, respostas enviesadas ou conteúdos completamente fictícios, ainda que redigidos de maneira plausível. O reconhecimento dessas limitações constitui um dos principais objetivos do letramento em IA.

Outro aspecto central refere-se à necessidade de desenvolver competências relacionadas à engenharia de *prompts*. A qualidade das respostas produzidas pelos modelos generativos depende



diretamente da clareza, da contextualização e da precisão das instruções fornecidas pelos usuários. Assim, elaborar bons *prompts* deixa de representar apenas uma habilidade operacional e passa a constituir uma competência comunicativa e cognitiva, exigindo capacidade de definir objetivos, selecionar informações relevantes, organizar contextos e avaliar criticamente os resultados obtidos (CIEB, 2024). Estratégias como *Prompt Chaining*, *Zero-shot Prompting*, *Few-shot Prompting*, *Chain of Thought* e *Retrieval-Augmented Generation* evidenciam que a interação eficiente com sistemas inteligentes depende, cada vez mais, da qualidade das perguntas formuladas e da capacidade humana de orientar a produção das respostas.

No ambiente escolar, essas transformações atribuem novos significados ao trabalho docente. Historicamente, o professor deixou de ser compreendido apenas como transmissor de conteúdos para assumir o papel de mediador da aprendizagem, organizador de experiências educativas e promotor da construção coletiva do conhecimento. Com a incorporação da IA, essa mediação torna-se ainda mais relevante, uma vez que o acesso facilitado às informações não elimina a necessidade de interpretação, contextualização, validação e reflexão crítica. Ao contrário, amplia a responsabilidade do docente na orientação dos estudantes quanto ao uso ético, seguro e responsável dessas tecnologias (Vicari *et al.*, 2023).

Nesse sentido, a formação inicial e continuada de professores constitui um dos principais desafios para a integração da IA à Educação Básica. Muitos docentes iniciaram sua trajetória profissional antes da popularização das tecnologias digitais e, conseqüentemente, não tiveram oportunidade de estudar IA durante sua formação acadêmica. Esse cenário evidencia a necessidade de programas permanentes de desenvolvimento profissional que articulem conhecimentos tecnológicos, pedagógicos, éticos e curriculares, possibilitando aos professores compreender tanto o funcionamento da IA quanto suas potencialidades educativas e seus riscos (Unesco, 2022).

Além da formação técnica, faz-se necessária uma formação crítica. A utilização indiscriminada da IA pode favorecer práticas de plágio, reduzir a autonomia intelectual dos estudantes e comprometer processos de autoria e construção do conhecimento. Vicari *et al.* (2023) alertam para o risco da expropriação da autoria, situação em que estudantes e professores passam a delegar à tecnologia tarefas que deveriam resultar de processos de reflexão, investigação e criação humana. Nesses casos, a IA deixa de atuar como ferramenta de apoio e passa a substituir experiências fundamentais para o desenvolvimento cognitivo e formativo.

Essa preocupação aproxima-se das reflexões apresentadas por Resnick (2024), ao defender que a IAGen deve fortalecer a aprendizagem criativa, ampliando oportunidades para experimentação, resolução de problemas, colaboração e expressão autoral. Segundo o autor, o valor educacional dessas tecnologias não reside na produção automática de respostas, mas na possibilidade de apoiar processos criativos que estimulem a curiosidade, a investigação e a construção significativa do conhecimento. Dessa forma, a IA



deve funcionar como parceira do processo educativo, e não como substituta das capacidades intelectuais humanas.

Outro aspecto indispensável do letramento em IA refere-se à formação ética e cidadã. Questões relacionadas à privacidade, proteção de dados pessoais, direitos autorais, transparência algorítmica, discriminação automática e responsabilidade pelo uso das tecnologias precisam integrar as práticas educativas desde a Educação Básica. A Unesco (2022) destaca que a alfabetização em IA deve contemplar não apenas conhecimentos técnicos, mas também valores democráticos, respeito aos direitos humanos, inclusão digital e compromisso com a utilização responsável da tecnologia. Essa orientação encontra respaldo na legislação brasileira, especialmente na Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), que estabelece princípios para o tratamento ético e seguro das informações pessoais em ambientes digitais.

Diante desse panorama, observa-se que o letramento em IA ultrapassa a aprendizagem instrumental de plataformas digitais. Trata-se de um processo formativo que integra conhecimentos tecnológicos, pensamento crítico, ética, criatividade e cidadania digital, preparando estudantes e professores para compreender, avaliar e utilizar sistemas inteligentes de forma responsável. Mais do que ensinar a operar ferramentas baseadas em IA, a escola contemporânea é chamada a formar sujeitos capazes de interpretar criticamente seus resultados, reconhecer suas limitações e utilizar essas tecnologias para ampliar as possibilidades de aprendizagem, inovação e participação social. Assim, a formação docente assume papel estratégico na consolidação de práticas pedagógicas que articulem inovação tecnológica e compromisso com uma educação humanizadora, crítica e socialmente responsável.

3.3 IA, BNCC E O CURRÍCULO DA EDUCAÇÃO BÁSICA

A incorporação da IA ao contexto educacional exige uma reflexão que ultrapasse a adoção de novas ferramentas tecnológicas e alcance a organização curricular da Educação Básica. As transformações provocadas pela IAGen evidenciam que a escola precisa preparar os estudantes para uma realidade em que sistemas inteligentes participam de processos de comunicação, produção de conhecimento, tomada de decisão e organização da vida social. Nesse cenário, a discussão curricular torna-se elemento central para garantir que a formação escolar contemple competências relacionadas ao uso crítico, ético e criativo dessas tecnologias, contribuindo para a formação integral dos estudantes e para o exercício da cidadania na cultura digital (Unesco, 2022; Vicari *et al.*, 2022).

No Brasil, a BNCC constitui o principal documento orientador dos currículos da Educação Básica, estabelecendo competências, habilidades e direitos de aprendizagem comuns a todas as redes de ensino. Embora a IA ainda não seja abordada de forma sistemática na BNCC, seus princípios dialogam diretamente com diversas competências gerais, especialmente aquelas relacionadas à cultura digital, ao pensamento científico, crítico e criativo, à resolução de problemas, à comunicação, à argumentação e ao exercício da



cidadania (Brasil, 2018). Essa aproximação demonstra que a inserção da IA na escola não exige necessariamente a criação de um componente curricular específico, podendo ocorrer de forma transversal, integrada às diferentes áreas do conhecimento.

A perspectiva da Educação Integral, adotada como princípio estruturante da BNCC, fortalece essa compreensão ao defender a formação de sujeitos capazes de compreender a realidade, atuar de maneira crítica diante dos desafios contemporâneos e mobilizar conhecimentos, habilidades, atitudes e valores em diferentes contextos sociais (Brasil, 2018). Considerando que a IA passou a influenciar processos de comunicação, consumo, trabalho, participação política e acesso à informação, sua compreensão torna-se parte das competências necessárias para a vida em sociedade. Nesse sentido, discutir IA na escola significa ampliar as condições para que os estudantes compreendam os impactos das tecnologias digitais sobre a organização social, desenvolvendo autonomia intelectual e capacidade de análise crítica.

Essa necessidade torna-se ainda mais evidente quando se observa que diversos sistemas inteligentes já participam de decisões que afetam diretamente a vida das pessoas. Ferramentas de reconhecimento facial, mecanismos de recomendação de conteúdos, algoritmos utilizados em processos seletivos, sistemas de análise de crédito e plataformas de apoio à tomada de decisões judiciais demonstram que a IA deixou de ser apenas uma inovação tecnológica para assumir papel relevante na organização das relações sociais. Assim, compreender como esses sistemas funcionam, quais dados utilizam e quais limitações apresentam constitui um requisito para o exercício da cidadania digital (Unesco, 2022; Vicari *et al.*, 2023).

Nessa perspectiva, Vicari *et al.* (2022) defendem que a IA deve ocupar uma dupla função no currículo escolar. A primeira consiste em tratá-la como objeto de estudo, possibilitando aos estudantes compreender conceitos fundamentais, como dados, algoritmos, modelos, aprendizagem de máquina, redes neurais, reconhecimento de padrões e IAGen. A segunda refere-se ao uso da IA como ferramenta pedagógica capaz de potencializar processos de ensino e aprendizagem, favorecendo a produção de materiais, a personalização das atividades, a resolução de problemas e o desenvolvimento da criatividade. Essa distinção entre pensar sobre a IA e pensar com a IA representa uma das principais contribuições do Referencial Curricular de IA para o Ensino Médio.

Essa proposta aproxima-se das recomendações da Unesco (2022), segundo as quais os currículos voltados à IA devem contemplar dimensões que extrapolam os conhecimentos técnicos, integrando fundamentos computacionais, ética, impacto social, letramento de dados, algoritmos, resolução de problemas e participação cidadã. Sob essa ótica, a aprendizagem da IA não se restringe ao domínio operacional de plataformas digitais, mas envolve a formação de indivíduos capazes de interpretar criticamente os sistemas inteligentes, compreender seus limites e participar das decisões relacionadas ao seu desenvolvimento e utilização.



Um avanço importante nesse processo ocorreu com a publicação do Complemento da Computação à BNCC, aprovado pelo Parecer CNE/CEB nº 2/2022. O documento reconhece oficialmente a Computação como área estruturante da Educação Básica e organiza seu ensino em três eixos indissociáveis: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital (Brasil, 2022). Essa organização amplia significativamente as possibilidades de integração da IA ao currículo, uma vez que a IA dialoga simultaneamente com os três eixos.

No eixo Pensamento Computacional, a IA contribui para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao reconhecimento de padrões, abstração, decomposição de problemas, construção de algoritmos e elaboração de estratégias para resolução de situações complexas. Embora a programação continue sendo um elemento importante, a IA amplia essa perspectiva ao introduzir formas de aprendizagem baseadas em dados, inferências probabilísticas e modelos capazes de identificar regularidades em grandes volumes de informação (Brasil, 2022; Vicari *et al.*, 2023).

O eixo Mundo Digital favorece a compreensão da infraestrutura tecnológica que sustenta os sistemas inteligentes, permitindo que os estudantes analisem aspectos relacionados ao funcionamento das plataformas digitais, armazenamento de dados, redes de comunicação, processamento computacional e utilização de modelos de IA em diferentes contextos sociais. Essa abordagem contribui para reduzir a percepção de que a IA constitui uma tecnologia "mágica" ou autônoma, favorecendo uma compreensão mais fundamentada acerca de seus processos internos e de suas limitações.

Já o eixo Cultura Digital apresenta estreita relação com os impactos sociais da IAGen. As plataformas digitais passaram a utilizar sistemas inteligentes para recomendar conteúdos, organizar fluxos de informação, produzir textos, imagens e vídeos, além de influenciar processos de comunicação e participação social. Nesse contexto, torna-se indispensável discutir temas como desinformação, *deepfakes*, bolhas informacionais, privacidade, direitos autorais, ética algorítmica e cidadania digital. Essas discussões contribuem para que os estudantes desenvolvam uma postura crítica diante das tecnologias, reconhecendo tanto suas potencialidades quanto seus riscos (Unesco, 2022; CIEB, 2024).

Embora o Complemento da Computação represente um avanço significativo, a presença explícita da IA no documento ainda é limitada. A habilidade EM13CO10 propõe que os estudantes conheçam os fundamentos da IA, comparando-a com a inteligência humana e analisando suas potencialidades, riscos e limites (Brasil, 2022). Entretanto, considerando a velocidade das transformações provocadas pela IAGen, observa-se a necessidade de ampliar essa abordagem, incorporando competências relacionadas ao letramento em IA, à engenharia de *prompts*, à avaliação crítica de conteúdos gerados automaticamente, à transparência algorítmica e ao uso ético dessas tecnologias.

Essa ampliação curricular torna-se ainda mais relevante diante da crescente presença da IA nas práticas escolares. Ferramentas capazes de gerar textos, elaborar planos de aula, criar imagens, produzir



avaliações e apoiar pesquisas já fazem parte da rotina de muitos professores e estudantes. Consequentemente, limitar o currículo à aprendizagem operacional dessas plataformas mostra-se insuficiente. É necessário desenvolver competências que permitam compreender os fundamentos científicos da IA, avaliar criticamente seus resultados e utilizar essas tecnologias como instrumentos de investigação, criação e construção do conhecimento, evitando tanto o uso acrítico quanto a dependência tecnológica.

Outro aspecto importante refere-se ao caráter interdisciplinar da IA. Diferentemente de conteúdos tradicionalmente vinculados a uma única disciplina, a IA dialoga com áreas como Matemática, Ciências da Natureza, Linguagens, Ciências Humanas e Formação Técnica e Profissional. Questões relacionadas ao tratamento de dados, raciocínio lógico, argumentação, produção textual, ética, filosofia da tecnologia, economia, legislação e cidadania digital demonstram que sua abordagem curricular pode ocorrer de forma integrada, favorecendo projetos interdisciplinares e metodologias ativas centradas na resolução de problemas reais (Vicari *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o currículo assume papel estratégico na formação de sujeitos capazes de compreender criticamente as transformações provocadas pela IA. Mais do que preparar estudantes para utilizar ferramentas digitais, a escola precisa promover competências que lhes permitam interpretar os mecanismos de funcionamento dos sistemas inteligentes, reconhecer seus limites, questionar seus resultados e participar das decisões relacionadas ao desenvolvimento tecnológico. Assim, a integração da IA ao currículo da Educação Básica representa uma oportunidade de fortalecer a educação para a cidadania digital, a inovação e o pensamento crítico, contribuindo para uma formação alinhada às demandas de uma sociedade cada vez mais orientada por dados, algoritmos e processos inteligentes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar as contribuições da IAGen para a Educação Básica, discutindo seus fundamentos, aplicações pedagógicas, implicações éticas e curriculares, bem como os desafios relacionados ao letramento em IA e à formação docente. A revisão da literatura evidenciou que a IAGen representa uma das mais significativas transformações tecnológicas da contemporaneidade, ampliando as possibilidades de produção, acesso e compartilhamento do conhecimento e inaugurando novas formas de interação entre seres humanos e sistemas computacionais.

Os resultados demonstram que a IA possui potencial para qualificar os processos de ensino e aprendizagem ao favorecer a personalização das atividades, apoiar a elaboração de materiais didáticos, estimular metodologias ativas, ampliar as possibilidades de investigação e fortalecer práticas pedagógicas centradas na criatividade, na resolução de problemas e na construção colaborativa do conhecimento. Contudo, tais benefícios somente se concretizam quando a tecnologia é utilizada como instrumento de



mediação pedagógica, preservando a autoria, a autonomia intelectual dos estudantes e o papel do professor como mediador do processo educativo.

A análise também evidenciou que a incorporação da IA à educação ultrapassa a dimensão tecnológica, exigindo a construção de um letramento em IA que possibilite compreender tanto o funcionamento dos sistemas inteligentes quanto seus impactos sociais, culturais, econômicos e éticos. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de competências relacionadas à avaliação crítica das informações, à interpretação das inferências produzidas pelos modelos de linguagem, ao uso responsável das tecnologias e à proteção de dados pessoais torna-se condição indispensável para o exercício da cidadania digital em uma sociedade cada vez mais orientada por algoritmos e sistemas inteligentes.

Outro aspecto evidenciado refere-se à necessidade de fortalecimento da formação inicial e continuada de professores. A rápida evolução da IAGen impõe novos desafios à prática docente, exigindo que os profissionais da educação desenvolvam conhecimentos técnicos, pedagógicos e éticos capazes de integrar essas tecnologias de forma crítica e contextualizada ao currículo escolar. Mais do que aprender a utilizar plataformas de IA, torna-se fundamental compreender seus limites, potencialidades e implicações para a aprendizagem, evitando tanto sua rejeição quanto sua utilização acrítica.

No âmbito curricular, verificou-se que, embora a BNCC e o Complemento da Computação à BNCC estabeleçam fundamentos importantes relacionados à cultura digital e ao pensamento computacional, ainda existe espaço para ampliar a presença explícita da IA nos currículos da Educação Básica. A crescente utilização de sistemas inteligentes em diferentes dimensões da vida social reforça a necessidade de incorporar conhecimentos sobre IA de forma interdisciplinar, articulando fundamentos tecnológicos, pensamento crítico, ética, criatividade e cidadania digital, em consonância com as recomendações da UNESCO e dos referenciais curriculares específicos para a área.

Da mesma forma, a pesquisa evidenciou que os desafios éticos ocupam posição central na discussão sobre IA na educação. Questões relacionadas à privacidade, proteção de dados, transparência algorítmica, vieses, desinformação, direitos autorais e responsabilização pelo uso das tecnologias exigem atenção permanente das instituições educacionais. Nesse contexto, a escola assume papel estratégico na formação de sujeitos capazes de utilizar a IA de forma ética, consciente e comprometida com os princípios democráticos, contribuindo para reduzir desigualdades e promover uma cultura digital pautada pela responsabilidade social.

Por tratar-se de uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativo, este estudo apresenta limitações inerentes à natureza do método adotado, uma vez que suas análises se fundamentam na produção científica e documental disponível até o momento. Considerando a velocidade com que a IA evolui, novas aplicações, regulamentações e evidências empíricas tendem a ampliar ou modificar parte das discussões aqui apresentadas.



Como perspectiva para pesquisas futuras, recomenda-se o desenvolvimento de estudos empíricos que investiguem a implementação da IAGen em diferentes etapas da Educação Básica, analisando seus impactos sobre a aprendizagem, a formação docente, a avaliação educacional, a produção autoral dos estudantes e a gestão pedagógica. Também se mostram relevantes investigações sobre estratégias de letramento em IA, elaboração de currículos específicos, desenvolvimento de competências digitais e construção de políticas públicas que favoreçam a integração ética, crítica e inclusiva dessas tecnologias ao contexto escolar.

Conclui-se, portanto, que a IAGen não deve ser compreendida como substituta da ação docente nem como solução automática para os desafios educacionais contemporâneos. Seu maior potencial reside em ampliar as possibilidades de ensinar e aprender, fortalecendo processos de investigação, criatividade, colaboração e produção do conhecimento. Para que isso ocorra, torna-se imprescindível que sua incorporação à Educação Básica seja orientada por princípios pedagógicos, éticos e democráticos, assegurando que a inovação tecnológica esteja a serviço da formação humana integral e da construção de uma educação crítica, inclusiva e socialmente responsável.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 4, de 20 de fevereiro de 2025.** Diretrizes Operacionais Nacionais sobre o uso de dispositivos digitais em espaços escolares e integração curricular da educação digital e midiática. Brasília, DF: CNE, 2025. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/cne/pdf/normas-classificadas-por-assunto/dispositivos-digitais/pceb004_25.pdf. Acesso em: 1 jul. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, DF: MEC, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Computação: complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília, DF: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/arquivos/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 9 jul. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014.** Estabelece princípios, garantias, direitos e deveres para o uso da Internet no Brasil (Marco Civil da Internet). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 24 abr. 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 1 jul. 2026.
- BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018.** Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 1 jul. 2026.
- BRACKMANN, C.; VICARI, R.; GALAFASSI, C.; MIZUSAKI, L. **IA@Escola: Inteligência Artificial na Escola.** 2024. Disponível em: <https://www.ianaescola.com.br/referencial>. Acesso em: 7 jul. 2026.
- CENTRO DE INOVAÇÃO PARA A EDUCAÇÃO BRASILEIRA. **CIEB: Notas Técnicas #21** Inteligência artificial na educação básica: novas aplicações e tendências para o futuro. São Paulo: CIEB,



2024. Disponível em: https://cieb.net.br/wp-content/uploads/2024/06/Inteligencia-Artificial-na-Educacao-Basica_2024.pdf. Acesso em: 1 jul. 2026.

COSCARELLI, C. V.; RIBEIRO, A. E. **Letramento digital**: aspectos sociais e possibilidades pedagógicas. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2019.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2022.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2014.

RESNICK, M. **Generative AI and creative learning**: concerns, opportunities, and choices. An MIT Exploration of Generative AI, 27 mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.21428/e4baedd9.cf3e35e5>. Acesso em: 9 jul. 2029.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial intelligence**: a modern approach. Harlow: Pearson, 2022.

UNESCO. **Currículos de IA para a educação básica**: um mapeamento de currículos de IA aprovados pelos governos. Paris: UNESCO, 2022. (ED-2022/FLI-ICT/K-12). Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380602_por. Acesso em: 9 jul. 2026.

VICARI, R. M.; BRACKMANN, C.; GALAFASSI, C.; MIZUSAKI, L. **Inteligência Artificial na Educação Básica**. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2023.

VICARI, R. M.; BRACKMANN, C.; MIZUSAKI, L.; LOPES, D.; BARONE, D.; CASTRO, H.. **Referencial Curricular**: Inteligência Artificial no Ensino Médio. Porto Alegre: UFRGS; IFFAR, 2022. Disponível em: <https://www.inf.ufrgs.br/ciars/wp-content/uploads/2023/03/Referencial-Curricular-em-IA-no-Ensino-Medio.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2022.