LUMEN ET VIRTUS
ISSN: 2177-2789

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA: FOMENTANDO OU FREANDO A AUTONOMIA E O PENSAMENTO CRÍTICO DO ALUNO?

https://doi.org/10.56238/levv16n48-061

Data de submissão: 16/04/2025 **Data de publicação:** 16/05/2025

Alessandro Siqueira da Silva
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/Câmpus Uruaçu/Departamento das Áreas Acadêmicas
E-mail: alessandro.silva@ifg.edu.br

Davi Taveira Alencar Alarcão
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/Câmpus Uruaçu/Departamento das Áreas Acadêmicas
E-mail: davi.alarcao@ifg.edu.br

Syd Pereira Faria
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás/Câmpus Uruaçu/Departamento das Áreas Acadêmicas
E-mail: syd.faria@ifg.edu.br

RESUMO

A crescente integração da Inteligência Artificial (IA) em ambientes educacionais no Brasil promete revolucionar o ensino e a aprendizagem através da personalização e otimização. Ferramentas como sistemas de aprendizagem adaptativa, tutores inteligentes e sistemas de recomendação são cada vez mais presentes, oferecendo suporte individualizado. No entanto, emerge uma preocupação crucial no cenário brasileiro, marcado por desigualdades e desafios estruturais: qual o impacto dessas tecnologias sobre o desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico dos estudantes, competências essenciais preconizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC)? Este artigo realiza uma análise crítica, baseada em revisão de literatura multidisciplinar com foco na realidade brasileira, explorando a complexa relação entre ferramentas de IA educacional (AIEd) e essas competências fundamentais. Examinamos como diferentes funcionalidades da IA podem, por um lado, oferecer andaimes (*scaffolding*) e liberar carga cognitiva, potencialmente fomentando a autorregulação e a análise crítica em contextos de superlotação e diversidade de ritmos. Por outro lado, discutimos os riscos inerentes, como a redução da agência do aluno, a dependência tecnológica, a automação de tarefas que exigiriam raciocínio crítico, a criação de "bolhas informacionais" e a potencial erosão de habilidades metacognitivas, riscos estes potencializados pela exclusão digital e pela formação docente ainda incipiente em tecnologias digitais no Brasil. Argumentamos que o impacto da IA depende crucialmente do design pedagógico e da sua integração crítica na prática docente, considerando as especificidades do contexto brasileiro. Concluímos que, para que a IA contribua positivamente, é necessário um design centrado no desenvolvimento da agência do aluno e do pensamento crítico, aliado a políticas públicas de inclusão digital e formação docente robusta, garantindo que a tecnologia sirva como catalisador, e não obstáculo, para a formação integral e equitativa do estudante brasileiro.

Palavras-chave: Inteligência Artificial na Educação. Autonomia do Aluno. Pensamento Crítico. Educação Brasileira. BNCC. Aprendizagem Autorregulada. Tecnologia Educacional. Formação Docente.

1 INTRODUÇÃO

A educação brasileira atravessa um período de intensas transformações e desafios. Ao mesmo tempo em que se busca garantir o acesso universal e a qualidade do ensino em um país de dimensões continentais e profundas desigualdades sociais e regionais, emerge a necessidade de preparar os estudantes para um mundo cada vez mais complexo e tecnológico. Nesse cenário, o desenvolvimento da **autonomia** – entendida como a capacidade do aluno de gerir seu próprio processo de aprendizagem, estabelecendo objetivos e tomando decisões conscientes – e do **pensamento crítico** – a habilidade de analisar informações, avaliar argumentos, resolver problemas de forma criativa e posicionar-se de maneira fundamentada – tornam-se competências centrais. A própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) elege o pensamento científico, crítico e criativo como uma das dez competências gerais essenciais para a formação dos estudantes da educação básica (BRASIL, 2018).

Paralelamente, a Inteligência Artificial (IA) desponta como uma das tecnologias mais disruptivas do século XXI, permeando diversos setores e chegando progressivamente às escolas e universidades brasileiras. A promessa da IA Educacional (AIEd) é a de superar desafios históricos, como a dificuldade de atender à diversidade de ritmos e necessidades em salas de aula muitas vezes numerosas, oferecendo personalização em escala, otimizando tarefas docentes e potencialmente ampliando o acesso a recursos educativos (KENSKI, 2012; VALENTE, 2014). Plataformas de aprendizagem adaptativa, tutores virtuais, sistemas de recomendação e ferramentas de análise de dados (*Learning Analytics*) começam a ser explorados, ainda que de forma desigual, no território nacional (LIMA; ARAÚJO, 2020; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

Essa convergência, no entanto, não é isenta de tensões. No contexto brasileiro, a implementação da AIEd se choca com a realidade da exclusão digital, que afeta milhões de estudantes e muitas escolas públicas, especialmente em áreas rurais e periferias urbanas (CGI.br, 2022). Além disso, a introdução de ferramentas que automatizam partes do processo de aprendizagem levanta questionamentos cruciais: como garantir que a IA, ao invés de apenas entregar conteúdo de forma personalizada, contribua efetivamente para formar alunos autônomos e críticos, capazes de "aprender a aprender" (DELORS, 1998)?

Se um sistema adaptativo dita a sequência de estudo, onde fica o espaço para o aluno exercer sua autonomia e desenvolver estratégias próprias de aprendizagem (ZIMMERMAN, 2000)? Se um chatbot pode fornecer respostas prontas, como o estudante desenvolverá a capacidade de buscar, selecionar e avaliar informações criticamente (competência essencial na BNCC)? Se a IA pode gerar textos ou resolver problemas, qual o estímulo para o esforço cognitivo inerente ao desenvolvimento do pensamento crítico e da criatividade (MORAN, 2015; SELWYN, 2019)?

Estas indagações são particularmente relevantes no Brasil, onde a formação docente para o uso crítico das tecnologias digitais ainda é um desafio significativo (NETO, 2022) e onde há o risco de que

soluções tecnológicas sejam adotadas sem a devida reflexão pedagógica, podendo até aprofundar desigualdades preexistentes (PRETTO; RICARDO, 2012).

1.1 JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS

Diante deste panorama, torna-se fundamental uma análise crítica e contextualizada sobre a relação entre AIEd, autonomia e pensamento crítico na educação brasileira. Este artigo visa contribuir para essa reflexão, explorando as potencialidades e os riscos dessa interação em nosso contexto específico. A relevância do estudo reside na necessidade de subsidiar educadores, gestores, desenvolvedores e formuladores de políticas públicas com elementos para pensar o uso da IA de forma ética, equitativa e alinhada aos objetivos de formação integral preconizados pela legislação e pelas demandas sociais contemporâneas.

Os objetivos específicos deste artigo são:

1. Discutir os conceitos de autonomia do aluno (com foco na aprendizagem autorregulada) e pensamento crítico à luz da literatura nacional e internacional e das diretrizes da BNCC.
2. Caracterizar funcionalidades de ferramentas de AIEd com potencial de uso no Brasil e analisar sua interação com os processos de aprendizagem.
3. Analisar os potenciais benefícios da AIEd para o fomento da autonomia e do pensamento crítico, considerando as especificidades do contexto educacional brasileiro.
4. Analisar criticamente os riscos e desafios (incluindo exclusão digital, formação docente e vieses) que podem limitar ou prejudicar o desenvolvimento dessas competências no Brasil.
5. Discutir o papel do design pedagógico e da mediação docente crítica na modulação do impacto da IA na realidade brasileira.
6. Apontar implicações para o desenvolvimento e uso da AIEd no Brasil, práticas pedagógicas e futuras pesquisas nacionais.

1.2 ESTRUTURA DO ARTIGO

O artigo organiza-se da seguinte forma: A Seção 2 descreve a metodologia de revisão crítica da literatura, com atenção à produção brasileira. A Seção 3 apresenta o referencial teórico, abordando autonomia (aprendizagem autorregulada), pensamento crítico (incluindo a perspectiva da BNCC) e funcionalidades da AIEd. A Seção 4 desenvolve a análise central sobre a interação entre IA e as competências foco, contextualizando potenciais e riscos na realidade brasileira. A Seção 5 conclui, sintetizando os argumentos e apresentando implicações e recomendações voltadas ao cenário educacional do Brasil.

2 METODOLOGIA

Este estudo utiliza uma metodologia de **revisão crítica e análise teórica da literatura multidisciplinar, com ênfase na produção científica e no contexto educacional brasileiro**. Dada a natureza emergente da aplicação da IA na educação básica e superior no Brasil e a complexidade da avaliação de seus impactos em competências como autonomia e pensamento crítico, esta abordagem permite mapear o estado da arte, integrar perspectivas de diferentes áreas, identificar desafios específicos do nosso contexto e levantar questões relevantes para a prática e para futuras pesquisas empíricas nacionais.

2.1 FONTES E ESTRATÉGIA DE BUSCA

A busca bibliográfica foi realizada em bases de dados internacionais e nacionais, visando abranger tanto a discussão conceitual global quanto as pesquisas e reflexões situadas no Brasil:

- **Internacionais:** Scopus, Web of Science, ERIC, ACM Digital Library, IEEE Xplore (para abordagens conceituais e técnicas).
- **Nacionais/Regionais:** SciELO (Scientific Electronic Library Online), Google Scholar (com filtro para páginas brasileiras e termos em português), Anais de eventos científicos brasileiros relevantes (e.g., SBIE - Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, CBIE - Congresso Brasileiro de Informática na Educação, ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), Repositórios institucionais de universidades brasileiras.

Foram utilizados termos de busca em inglês e português, combinando conceitos-chave:

- **IA e Educação:** *"Inteligência Artificial na Educação"*, *"AIEd"*, *"Sistemas Tutores Inteligentes"*, *"Aprendizagem Adaptativa"*, *"Learning Analytics Brasil"*, *"IA Generativa Educação"*, *"Tecnologia Educacional"*.
- **Autonomia e SRL:** *"Autonomia do Aluno"*, *"Aprendizagem Autorregulada"*, *"Self-Regulated Learning"*, *"Agência do Aluno"*.
- **Pensamento Crítico:** *"Pensamento Crítico"*, *"Critical Thinking"*, *"Competências BNCC"*.
- **Contexto Brasileiro:** *"Educação Brasileira"*, *"Formação de Professores Brasil"*, *"Exclusão Digital Brasil"*.

O período considerado abrangeu principalmente os últimos 15 anos, com atenção especial a trabalhos brasileiros mais recentes e documentos oficiais como a BNCC e pareceres do CNE.

2.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E ANÁLISE

Foram selecionados artigos, capítulos de livros, teses, dissertações e documentos que:

a) Discutissem a relação entre IA (ou tecnologias digitais avançadas) e autonomia do aluno, aprendizagem autorregulada ou pensamento crítico no âmbito educacional.
b) Apresentassem análises conceituais, revisões de literatura, relatos de experiência ou resultados de estudos empíricos relevantes.
c) Abordassem, direta ou indiretamente, o contexto brasileiro ou desafios pertinentes à realidade educacional do país.
d) Fossem publicados em português, inglês ou espanhol.

Foram excluídos trabalhos excessivamente técnicos sem discussão pedagógica, estudos focados apenas em ganhos de desempenho sem analisar as competências em foco, e artigos de opinião sem fundamentação.

A análise seguiu uma abordagem temática (BARDIN, 2011), buscando identificar como os conceitos de autonomia e pensamento crítico são tratados na literatura nacional e internacional, quais as funcionalidades da AIEd são mais discutidas ou implementadas no Brasil, quais os potenciais e riscos percebidos especificamente para o contexto brasileiro, e qual o papel atribuído à formação docente e às políticas públicas nacionais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A análise da relação entre IA, autonomia e pensamento crítico no contexto brasileiro requer a articulação de teorias psicopedagógicas com a compreensão das tecnologias e das diretrizes educacionais nacionais.

3.1 AUTONOMIA E APRENDIZAGEM AUTORREGULADA NO CONTEXTO BRASILEIRO

A busca pela **autonomia** do estudante é um princípio pedagógico valorizado por diversos educadores brasileiros, inspirado em parte pelas ideias de Paulo Freire (1996) sobre uma educação libertadora que capacite o sujeito a ler o mundo e a agir sobre ele. No campo da psicologia da educação, a autonomia conecta-se fortemente à **Aprendizagem Autorregulada (SRL)**, que descreve a capacidade do aluno de gerenciar ativamente seu próprio aprendizado (ZIMMERMAN, 2000; PINTRICH, 2004). Pesquisadores brasileiros têm investigado a SRL em diferentes níveis de ensino, destacando sua importância para o sucesso acadêmico e a superação de dificuldades, mas também apontando os desafios para seu desenvolvimento em contextos escolares que muitas vezes privilegiam a passividade (e.g., VEIGA SIMÃO, 2004; BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2009; POLYDORO; AZZI, 2009).

As fases cíclicas da SRL (Planejamento, Monitoramento, Reflexão) (ZIMMERMAN, 2000) são cruciais. No Brasil, onde muitos alunos enfrentam dificuldades em organizar seus estudos e

monitorar seu progresso, estratégias que apoiem essas fases são essenciais. A **Teoria da Autodeterminação (SDT)** (Deci & Ryan, 1985, 2000), que enfatiza as necessidades de autonomia, competência e pertencimento, também oferece um quadro relevante para pensar como o ambiente escolar brasileiro – e as tecnologias nele inseridas – podem nutrir ou frustrar a motivação intrínseca necessária para a autorregulação.

Implicação para a IA no Brasil: Ferramentas de AIEd poderiam, teoricamente, apoiar as fases da SRL, oferecendo feedback (monitoramento) ou dados para análise (reflexão). Contudo, o risco é que, em um contexto com pouca tradição de ensino voltado à autonomia, a IA seja usada de forma prescritiva, retirando do aluno a oportunidade de planejar e tomar decisões, ou que o acesso desigual a essas ferramentas crie novas formas de exclusão.

3.2 PENSAMENTO CRÍTICO E A BNCC

O **Pensamento Crítico**, entendido como a capacidade de análise, avaliação, inferência e argumentação fundamentada (ENNIS, 1987; FACIONE, 1990), é explicitamente almejado pela **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)** (BRASIL, 2018). A Competência Geral 2 da BNCC visa "exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas". A Competência Geral 7 foca na argumentação, e a Competência Geral 5 na cultura digital, incluindo o uso crítico das tecnologias.

No Brasil, o desenvolvimento do pensamento crítico enfrenta desafios como currículos conteudistas, práticas pedagógicas expositivas e a pressão por resultados em avaliações padronizadas como o ENEM (e.g., LIBÂNEO, 2012; PIMENTA; ANASTASIOU, 2014). A capacidade de analisar criticamente informações é ainda mais crucial na era da desinformação e das redes sociais.

Implicação para a IA no Brasil: A IA pode ser uma aliada ou um obstáculo ao pensamento crítico preconizado pela BNCC. Ferramentas de análise de dados ou simulações podem apoiar a investigação e a resolução de problemas. No entanto, a IA generativa, por exemplo, pode facilitar a produção de textos argumentativos sem que o aluno desenvolva a capacidade de construí-los criticamente. O uso acrítico de informações geradas por IA ou a falta de diversidade nas fontes recomendadas podem minar a capacidade de análise e avaliação.

3.3 FUNCIONALIDADES DA IA EDUCACIONAL (AIED) E O CENÁRIO BRASILEIRO

As funcionalidades da AIEd apresentadas anteriormente (Adaptação de conteúdo, Feedback, ITS, Recomendação, IA Generativa, Dashboards) começam a aparecer no Brasil, embora de forma desigual:

- **Plataformas Adaptativas:** Algumas redes privadas e públicas (em projetos piloto ou parcerias) utilizam plataformas que adaptam exercícios, principalmente em matemática e português (LIMA; ARAÚJO, 2020; OLIVEIRA; ALVES, 2021). O acesso ainda é restrito.
- **Feedback Automatizado:** Ferramentas de correção automática são usadas em plataformas de ensino a distância (EaD) e em algumas soluções para escolas. A qualidade do feedback para além do certo/errado ainda é um desafio.
- **Tutores Inteligentes (ITS):** Mais comuns em pesquisas universitárias do que em larga escala na educação básica, embora chatbots para tirar dúvidas comecem a surgir.
- **Sistemas de Recomendação:** Presentes em plataformas de conteúdo e LMS, mas com pouca transparência sobre os algoritmos e risco de criar bolhas.
- **IA Generativa:** Ferramentas como ChatGPT tiveram rápida adoção informal por alunos e professores, gerando debates intensos sobre plágio, autoria e o futuro da avaliação (INSTITUTO SIGNIFICARE, 2023).
- ***Learning Analytics*:** Utilizados principalmente na gestão da EaD superior para prever evasão (e.g., MARCONDES et al., 2019), mas com potencial de uso para feedback formativo, se os desafios de dados e interpretação forem superados.

A implementação dessas ferramentas no Brasil precisa considerar a infraestrutura precária de muitas escolas (CGI.br, 2022), a necessidade de formação docente específica (NETO, 2022; VALENTE, 2014) e a diversidade cultural e socioeconômica do país.

4 DISCUSSÃO: A INTERAÇÃO ENTRE IA, AUTONOMIA E PENSAMENTO CRÍTICO NO CONTEXTO BRASILEIRO

A relação entre IA, autonomia e pensamento crítico na educação brasileira é marcada por uma tensão fundamental entre o potencial transformador da tecnologia e os desafios estruturais e pedagógicos do país.

4.1 POTENCIAIS DA IA NO CENÁRIO BRASILEIRO

Em um contexto com desafios como heterogeneidade de turmas, defasagem idade-série e sobrecarga docente, a AIEd poderia, teoricamente, oferecer contribuições relevantes:

- **Suporte à Individualização em Larga Escala:** Plataformas adaptativas poderiam oferecer a cada aluno atividades compatíveis com seu nível, ajudando a superar lacunas de aprendizagem e a desenvolver o senso de competência, base para a autonomia (LIMA; ARAÚJO, 2020). Isso poderia liberar o professor para interações mais qualificadas.

- **Feedback Formativo Ágil:** A correção automática e o feedback imediato, se bem desenhados (explicativos e não apenas punitivos), poderiam melhorar o monitoramento da aprendizagem (SRL) em turmas grandes, onde o feedback individualizado do professor é difícil (TAROUCO et al., 2013).
- **Andaimes para Habilidades da BNCC:** ITS ou ferramentas com *scaffolding* poderiam apoiar os alunos na resolução de problemas complexos ou na realização de projetos investigativos propostos pela BNCC, que exigem pensamento crítico e criativo.
- **Dados para Gestão Pedagógica e Autorreflexão:** *Learning Analytics* poderiam fornecer a gestores e professores dados sobre o progresso dos alunos e a eficácia de estratégias, apoiando a tomada de decisão pedagógica. Se apresentados aos alunos de forma acessível, poderiam estimular a autorreflexão sobre o próprio aprendizado (SACCOL; REIMANN, 2011).
- **Ampliação do Repertório Cultural e Científico:** Sistemas de recomendação poderiam conectar alunos a recursos diversos, ampliando seu acesso a informações e diferentes perspectivas, insumo para o pensamento crítico (ressalvado o risco de bolhas).
- **IA Generativa como Ferramenta de Apoio (Uso Crítico):** Se utilizada sob orientação e com intencionalidade pedagógica, a IA generativa poderia auxiliar na pesquisa inicial, na geração de ideias (brainstorming), na revisão de textos ou na exploração de diferentes pontos de vista, servindo como um "parceiro de sparring" intelectual (INSTITUTO SIGNIFICARE, 2023; UNESCO, 2023).

4.2 RISCOS E DESAFIOS AMPLIFICADOS NO BRASIL

Os riscos gerais da IA para autonomia e pensamento crítico são potencializados pelas condições específicas do Brasil:

- **Exclusão Digital como Barreira Primária:** A desigualdade no acesso a dispositivos e conectividade de qualidade (CGI.br, 2022) significa que qualquer benefício potencial da AIEd ficaria restrito a uma minoria, aprofundando o abismo educacional. A dependência de infraestrutura robusta torna muitas soluções inviáveis para a maioria das escolas públicas.
- **Formação Docente Insuficiente e Descontextualizada:** A falta de formação continuada que prepare os professores para usar criticamente as tecnologias digitais e integrá-las de forma significativa ao currículo (e não apenas instrumentalmente) é um gargalo crucial (NETO, 2022; GATTI, 2016). Sem essa formação, há o risco de a IA ser subutilizada, mal utilizada ou vista como ameaça, reforçando práticas pedagógicas tradicionais ou gerando dependência de "pacotes" tecnológicos.
- **Risco de "Solucionismo Tecnológico" e Padronização:** Em um cenário com pressão por resultados em avaliações externas e falta de tempo para planejamento, há o risco de adotar a IA

como uma "solução rápida", implementando plataformas que focam em treino para testes e respostas certas, em detrimento da exploração, da criatividade e do pensamento crítico valorizados pela BNCC (PRETTO; RICARDO, 2012).

- **Agravamento de Vieses e Desigualdades:** Algoritmos de IA, se treinados com dados que refletem as desigualdades educacionais brasileiras (raciais, socioeconômicas, regionais), podem perpetuar ou até amplificar esses vieses em suas recomendações, avaliações ou agrupamentos de alunos, prejudicando justamente os mais vulneráveis (SILVA; KISTEMANN JR., 2021).
- **Dependência de Soluções Externas e Custo:** A carência de desenvolvimento nacional de AIEd robusta e contextualizada pode levar à dependência de soluções internacionais, muitas vezes caras e nem sempre alinhadas às necessidades e à cultura brasileiras, levantando questões de soberania digital e sustentabilidade financeira para o setor público.
- **Desafios da IA Generativa no Contexto de Avaliação:** A facilidade de gerar textos com ferramentas como ChatGPT coloca em xeque modelos tradicionais de avaliação baseados em produção escrita individual, exigindo uma reestruturação profunda das práticas avaliativas para focar em processos, pensamento crítico e aplicação autêntica do conhecimento, o que demanda tempo e formação docente (FARIA; QUADROS, 2023).

4.3 O PAPEL INDISPENSÁVEL DO DESIGN PEDAGÓGICO E DA MEDIAÇÃO DOCENTE NO BRASIL

Para que a IA contribua positivamente na realidade brasileira, é fundamental:

- **Design Participativo e Contextualizado:** As ferramentas de AIEd devem ser desenvolvidas ou adaptadas com a participação de educadores brasileiros, considerando as condições de infraestrutura, a diversidade cultural e os objetivos da BNCC, priorizando a agência do aluno e a transparência.
- **Mediação Docente Crítica e Intencional:** O professor brasileiro precisa ser formado e apoiado para atuar como mediador crítico, ajudando os alunos a usar a IA como ferramenta de potencialização (e não substituição) do pensamento, a questionar seus resultados, a buscar fontes diversas e a refletir sobre seu próprio processo de aprendizagem (VALENTE, 2014; MORAN, 2015).
- **Foco em Projetos e Problemas Relevantes:** Integrar a IA em atividades e projetos significativos, conectados à realidade dos alunos e que exijam investigação, colaboração, criatividade e aplicação crítica do conhecimento, alinhados às competências da BNCC.

- **Políticas de Inclusão Digital e Formação:** Políticas públicas robustas que garantam o acesso equitativo à tecnologia e invistam massivamente em formação docente continuada, crítica e contextualizada são pré-requisitos indispensáveis.

A tensão entre o potencial e os riscos da IA na educação brasileira só pode ser resolvida favoravelmente ao desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico se a dimensão pedagógica, ética e social guiar a implementação tecnológica, e não o contrário.

5 IMPLICAÇÕES E CONCLUSÃO

A análise da relação entre Inteligência Artificial, autonomia e pensamento crítico, sob a ótica do contexto educacional brasileiro, revela um cenário promissor, porém repleto de desafios que exigem cautela, planejamento estratégico e um forte compromisso com a equidade e a qualidade pedagógica. A simples introdução de ferramentas de AIEd nas escolas brasileiras não garante o desenvolvimento das competências essenciais para o século XXI; pelo contrário, pode até mesmo restringi-las se não for acompanhada de mudanças estruturais e pedagógicas significativas.

5.1 SÍNTESE E ARGUMENTOS NO CONTEXTO BRASILEIRO

Conforme discutido, a IA apresenta potencialidades para apoiar a educação brasileira, como a personalização do ensino em turmas heterogêneas, o fornecimento de feedback ágil e o suporte à gestão pedagógica. No entanto, esses potenciais são ofuscados por riscos substanciais, amplificados pela realidade nacional: a exclusão digital persistente (CGI.br, 2022), a formação docente ainda insuficiente para o uso crítico das tecnologias (NETO, 2022), o risco de vieses algorítmicos aprofundarem desigualdades já existentes (SILVA; KISTEMANN JR., 2021), e a possibilidade de um "solucionismo tecnológico" que ignore as necessidades pedagógicas e os objetivos da BNCC (BRASIL, 2018).

Argumentamos que a chave para destravar o potencial positivo da IA reside na sua subordinação a um projeto pedagógico claro, que priorize a agência do aluno, a colaboração, a resolução de problemas autênticos e o desenvolvimento explícito do pensamento crítico e da capacidade de aprender a aprender (DELORS, 1998; MORAN, 2015). Isso requer não apenas ferramentas bem desenhadas, mas, fundamentalmente, professores bem preparados e condições institucionais adequadas.

5.2 IMPLICAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA O BRASIL

As conclusões apontam para a necessidade de ações coordenadas:

- **Para Políticas Públicas Nacionais e Locais:**
  - **Prioridade Absoluta à Inclusão Digital:** Investir maciçamente na conectividade de qualidade e no acesso a dispositivos em todas as escolas públicas, como condição *sine qua non* para qualquer uso equitativo de AIEd.
  - **Formação Docente Robusta e Continuada:** Reformular e ampliar programas de formação inicial e continuada, focando no letramento digital crítico, na integração pedagógica das tecnologias (incluindo IA) e no desenvolvimento de estratégias para fomentar autonomia e pensamento crítico, em diálogo com a BNCC.
  - **Fomento à Produção Nacional e Aberta:** Incentivar o desenvolvimento de soluções de AIEd contextualizadas, preferencialmente de código aberto, em parceria com universidades e escolas brasileiras, reduzindo a dependência externa.
  - **Diretrizes Éticas e Regulatórias Claras:** Estabelecer normas para o uso de IA na educação, alinhadas à LGPD (BRASIL, 2018), garantindo privacidade, transparência, equidade e o uso dos dados para fins pedagógicos, com mecanismos de controle social.
- **Para Instituições de Ensino (Escolas, Universidades, Secretarias):**
  - **Planejamento Pedagógico Antes da Tecnologia:** Definir claramente os objetivos de aprendizagem (incluindo autonomia e pensamento crítico) antes de escolher e implementar ferramentas de IA. A tecnologia deve servir ao projeto pedagógico, e não o contrário.
  - **Criação de uma Cultura de Experimentação Crítica:** Incentivar professores a experimentar o uso da IA de forma reflexiva, compartilhando práticas, desafios e resultados, com apoio institucional.
  - **Revisão das Práticas Avaliativas:** Repensar a avaliação para além da memorização e da resposta única, valorizando processos, projetos, colaboração e o uso crítico da informação (inclusive a gerada por IA).
- **Para Educadores:**
  - **Desenvolvimento Profissional Contínuo:** Buscar ativamente formação e atualização sobre tecnologias digitais e IA, mantendo uma postura crítica e investigativa.
  - **Mediação Ativa e Intencional:** Atuar como mediador entre o aluno e a IA, questionando, problematizando, orientando o uso ético e estratégico das ferramentas, e promovendo a reflexão metacognitiva.
  - **Curadoria Crítica:** Selecionar e adaptar ferramentas e recursos digitais (incluindo os de IA) de forma alinhada aos objetivos curriculares e às necessidades dos alunos, avaliando sua qualidade pedagógica e potenciais vieses.

5.3 DIREÇÕES PARA PESQUISAS FUTURAS NO BRASIL

A pesquisa brasileira sobre AIEd, autonomia e pensamento crítico precisa avançar em várias frentes:

- Realizar estudos de caso aprofundados em escolas e universidades brasileiras que utilizam AIEd, analisando os processos de implementação, as práticas pedagógicas associadas e os impactos observados (quantitativos e qualitativos) na aprendizagem e no desenvolvimento das competências foco.
- Investigar as percepções e experiências de alunos e professores brasileiros de diferentes contextos socioeconômicos e culturais em relação ao uso de ferramentas de IA.
- Desenvolver e validar modelos e instrumentos de avaliação da autonomia e do pensamento crítico adaptados à realidade brasileira e ao uso de tecnologias digitais.
- Analisar a eficácia de diferentes abordagens de formação docente para o uso crítico e pedagógico da IA no Brasil.
- Estudar os vieses algorítmicos em plataformas usadas no Brasil e desenvolver estratégias para mitigá-los.

5.4 CONCLUSÃO FINAL

A Inteligência Artificial não é uma força neutra; seu impacto na educação brasileira será moldado pelas escolhas que fizermos. Se a adotarmos como um substituto para o esforço intelectual, a interação humana e a reflexão crítica, corremos o risco de formar indivíduos dependentes e passivos. Contudo, se a encararmos como uma ferramenta a ser dominada, questionada e utilizada a serviço de um projeto educacional emancipador, alinhado aos princípios da BNCC e às necessidades de nossa sociedade, ela pode se tornar uma poderosa aliada.

O caminho para que a IA fomente, e não freie, a autonomia e o pensamento crítico no Brasil passa necessariamente por garantir acesso equitativo, investir na capacidade crítica de nossos educadores e colocar as necessidades de aprendizagem e desenvolvimento humano integral de nossos estudantes acima de qualquer determinismo tecnológico. O futuro da educação brasileira com a IA depende menos dos algoritmos e mais da nossa capacidade coletiva de construir um caminho pedagógico, ético e socialmente justo para sua utilização.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 12 de Março de 2025.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, 2018.

CGI.br - Comitê Gestor da Internet no Brasil. Pesquisa TIC Educação 2021. São Paulo: CGI.br, NIC.br, 2022. Disponível em: https://cetic.br/pt/pesquisa/educacao/. Acesso em: 19 de Março de 2025.

DELORS, J. (Coord.). Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília: MEC/UNESCO, 1998.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior. New York: Plenum, 1985.

ENNIS, R. H. A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In: Baron, J. B.; Sternberg, R. J. (Eds.), Teaching thinking skills: Theory and practice. New York: W. H. Freeman, 1987. p. 9-26.

FACIONE, P. A. Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction. Research Findings and Recommendations. Newark, DE: American Philosophical Association, 1990. (The Delphi Report)

FARIA, C.; QUADROS, S. ChatGPT e o futuro da escrita acadêmica: reflexões e ações práticas. Revista Brasileira de Linguística Aplicada, v. 23, n. 2, e230202, 2023.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. Educação & Sociedade, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, 2010.

INSTITUTO SIGNIFICARE. Inteligência Artificial Generativa e Educação. São Paulo: Instituto Significare, 2023. Acesso em: 11 de Fevereiro de 2025.

KENSKI, V. M. Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação. 8. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LIBÂNEO, J. C. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. Educação e Pesquisa, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012.

LIMA, R.; ARAÚJO, P. Impact of Adaptive Learning Platforms on Student Performance in Brazilian Public Schools. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 28, n. 2, p. 45-61, 2020.

MARCONDES, G. F. et al. Predicting student dropout in distance learning using machine learning: A case study at Universidade Aberta do Brasil. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 27, n. 2, p. 104-118, 2019.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. M. (Orgs.). Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. Coleção Mídias Contemporâneas. Ponta Grossa: UEPG/PROEX, 2015. v. 2, p. 15-33.

NETO, J. A. Formação Docente para a Era da Inteligência Artificial: desafios e perspectivas. Educação em Revista, v. 38, e27439, 2022.

OLIVEIRA, T. G.; ALVES, D. R. Personalização do Ensino com IA em Escolas Públicas: Um Estudo de Caso no Nordeste. Revista de Educação e Tecnologia, v. 7, n. 3, p. 149-170, 2021.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no Ensino Superior. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

PINTRICH, P. R. A Conceptual Framework for Assessing Motivation and Self-Regulated Learning in College Students. Educational Psychology Review, v. 16, n. 4, p. 385-407, 2004.

POLYDORO, S. A. J.; AZZI, R. G. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introdução à temática. In: AZZI, R. G.; POLYDORO, S. A. J. (Orgs.). Autorregulação da aprendizagem: perspectivas teóricas e desafios psicoeducacionais. Campinas: Alínea, 2009. p. 13-38.

PRETTO, N. L.; RICARDO, E. C. (Orgs.). Tecnologias digitais na educação. Salvador: EDUFBA, 2012.

SACCOL, A. Z.; REIMANN, P. Learning analytics: uma revisão sistemática da literatura. Anais do Workshop sobre Tecnologia da Informação e Comunicação nos Sistemas de Informação (WTIS), 2011.

SELWYN, N. Should Robots Replace Teachers? AI and the Future of Education. Cambridge: Polity Press, 2019.

SILVA, A. F.; KISTEMANN JR., M. A. Algoritmos e Racismo: A Perpetuação de Desigualdades Raciais na Era Digital. Revista de Estudos e Pesquisas sobre as Américas, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2021.

TAROUCO, L. M. R. et al. Objetos de aprendizagem para M-learning. RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n. 1, 2013.

UNESCO. AI and education: Guidance for policy-makers. Paris: UNESCO, 2021.

UNESCO. ChatGPT e Inteligência Artificial na educação superior: guia de início rápido. Brasília: UNESCO, 2023.

VALENTE, J. A. A abordagem construcionista e a tecnologia educacional. In: VALENTE, J. A. (Org.). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: Unicamp/Nied, 2014.

VEIGA SIMÃO, A. M. O conhecimento estratégico e a auto-regulação da aprendizagem: implicações em contexto escolar. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 14, n. 28, p. 121-131, 2004.

ZIMMERMAN, B. J. Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. In: Boekaerts, M.; Pintrich, P. R.; Zeidner, M. (Eds.). Handbook of self-regulation. San Diego, CA: Academic Press, 2000. p. 13-39.