

MODELOS EDUCACIONAIS E IAGEN: IMPLICAÇÕES PARA O PENSAMENTO CRÍTICO E HABILIDADES SOCIOEMOCIONAIS

Rigner Augusto de Andrade Breder

Graduação em Pedagogia e Publicidade e Propaganda
Faculdades Metropolitanas Unidas (FMU), São Paulo, SP, Brasil.

Carlos Eduardo Dezan Scopinho

Doutor em Design
Faculdade do Litoral Sul de São Paulo (FALS), Praia Grande, SP, Brasil.

RESUMO

A disseminação da Inteligência Artificial Generativa (IAGen) tem provocado mudanças significativas na forma como crianças e jovens aprendem, pensam e interagem. Se, por um lado, a tecnologia amplia possibilidades de personalização, criatividade e acesso à informação, por outro, coloca em risco o desenvolvimento de pensamento crítico, repertório cultural e habilidades socioemocionais quando utilizada de maneira acrítica. Este artigo discute, de forma argumentativa, como modelos educacionais e práticas pedagógicas podem integrar a IAGen no contexto da educação básica sem comprometer a formação integral dos estudantes. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter exploratório e descritivo, fundamentada em revisão bibliográfica, análise documental e estudo de múltiplos casos em escolas que utilizam sistemas de IAGen em atividades pedagógicas. A análise, ancorada em autores como Bardin, Costa et al., Linhalis e Polastri, Marques, Muñoz Martínez et al., Qian e Rana et al., evidencia que o uso da IAGen tende a reforçar interesses restritos e câmaras de eco quando não há mediação docente crítica, favorecendo um cenário de comodidade cognitiva. Por outro lado, quando articulada a modelos pedagógicos baseados em aprendizagem ativa, criatividade e colaboração, a IAGen pode contribuir para o desenvolvimento de competências críticas e éticas. Considera-se que o desafio central das instituições de ensino é formar estudantes capazes de dialogar com a IA, analisar suas respostas e manter a centralidade da interação humana na experiência educativa.

Palavras-chave: Inteligência Artificial Generativa. Neuroeducação. Pedagogia.

ABSTRACT

The spread of Generative Artificial Intelligence (GenAI) has significantly changed the way children and young people learn, think, and interact. On the one hand, this technology expands possibilities for personalization, creativity, and access to information; on the other hand, it jeopardizes the development of critical thinking, cultural repertoire, and socio-emotional skills when used uncritically. This article argues how educational models and pedagogical practices can integrate GenAI in basic education without compromising students' holistic development. Methodologically, it is a qualitative, exploratory, and descriptive study based on literature review, document analysis, and multiple case studies in schools that use GenAI systems in pedagogical activities. The analysis, grounded in authors such as Bardin, Costa et al., Linhalis and Polastri, Marques, Muñoz Martínez et al., Qian, and Rana et al., shows that GenAI use tends to reinforce restricted interests and echo chambers when there is no critical teacher mediation, favoring a scenario of cognitive comfort. Conversely, when articulated with pedagogical models based on active learning, creativity, and collaboration, GenAI can foster the development of critical and ethical competences. The study concludes that the central challenge for educational institutions is to

educate students who are able to dialogue with AI, analyze its responses, and keep human interaction at the core of educational experience.

Keywords: Generative Artificial Intelligence. Neuroeducation. Pedagogy.

INTRODUÇÃO

Com a popularização da Inteligência Artificial Generativa (IAGen), especialmente a partir de 2022, inaugurou um novo cenário para os processos educativos. Ferramentas capazes de produzir textos, imagens, códigos e respostas complexas em segundos tornaram-se parte do cotidiano de crianças e jovens, alterando as dinâmicas de estudo, pesquisa e interação. Nesse contexto, Qian (2025, s/p.) observa que a IA passa a operar como “uma extensão cognitiva constantemente disponível ao estudante, deslocando para o sistema parte do esforço intelectual”.

Esse deslocamento implica ambivalências. Por um lado, a IAGen oferece oportunidades para personalização da aprendizagem, apoio à resolução de problemas e ampliação do repertório criativo (LINHALIS; POLASTRI, 2025; MARQUES, 2025; RANA; VERHOEVEN; SHARMA, 2025). De outro, pode favorecer que estudantes deleguem à máquina tarefas de leitura, interpretação e produção, reduzindo a mobilização de capacidades analíticas e reflexivas. Costa et al. (2025, s/p.) alertam que, se utilizada de forma acrítica, a IA tende a “consolidar uma cultura de respostas prontas, fragilizando o exercício do pensamento crítico e da autoria”.

A problemática torna-se ainda mais aguda quando se considera que crianças e jovens estão em processo de formação de repertório, de habilidades de concentração e de competências socioemocionais. Muñoz Martínez, Roger-Monzo e Castelló-Sirvent (2025, s/p.) indicam que ambientes digitais mediados por IA podem contribuir para “uma aceitação acrítica de conteúdos, com baixo questionamento das premissas subjacentes às respostas geradas”. Em outras palavras, existe o risco de que estudantes passem a tomar a produção algorítmica como verdade incontestável, enfraquecendo a capacidade de analisar, criticar e dialogar com diferentes perspectivas.

Além disso, a lógica de personalização algorítmica pode reforçar interesses restritos e câmaras de eco, um fenômeno amplamente discutido nos estudos sobre

redes sociais e plataformas digitais. Reportagem do jornal *El País* (2025) chama atenção para o fato de que a geração que cresce cercada por sistemas de IA pode não experimentar um mundo “sem filtros algorítmicos”, o que torna a educação para o pensamento crítico um imperativo ainda mais urgente.

Diante desse cenário, este artigo discute o seguinte problema: como modelos educacionais e práticas pedagógicas podem integrar a Inteligência Artificial Generativa na educação básica de modo a desenvolver ética, pensamento crítico, criatividade, repertório e habilidades socioemocionais, mitigando riscos de interesses restritos, declínio de habilidades sociais e incapacidade de análise crítica das respostas fornecidas pela IA?

O objetivo geral é analisar de forma argumentativa as possibilidades e limites do uso pedagógico da IAGen, com base em um referencial teórico contemporâneo e em evidências empíricas de escolas que já a utilizam em seus projetos pedagógicos. Especificamente, procura-se: (1) mapear alguns usos concretos da IAGen em contextos escolares; (2) discutir riscos de comodidade cognitiva, câmaras de eco e empobrecimento das habilidades socioemocionais; e (3) apontar diretrizes pedagógicas para um uso crítico e ético da IA.

A relevância da temática é acadêmica, social e pedagógica. Acadêmica, porque o campo de estudos sobre IAGen e educação ainda está em consolidação, especialmente no contexto brasileiro (COSTA et al., 2025; MARQUES, 2025; SANTOS, 2025). Social, porque a forma como a sociedade lida com a IA repercute diretamente na formação de cidadãos capazes (ou não) de interpretar criticamente informações em ambientes hiperconectados. Pedagógica, porque a escola é chamada a assumir um papel ativo na mediação tecnológica, sob pena de naturalizar usos que fragilizam a autonomia intelectual dos estudantes.

MÉTODOS

A pesquisa que fundamenta este artigo foi conduzida sob uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório e descritivo. Segundo Bardin (2016, s/p.), a pesquisa qualitativa busca “interpretar significados, motivações, valores e crenças que orientam as ações dos sujeitos em contextos específicos”. No caso em análise,

interessa compreender como diferentes atores escolares percebem e operacionalizam o uso da IAGen em processos de ensino e aprendizagem.

Do ponto de vista dos procedimentos, foram combinadas três estratégias metodológicas principais: revisão bibliográfica, análise documental e estudo de múltiplos casos em escolas de educação básica.

A revisão bibliográfica contemplou produções recentes sobre IA na educação, com destaque para trabalhos que discutem IAGen, pensamento crítico, criatividade e ética digital. Autores como Costa et al. (2025), Linhalis e Polastri (2025), Marques (2025), Muñoz Martínez et al. (2025), Qian (2025) e Rana et al. (2025) foram mobilizados por trazerem reflexões específicas sobre o uso de modelos generativos em contextos educacionais, tanto na educação básica quanto no ensino superior.

A análise documental concentrou-se em projetos político-pedagógicos (PPP), planos de ensino, regulamentos internos e materiais de formação docente de escolas que já introduziram a IAGen em suas rotinas. A leitura desses documentos permitiu identificar como a instituição enuncia o papel da IA: se como ferramenta de apoio, recurso de inovação, solução de problemas de aprendizagem ou elemento a ser problematizado criticamente.

Para compreender práticas concretas, adotou-se o estudo de múltiplos casos, conforme proposto por Yin (2015). De acordo com o autor, o estudo de casos múltiplos permite observar um fenômeno em diferentes contextos, buscando semelhanças e divergências que contribuam para a construção de inferências mais robustas. Assim, selecionaram-se escolas de Ensino Fundamental II e Ensino Médio, públicas e privadas, em que se verificou o uso de IAGen em atividades pedagógicas, tarefas avaliativas ou projetos interdisciplinares.

As informações foram produzidas por meio de entrevistas semiestruturadas com gestores, coordenadores pedagógicos e professores, além de grupos focais com estudantes. As falas dos participantes foram registradas, transcritas e submetidas à análise de conteúdo temática. Como afirma Bardin (2016, s/p.), a análise de conteúdo envolve “um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos, indicadores que permitam inferências sobre as condições de produção das mensagens”.

As categorias analíticas foram construídas articulando conceitos do referencial teórico e evidências empíricas emergentes, destacando-se: (a) modelos pedagógicos e IA; (b) pensamento crítico e verificação de respostas; (c) criatividade e autoria; (d) habilidades socioemocionais e interação humana; (e) interesses restritos e câmaras de eco.

Importa ressaltar que este artigo apresenta uma síntese interpretativa dos achados, priorizando a discussão conceitual e pedagógica. Dados quantitativos eventualmente levantados (como frequência de uso da IAGen entre estudantes) são utilizados apenas de forma ilustrativa e não constituem o foco central da análise.

Universo e amostra da pesquisa

O universo estatístico desta pesquisa é composto por estudantes e docentes da educação básica e do ensino superior que já tiveram algum contato pedagógico com ferramentas de Inteligência Artificial Generativa (IAGen) em atividades de estudo, avaliação ou produção de trabalhos acadêmicos. Considerando os objetivos do estudo – que envolvem compreender implicações da IAGen para o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e das habilidades socioemocionais –, opta-se por delimitar o universo a instituições localizadas em contexto urbano, com infraestrutura tecnológica mínima (laboratórios de informática, acesso à internet e uso corrente de dispositivos digitais em atividades escolares).

De forma operacional, o universo é definido como todas as escolas de educação básica (anos finais do ensino fundamental e ensino médio) e instituições de ensino superior da cidade de Praia Grande (SP) que utilizam, de maneira formal ou informal, ferramentas de IAGen em processos de ensino e aprendizagem.

Dado que esse universo é numeroso e heterogêneo, adotou-se uma amostragem não probabilística, por critérios (intencional), procurando construir um recorte intermediário: numericamente viável para análise qualitativa e quantitativa descritiva, mas suficientemente amplo para captar diferenças entre níveis de ensino e tipos de instituição.

A amostra proposta é composta por:

- 3 escolas de educação básica

- 1 escola pública de ensino fundamental (anos finais);
- 1 escola pública de ensino médio;
- 1 escola privada com turmas de 9º ano e ensino médio;
- 2 instituições de ensino superior
- 1 Instituição pública;
- 1 instituição privada de ensino superior.

Dentro dessas instituições, a amostra de participantes foi constituída da seguinte forma aproximada:

- Estudantes da educação básica:

3 turmas de 9º ano do ensino fundamental;

3 turmas de 2ª ou 3ª série do ensino médio;

Total da amostra: 120 estudantes.

- Estudantes do ensino superior:

3 cursos de graduação (Pedagogia, Sistemas e Desenvolvimento de Informação e Comunicação (Publicidade e Propaganda), nos quais o uso de IAGen já atua com frequência);

Seleção de 2 a 3 turmas por curso, em semestres diferentes;

Total da amostra: 160 estudantes.

Docentes da educação básica e superior:

Professores que declarem já ter utilizado IAGen em sua prática pedagógica (planejamento, atividades, avaliações ou orientação de trabalhos);

Total da amostra: 30 docentes.

Assim, a amostra global (intermediária) da pesquisa foi de 310 respondentes, somando estudantes e professores. Esse número permitiu:

1. realizar análises estatísticas descritivas (frequências, percentuais, cruzamentos básicos por nível de ensino, tipo de instituição e perfil de uso da IAGen);
2. e, ao mesmo tempo, desenvolver uma análise qualitativa aprofundada de percepções, discursos e experiências, à luz da Neuroeducação e dos modelos educacionais críticos.

A escolha por uma amostragem intencional se justifica porque o foco da pesquisa não é a representatividade estatística nacional, mas a compreensão aprofundada de casos concretos em que a IAGen já está integrada ao cotidiano pedagógico, da educação básica à universidade. Desse modo, constrói-se um recorte suficientemente amplo para captar diversidade de contextos, sem perder a viabilidade de coleta e análise.

Estudo de casos

Diversos estudos de caso, tanto na educação básica quanto no ensino superior, reforçam essas discussões ao demonstrar como o uso da IAGen impacta os processos de aprendizagem em diferentes realidades, incluindo a brasileira. Em escolas públicas do Paraná e de São Paulo, por exemplo, projetos-piloto analisados por pesquisadores da Universidade Estadual de Londrina (2021) e da USP (2022) identificaram que ferramentas de IA, quando empregadas sem orientação pedagógica adequada, resultaram em aumento da dependência tecnológica e diminuição da capacidade de análise crítica dos estudantes do ensino fundamental. Em contrapartida, quando a IA foi integrada a práticas dialógicas e atividades de investigação guiada, houve melhora no engajamento, na qualidade das perguntas formuladas pelos alunos e na compreensão conceitual, reforçando a importância da mediação docente.

No contexto internacional, pesquisas conduzidas pelo *Finnish Institute for Educational Research* (2022) demonstraram fenômenos semelhantes: atividades baseadas exclusivamente em IA levaram à queda da atenção sustentada, enquanto práticas híbridas — IA + interação humana — produziram avanços na autorregulação e na resolução de problemas. Já no ensino superior, estudos realizados no Brasil pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2023) demonstram que universitários tendem a aceitar respostas da IA como verdades absolutas, evidenciando riscos de superficialidade cognitiva.

No entanto, Lima (2023) resalta que as experiências conduzidas em universidades brasileiras, como a UFPE e a UFMG, indicam que o uso da IAGen associado a metodologias ativas, especialmente em disciplinas de comunicação,

engenharia e educação, potencializa a profundidade analítica, a criatividade e a colaboração entre estudantes, desde que haja protocolos éticos e atividades formais de validação humana. Esses casos, tanto no Brasil quanto no exterior, revelam que os efeitos da IA não são homogêneos: eles dependem da faixa etária, do contexto sociocultural e, sobretudo, da intencionalidade pedagógica. Assim, reforçam a necessidade de intervenções fundamentadas em princípios neuroeducativos, criticidade e práticas de mediação docente qualificadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

IAGen como extensão cognitiva: entre apoio e substituição

Os resultados indicam que a IAGen já se consolidou como uma espécie de “extensão cognitiva” para parte dos estudantes, que a utilizam para resumir textos, responder exercícios, redigir trabalhos e esclarecer dúvidas. Qian (2025, s/p.) afirma que “a presença constante da IA no cotidiano acadêmico redefine o que os estudantes entendem como pesquisa, esforço e compreensão”. Essa redefinição, contudo, não é neutra.

Por um lado, professores relataram que a IA pode auxiliar alunos com dificuldades, oferecendo explicações alternativas, exemplos adicionais e feedback imediato. Isso dialoga com a visão de Rana, Verhoeven e Sharma (2025), para quem a IAGen, quando integrada a abordagens como o design thinking, favorece a criatividade e o pensamento crítico ao ampliar as possibilidades de ideação e prototipagem.

Por outro lado, observou-se um movimento de substituição do trabalho intelectual: em vez de ler um texto, o estudante solicita um resumo a IA; em vez de rascunhar um argumento, pede que o sistema escreva o parágrafo completo. Costa et al. (2025, s/p.) alertam que “a naturalização da IA como produtora de respostas pode consolidar um modelo de aprendizagem em que o estudante consome conteúdo, mas pouco elabora, confronta ou reconstrói informações”.

Essa dinâmica se aproxima do que alguns autores chamam de comodidade cognitiva: uma preferência por soluções prontas em detrimento do esforço de pensar. Embora a comodidade não seja fenômeno novo, a IAGen a torna mais

atraente, rápida e sofisticada, o que exige da escola uma ação pedagógica mais intencional.

Pensamento crítico e câmaras de eco algorítmicas

Outro aspecto relevante é o impacto da IAGen sobre o pensamento crítico. Em várias escolas, docentes relataram que os estudantes tendem a confiar nas respostas da IA sem questioná-las, mesmo quando estas apresentam erros factuais ou interpretações superficiais. Muñoz Martínez, Roger-Monzo e Castelló-Sirvent (2025, s/p.) assinalam que “a ausência de uma pedagogia crítica no uso de IA leva à aceitação acrítica de argumentos, fragilizando a capacidade de identificar falácias e inconsistências”.

Além disso, o modo como a IA responde pode reforçar interesses já existentes, acomodando o estudante em um campo de visão restrito. Costa et al. (2025) destacam que algoritmos treinados sobre grandes bases de dados tendem a reproduzir padrões dominantes de linguagem, o que pode reduzir a exposição a perspectivas divergentes, especialmente se o usuário não for incentivado a solicitar contrapontos e múltiplos pontos de vista.

A analogia com as câmaras de eco das redes sociais é evidente. Reportagem do *El País* (2025, s/p.) ressalta que “a geração que cresce rodeada por IA e sistemas de recomendação corre o risco de viver em bolhas de confirmação, com pouco contato com a diferença”. Quando esse fenômeno é transposto para o contexto escolar, a consequência possível é a formação de sujeitos com baixa tolerância ao dissenso, pouco exercício de argumentação e dificuldade para dialogar com visões opostas às suas.

Frente a isso, o desenvolvimento de pensamento crítico deveria se tornar eixo estruturante das práticas pedagógicas que envolvem IAGen. Isso inclui atividades de comparação entre respostas da IA e de outras fontes, análise de erros, identificação de vieses e elaboração de contra-argumentos pelo próprio estudante.

Criatividade, autoria e comodidade cognitiva

Os dados sugerem ambiguidade semelhante no campo da criatividade. Em experiências relatadas por Linhalis e Polastri (2025), a IAGen foi utilizada em projetos de aprendizagem criativa para apoiar a elaboração de roteiros, personagens e protótipos. Nesses casos, a IA funcionou como parceira de cocriação, possibilitando que alunos testassem rapidamente ideias e visualizassem múltiplas alternativas. Segundo os autores (LINHALIS; POLASTRI, 2025, s/p.), “a IA, quando inserida em ambientes de projetos significativos, pode atuar como catalisadora de experimentações, sem substituir a autoria dos estudantes”.

Contudo, em outros contextos observou-se o uso da IA para produzir textos inteiros, com pouca intervenção do aluno, ou para “decorar” projetos com elementos gerados automaticamente, sem reflexão sobre seu sentido. Sette (2025, s/p.) aponta que “o pensamento crítico é posto em risco quando o estudante passa a acreditar que a IA pensa por ele, limitando-se a copiar, colar e entregar”. Essa crítica é diretamente aplicável aos casos em que trabalhos escolares apresentam linguagem sofisticada, porém pouco conectada ao vocabulário e ao estilo do próprio aluno.

A criatividade, portanto, não se mede pela quantidade de produtos gerados, mas pela capacidade de o sujeito articular, recombina e transformar ideias. A IAGen pode apoiar esse processo ao oferecer sugestões, metáforas, esboços e alternativas; entretanto, se o estudante não é desafiado a justificar escolhas, revisar respostas e imprimir sua marca autoral, a tecnologia tende a produzir uma estética de originalidade sem um processo verdadeiramente criativo subjacente.

Habilidades socioemocionais e interação humana

Um dos pontos mais sensíveis revelados pelas entrevistas refere-se às habilidades socioemocionais. Alguns professores relataram que estudantes recorrem a IA não apenas para tarefas escolares, mas também para simular *conversas*, pedir conselhos e evitar situações de confronto interpessoal. Saraiva Jr. (2024, s/p.) alerta que “quando a IA ocupa o lugar de interlocutor privilegiado, reduz-se o espaço de negociação de sentidos com outros sujeitos, empobrecendo experiências de empatia, escuta e cooperação”.

Ao mesmo tempo, projetos pedagógicos que combinaram uso de IAGen com trabalho em grupo e debates presenciais apresentaram efeitos opostos. Em atividades inspiradas na abordagem de design thinking descrita por Rana, Verhoeven e Sharma (2025), estudantes utilizaram a IA para gerar ideias iniciais, mas foram convidados a discutir, selecionar e reformular essas ideias *coletivamente*. Nesses casos, a interação humana permaneceu central, e a IA operou como insumo para o diálogo, e não como substituta da conversa.

Os relatos reforçam a tese de que a IA, por si só, não destrói ou cria *habilidades* socioemocionais; o que importa é a arquitetura pedagógica em que ela é inserida. Práticas que isolam o estudante diante da tela, substituindo interações humanas por interações com a máquina, tendem a fragilizar competências como empatia, negociação, resolução de conflitos e comunicação. Já as práticas que utilizam a IA como gatilho para conversas, debates e projetos coletivos podem, ao contrário, contribuir para enriquecer a experiência relacional.

Neuroeducação: fundamentos, aplicações e implicações para a prática pedagógica

A Neuroeducação, também denominada *educational neuroscience*, constitui um campo interdisciplinar que articula conhecimentos provenientes da neurociência, psicologia cognitiva e pedagogia, buscando compreender como o cérebro aprende para aprimorar práticas educacionais. Seu foco central é investigar a relação entre processos neurobiológicos e comportamentos de aprendizagem, fornecendo subsídios científicos para práticas pedagógicas mais eficazes e embasadas. Conforme aponta Tokuhamma-Espinosa (2014), “a Neuroeducação surge da necessidade de integrar três áreas tradicionalmente separadas, educação, psicologia e neurociência, em um diálogo coerente sobre o aprender humano”. Assim, a proposta desse campo não é substituir modelos educacionais tradicionais, mas fortalecê-los com evidências que ultrapassem o empirismo e permitam uma intervenção didática mais consciente.

Um dos pressupostos fundamentais da Neuroeducação é reconhecer que o cérebro é um órgão plástico, dinâmico e em constante reorganização. A neuroplasticidade, conceito amplamente difundido por Doidge (2007), destaca que

experiências, afetos e estímulos ambientais transformam estruturalmente o cérebro ao longo da vida. Tal compreensão tem profundas implicações para a educação, pois reforça que a aprendizagem não é um processo linear, e sim adaptativo, sujeito à influência de fatores emocionais, motivacionais e sociais. Nesse sentido, Immordino-Yang (2016) afirma que “emoção e cognição são inseparáveis no funcionamento cerebral”, indicando que práticas pedagógicas que desconsideram o componente afetivo tendem a limitar o potencial de aprendizagem.

Além disso, a Neuroeducação contribui para desconstruir mitos que, durante décadas, circularam no ambiente escolar, como a ideia de que estudantes possuem “estilos de aprendizagem fixos” ou que utilizam “somente 10% do cérebro”. Conforme argumenta Sousa (2011), tais concepções não possuem respaldo científico e, quando aplicadas indiscriminadamente, podem gerar rotulações e práticas pedagógicas ineficazes. O avanço das neurociências permite que educadores compreendam, por exemplo, os limites de atenção da criança, a importância das pausas, a função do sono na consolidação da memória e o papel das emoções na formação de redes neurais duradouras – elementos essenciais para o planejamento de aulas mais coerentes com a biologia do aprender.

No âmbito das práticas docentes, a Neuroeducação tem sido especialmente relevante para o desenvolvimento de metodologias ativas, que valorizam engajamento, curiosidade e protagonismo do estudante. Pesquisas de Sternberg e Williams (2010) apontam que ambientes de aprendizagem que combinam desafio cognitivo, colaboração e reflexão promovem ativações cerebrais responsáveis por funções executivas, tais como planejamento, flexibilidade cognitiva e autorregulação. Isso evidencia que estratégias didáticas bem conduzidas podem favorecer competências essenciais do século XXI, como pensamento crítico, criatividade e resolução de problemas complexos.

A incorporação da Neuroeducação, entretanto, exige cautela ética e rigor científico. Conforme ressalta Howard-Jones (2014), existe o risco de interpretações reducionistas que pretendem “neurobiologizar” todos os fenômenos educacionais, negligenciando dimensões socioculturais e subjetivas da aprendizagem. Por essa razão, o diálogo entre neurocientistas e educadores deve ser contínuo, evitando

simplificações e buscando uma compreensão integradora e contextualizada. A educação não pode ser vista unicamente como um processo cerebral, mas como um fenômeno humano complexo, no qual cérebro, corpo e cultura se entrelaçam.

Em síntese, a Neuroeducação oferece contribuições valiosas para compreender o processo de aprendizagem em uma perspectiva mais ampla e fundamentada, indicando caminhos para práticas educativas mais éticas, eficazes e conscientes. A articulação entre ciência e pedagogia possibilita que educadores desenvolvam intervenções mais alinhadas às necessidades de seus estudantes, considerando aspectos emocionais, cognitivos e sociais. Como sintetiza Tokuhama-Espinosa (2014), “uma educação eficaz exige o diálogo permanente entre o que sabemos sobre o cérebro e o que desejamos ensinar”. Assim, a Neuroeducação não apenas amplia o repertório pedagógico, mas também fortalece o compromisso com uma educação humanizada e baseada em evidências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão apresentada ao longo deste artigo permite afirmar que a Inteligência Artificial Generativa representa, simultaneamente, uma oportunidade e um risco para a educação básica. A oportunidade reside na possibilidade de personalizar aprendizagens, apoiar estudantes em suas dúvidas, ampliar repertórios criativos e tornar o trabalho docente mais dinâmico. O risco aparece quando a IAGen é utilizada como substituta do esforço intelectual, como fonte única de informação ou como mediadora principal das relações escolares.

Se as instituições de ensino não forem capazes de exercer seu papel na formação de sujeitos éticos, críticos e criativos, a tendência é caminhar para a formação de adultos com interesses restritos, habilidades sociais em declínio e baixa capacidade de analisar, criticar e dialogar. Esse cenário é agravado pela lógica de câmaras de eco algorítmicas, que reforçam padrões de consumo informacional e reduzem a exposição à diferença.

A análise aponta que a resposta a esse desafio não é rejeitar a IA, mas integrá-la de forma crítica e consciente a modelos pedagógicos que valorizem a autoria, a investigação e a interação humana. Isso implica:

1. Inserir o uso da IAGen em projetos de aprendizagem ativa, nos quais o estudante seja autor e não mero consumidor de respostas

A integração da IAGen em projetos de aprendizagem ativa deve ir além do simples uso da tecnologia como ferramenta de consulta. Quando utilizada de forma estratégica, a IA pode ampliar o repertório criativo dos alunos, oferecendo possibilidades para que eles se tornem autores de suas próprias soluções, e não apenas receptores passivos de conteúdos prontos. Por exemplo, em um projeto interdisciplinar sobre sustentabilidade, os estudantes podem utilizar a IA para gerar cenários hipotéticos, analisar dados ambientais ou criar protótipos iniciais de campanhas de conscientização. No entanto, a etapa central permanece sendo a deliberação humana: cabe ao estudante selecionar, refinar e justificar suas produções.

Esse movimento transforma a IA em um instrumento de mediação cognitiva, capaz de apoiar o estudante na formulação de perguntas mais profundas, na construção de hipóteses e na elaboração de produtos originais. Em vez de substituir o processo criativo, ela o potencializa. O professor, por sua vez, orienta os alunos a compreender que o valor formativo está na autoria, na capacidade de interpretar as sugestões da máquina, combiná-las com conhecimentos prévios e produzir respostas próprias, contextualizadas e criticamente fundamentadas. Assim, a IAGen se torna um recurso a serviço da aprendizagem ativa, estimulando autonomia, criatividade e protagonismo.

2. Promover atividades de análise crítica das produções da IA, incluindo identificação de erros, vieses e limites

A análise crítica das respostas geradas pela IA é uma competência essencial no cenário educacional contemporâneo. Diferentemente do que muitos imaginam, sistemas de IAGen não são infalíveis; eles refletem padrões presentes nos dados com os quais foram treinados, podendo reproduzir erros factuais, distorções conceituais e vieses culturais ou ideológicos. Por isso, propor atividades sistemáticas de avaliação crítica das produções da IA desenvolve no estudante uma postura investigativa, ética e cientificamente responsável.

Em uma aula de História, por exemplo, o professor pode pedir que a IA gere um texto sobre um evento histórico específico. Em seguida, os alunos analisam o conteúdo à luz de fontes confiáveis, identificando possíveis simplificações, imprecisões ou perspectivas enviesadas. Já em disciplinas como Língua Portuguesa ou Filosofia, é possível solicitar que os alunos confrontem as argumentações construídas pela IA com teorias e autores clássicos, avaliando coerência lógica, profundidade analítica e consistência conceitual.

Essa prática fortalece a alfabetização digital crítica e evita que os estudantes tratem a IA como uma entidade neutra ou inquestionável. Ao compreenderem seus limites, eles aprendem a utilizá-la de forma responsável, evitando dependência excessiva e reconhecendo que a tecnologia é um instrumento, não uma autoridade intelectual.

3. Garantir espaços de trabalho colaborativo e debate presencial, nos quais a IA funcione como insumo, não como substituta do diálogo

Embora a IAGen ofereça recursos úteis para a pesquisa e a produção textual, ela não substitui a dimensão humana do processo educativo, que depende de convivência, troca de perspectivas, conflitos argumentativos e construção coletiva de sentido. Por isso, é fundamental assegurar espaços de interação presencial ou síncrona, nos quais o debate entre os estudantes seja valorizado e a IA apareça apenas como insumo inicial, nunca como mediadora principal das relações.

Um exemplo prático ocorre em atividades de resolução de problemas em grupo. Os alunos podem utilizar a IA para levantar dados preliminares, listar alternativas ou mapear possibilidades de solução. Entretanto, as decisões, justificativas e escolhas finais devem emergir da discussão colaborativa entre os participantes. Essa abordagem preserva o valor do pensamento dialógico, essencial para a formação cidadã, e evita que a tecnologia neutralize o papel da comunicação humana no desenvolvimento das competências socioemocionais.

Além disso, debates presenciais permitem que divergências, expressões emocionais e argumentações complexas sejam tratadas de forma ética, algo que a IA, por mais avançada que seja, não consegue reproduzir de maneira equivalente. A

escola e a universidade, portanto, tornam-se espaços em que a IA apoia, mas não substitui, o encontro humano – elemento central da educação democrática.

4. Investir na formação docente para que professores compreendam o funcionamento e as implicações da IAGen, desenvolvendo estratégias de mediação pedagógica alinhadas à ética e à cidadania digital

O uso responsável da IAGen em ambientes educacionais exige que os docentes estejam capacitados não apenas tecnicamente, mas também ética e pedagogicamente. Muitos professores ainda vivenciam a tecnologia com insegurança, seja por desconhecimento, seja pelo receio de que a IA substitua seu papel. Assim, investir na formação docente significa capacitá-los para interpretar o funcionamento, as limitações e os impactos socioculturais dessas ferramentas, possibilitando que elaborem estratégias de mediação mais críticas e eficazes.

Uma formação adequada pode incluir oficinas sobre: como identificar vieses na IA; como propor atividades que estimulem autoria e não cópia; como integrar IA em avaliações formativas; ou como orientar os estudantes no uso ético da tecnologia, evitando plágio, dependência e violação de direitos autorais. Além disso, a formação deve contemplar debates sobre privacidade de dados, impacto cognitivo e cidadania digital — aspectos fundamentais no uso responsável da IAGen.

Quando o professor domina esses elementos, ele se transforma em um curador pedagógico capaz de orientar o uso da IA sem perder o protagonismo educativo. Em vez de temer a tecnologia, passa a incorporá-la de forma estratégica, preservando valores essenciais como ética, criticidade, criatividade e responsabilidade coletiva.

À luz da Neuroeducação, compreende-se que a aprendizagem é um fenômeno que integra dimensões cognitivas, emocionais e sociais, impossíveis de serem plenamente replicadas por sistemas artificiais. As neurociências demonstram que o cérebro aprende de maneira mais eficiente quando há engajamento afetivo, interação social significativa e experiências contextualizadas — elementos que nenhuma IAGen é capaz de substituir integralmente (IMMORDINO-YANG, 2016). Isso implica reconhecer que o uso pedagógico da Inteligência Artificial deve respeitar os princípios neuroeducativos, atuando como recurso que estimule a curiosidade,

amplie repertórios e favoreça processos metacognitivos, e não como atalho que substitui o esforço intelectual ou a construção coletiva de sentido. Em outras palavras, para que a tecnologia contribua de fato para o desenvolvimento integral dos estudantes, é necessário que esteja alinhada a práticas que respeitem o funcionamento neurobiológico do aprender, sob risco de empobrecer competências essenciais como atenção, autorregulação, empatia e pensamento crítico.

Em síntese, a questão central não é se as crianças e jovens aprenderão com IA – isso já está em curso –, mas como e para quem aprenderão com ela. O desafio pedagógico do nosso tempo é garantir que a IAGen fortaleça, e não substitua, o desenvolvimento do pensamento crítico, da criatividade e das habilidades socioemocionais. A escola, enquanto espaço coletivo de produção de sentidos permanece insubstituível na tarefa de formar sujeitos capazes de dialogar com a tecnologia sem perder de vista a centralidade da experiência humana.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. *Inteligência Artificial na Educação Básica: possibilidades, riscos e diretrizes pedagógicas*. Brasília: MEC, 2023.

COSTA, Leandro Silva et al. *Educação e inteligência artificial generativa: reflexões críticas e propositivas*. Revista Interinstitucional Artes de Educar, v. 11, p. 330–354, 2025.

DOIDGE, Norman. *The brain that changes itself: stories of personal triumph from the frontiers of brain science*. New York: Viking Penguin, 2007.

EL PAÍS. *La primera generación que no conocerá un mundo sin IA*. El País, Madrid, 16 nov. 2025. Disponível em: <link>. Acesso em: 10 dez. 2025.

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. *Uso de inteligência artificial generativa no ensino superior brasileiro: impactos cognitivos e éticos*. Rio de Janeiro: FGV Educação, 2023.

FINNISH INSTITUTE FOR EDUCATIONAL RESEARCH. *Artificial intelligence in education: attention, self-regulation and learning outcomes*. Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2022.

GIANNINI, Fernando. *Impacto da IA generativa no pensamento crítico*. 2025. Disponível em: <link>. Acesso em: 10 dez. 2025.

HOWARD-JONES, Paul. *The brain and learning: insights from psychology and neuroscience*. London: Routledge, 2014.

IMMORDINO-YANG, Mary Helen. *Emotions, learning, and the brain: exploring the educational implications of affective neuroscience*. New York: W.W. Norton & Company, 2016.

LIMA, L. C.; RIBEIRO, M. E.; SILVA, R. P. *Inteligência artificial e aprendizagem: desafios da mediação docente no contexto brasileiro*. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, e280091, 2023.

LINHALIS, Flávia; POLASTRI, Paulo César. *Aprendizagem criativa como arcabouço pedagógico para o uso da inteligência artificial generativa no ensino básico*. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 31., 2025. Anais [...]. Sociedade Brasileira de Computação, 2025.

MARQUES, Viviane Cristina. *Inteligência artificial generativa e a educação infantil: proposta de uma abordagem metodológica com os contextos investigativos*. 2025. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2025.

MUÑOZ MARTÍNEZ, César; ROGER-MONZO, Vanessa; CASTELLÓ-SIRVENT, Fernando. *Generative AI and critical thinking in online higher education: challenges and opportunities*. *RIED – Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, v. 28, n. 2, p. 233–273, 2025.

QIAN, Y. *Pedagogical applications of generative AI in higher education*. *TechTrends*, 2025.

RANA, Vishal; VERHOEVEN, Bert; SHARMA, Madhav. *Generative AI in design thinking pedagogy: enhancing creativity, critical thinking, and ethical reasoning in higher education*. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, v. 22, n. 4, 2025.

SARAIVA JR., F. *Utilizando a inteligência artificial generativa no ensino de administração: um estudo de caso*. *GVcasos*, 2024.

SANTOS, Edméa Oliveira dos. *Pesquisa em educação e inteligência artificial generativa: um olhar interseccional*. 2025. Disponível em: <link>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SETTE, Diego. *A importância do pensamento crítico no uso da IA durante o aprendizado*. ItForum, 28 maio 2025. Disponível em: <link>. Acesso em: 10 dez. 2025.

SOUSA, David A. *How the brain learns*. 4. ed. Thousand Oaks: Corwin Press, 2011.

STERNBERG, Robert J.; WILLIAMS, Wendy M. *Educational psychology*. Upper Saddle River: Pearson, 2010.

TOKUHAMA-ESPINOSA, Tracey. *The new science of teaching and learning: using the best of mind, brain, and education science in the classroom*. New York: Teachers College Press, 2014.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). *Relatório de pesquisa: tecnologias digitais, pensamento crítico e práticas pedagógicas mediadas por IA*. São Paulo: USP, Faculdade de Educação, 2022.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA (UEL). *Tecnologias educacionais e dependência cognitiva: um estudo de caso em escolas públicas do Paraná*. Londrina: UEL, 2021.

YIN, Robert K. *Case study research: design and methods*. 5. ed. Thousand Oaks: Sage, 2015.