INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO PLANEJAMENTO DE AULAS DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: POTENCIALIDADES E DESAFIOS À AGÊNCIA DOCENTE

Luiz Carlos Pinheiro[1], Elisa Inês Rocha Mota[2], Janaína Valéria Texeira[3], Maycon Cardoso Pinheiro[4]

[1]Universidade Federal de Uberlândia/ luiz.pinheiro1@ufu.br
[2]Universidade Federal de Uberlândia/ elisa.mota@ufu.br
[3]Universidade Federal de Uberlândia/ janaina.texeira@ufu.br
[4]Instituto Federal de Brasília/ maycon.pinheiro@estudante.ifb.edu.br

Resumo: O presente trabalho investiga o uso de Inteligência Artificial generativa no planejamento e na preparação de aulas de Ciências e Matemática, analisando suas potencialidades, limites e implicações para a prática docente. Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica que examina estudos recentes sobre a incorporação de ferramentas como ChatGPT, Google Gemini, Claude e DeepSeek na rotina de professores e de professores em formação para a elaboração de sequências didáticas, atividades diferenciadas e materiais pedagógicos. Os resultados indicam que a IA atua como instrumento de mediação produtivo, capaz de reduzir o tempo gasto em tarefas operacionais, ampliar o repertório metodológico e oferecer suporte ao desenvolvimento de habilidades de planejamento, mas exige do docente competências de curadoria, validação epistêmica e julgamento pedagógico. Conclui-se que a tecnologia não substitui o planejamento docente, mas o transforma em um processo híbrido de cocriação, no qual a agência do professor permanece central para garantir a qualidade do ensino de Ciências e Matemática.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Planejamento de Aulas; Formação de Professores.

Introdução

O planejamento de aulas constitui um dos pilares do trabalho docente, englobando desde a pesquisa e seleção de conteúdos até a produção de atividades, avaliações e registros pedagógicos. Em um contexto de carga horária elevada e múltiplas demandas administrativas, produzir sequências de ensino investigativas, dinâmicas e estimulantes torna-se um desafio crescente para os professores de Ciências e Matemática (COSTA; BRITO, 2025; QUADROS; MENEGHETTI, 2025). Nesse cenário, as Inteligências Artificiais generativas, especialmente modelos de linguagem de grande porte, como ChatGPT, Google Gemini, Claude, DeepSeek e Microsoft Copilot, emergem como ferramentas capazes de reconfigurar a rotina de preparação de aulas (KASNECI et al., 2023).

Dados de pesquisas recentes apontam que cerca de 21% dos professores de Matemática já utilizam IA para planejamento instrucional ou ensino, embora essa taxa seja menor do que a observada em outras áreas, como Língua Inglesa e Ciências (RAND, apud EDWEEK, 2025). A relutância de parte dos docentes de matemática em adotar essas tecnologias relaciona-se, entre outros fatores, à ausência de formação específica: 68% dos educadores dessa área não

receberam qualquer desenvolvimento profissional sobre o uso de IA no ensino da disciplina (EDWEEK, 2025). No campo do ensino de Ciências, a literatura sobre o tema ainda é incipiente, com poucos estudos sistematizando o uso da IA no planejamento docente específico dessa área (COSTA; BRITO, 2025; LEE; ZHAI, 2024). Guest (2026) ressalta que, embora os assistentes de IA ofereçam benefícios em termos de economia de tempo e geração de ideias inovadoras, a importância da agência do professor, do conhecimento pedagógico e do alinhamento curricular permanece vital.

Diante desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar como a Inteligência Artificial vem sendo empregada no planejamento de aulas de Ciências e Matemática, problematizando suas contribuições e seus riscos. Como objetivos específicos, busca-se: (i) identificar as principais formas de uso de IA generativa na elaboração de planos de aula e sequências didáticas; (ii) discutir os limites e desafios epistêmicos e pedagógicos dessa integração; e (iii) refletir sobre as implicações para a formação e a agência docente.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa de revisão bibliográfica de natureza qualitativa, organizada em quatro etapas: (1) definição da questão de revisão; (2) busca nas bases de dados; (3) seleção dos estudos; e (4) análise e síntese dos dados. A revisão foi orientada pela seguinte questão: como a Inteligência Artificial generativa tem sido empregada no planejamento de aulas de Ciências e Matemática e quais suas potencialidades, limites e implicações para a agência docente?

A busca foi realizada em agosto de 2026 nas bases de dados Google Acadêmico, Periódicos CAPES e ERIC, complementada por consultas aos repositórios SciELO, DOAJ e repositórios institucionais. Foram empregados os descritores "inteligência artificial generativa", "modelos de linguagem de grande porte", "ChatGPT", "planejamento de aulas", "planejamento de lições" e "formação de professores", combinados, em língua inglesa, aos termos "generative artificial intelligence", "large language models", "lesson planning" e "preservice teachers", por meio dos operadores booleanos AND e OR. Delimitou-se o recorte temporal às publicações dos anos de 2023 a 2026, justificado pela ampla disseminação dos modelos de linguagem a partir de 2023. Os critérios de inclusão foram: (i) trabalhos que abordassem o uso de IA generativa (modelos de linguagem de grande porte) no contexto de planejamento, preparação ou elaboração de aulas; (ii) estudos voltados ao ensino de Ciências (Biologia, Física, Química e Ciências gerais) e/ou Matemática; e (iii) publicações em português, inglês ou espanhol. Foram

excluídos trabalhos que tratassem do uso de IA em outras etapas do processo educativo (como avaliação ou gestão escolar) sem relação direta com o planejamento de aulas, bem como materiais promocionais ou de divulgação genérica, sem lastro técnico ou editorial.

A busca inicial resultou em 132 registros. Após a remoção de 41 duplicatas, os 91 registros remanescentes foram triados pela leitura de títulos e resumos, tendo sido excluídos 77 estudos que não atendiam aos critérios de inclusão. Os 14 textos preliminarmente selecionados foram, então, submetidos à leitura integral e integraram o corpus final de análise composto por artigos científicos, trabalhos em anais de eventos, produtos técnicos e relatórios de pesquisa (GUEST, 2026; SILVA et al., 2026). A análise foi conduzida por meio de leitura interpretativa dos estudos selecionados, com extração das informações em matriz de síntese (autores, contexto, participantes, ferramenta de IA utilizada, finalidades no planejamento e principais resultados) e categorização dos achados em três eixos analíticos: (a) potencialidades do uso de IA no planejamento; (b) limites e riscos identificados; e (c) implicações para a agência e a formação docente. Essa estratégia, fundamentada em Guest (2026) e em Alreiahi e Alrwaished (2025), possibilitou a construção de uma síntese crítica do estado da arte do tema, articulando achados empíricos e reflexões teóricas.

Resultados e discussões

Uso de IA no planejamento de aulas de matemática

No ensino de Matemática, a IA tem sido utilizada para criar planos de aula alinhados a currículos e padrões, gerar problemas contextualizados, elaborar quizzes e construir atividades de raciocínio de ordem superior. Um professor de 6º ano, citado em reportagem da Education Week (2025), descreve como construiu um GPT personalizado baseado em artigos sobre o framework Building Thinking Classrooms, de Peter Liljedahl, para gerar tarefas de pensamento alinhadas aos objetivos específicos de sua turma. Segundo ele, essa ferramenta reduz drasticamente o tempo de pesquisa e preparação, fornecendo propostas preliminares em minutos (EDWEEK, 2025). Quadros e Meneghetti (2025), em pesquisa desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande, corroboram essa tendência ao desenvolver um Manual Instrutivo para professores de Matemática utilizarem o ChatGPT na elaboração de planos de aula, validado por meio de uma oficina com estudantes de licenciatura.

Pesquisas com professores em formação apontam resultados convergentes. Alreiahi e Alrwaished (2025), em pesquisa qualitativa com cinquenta estudantes de licenciatura em Matemática, identificaram que as ferramentas de IA oferecem benefícios em termos de

economia de tempo, produção de atividades inovadoras e suporte ao desenvolvimento de habilidades de planejamento. No entanto, os autores ressaltam que a importância da agência do professor, do conhecimento pedagógico e do alinhamento com o conteúdo permaneceu vital ao longo de todo o processo (ALREIAHI; ALRWAISHED, 2025). Guest (2026), em estudo com dez professores em formação de Nova Delhi, constatou que nove deles dependiam de assistentes de IA para o planejamento de aulas de Matemática, utilizando-os para definir objetivos de aprendizagem, gerar exemplos da vida real e estruturar planos segundo o modelo 5E. Contudo, a pesquisadora observou que os exemplos gerados nem sempre correspondiam ao contexto e à compreensão das crianças em suas salas de aula (GUEST, 2026).

Yanar (2025) investigou o uso do ChatGPT por professores em formação de Matemática durante o processo de planejamento no modelo 5E (Engajamento, Exploração, Explicação, Elaboração e Avaliação). Os dados revelaram que o ChatGPT foi utilizado em quatorze propósitos distintos distribuídos pelas etapas do modelo, sendo os participantes capazes de reconhecer tanto as affordances quanto as restrições da ferramenta. Notou-se que, embora fornecesse ideias criativas e práticas, frequentemente exigia prompts bem estruturados para produzir resultados relevantes (YANAR, 2025). Pişkin (2024), por sua vez, examinou os propósitos de uso do ChatGPT por professores de Matemática em formação e constatou que a ferramenta auxilia no escopo do conteúdo, na geração de ideias inovadoras, na explicação de conceitos matemáticos, na concepção de atividades de aprendizagem e na elaboração de instrumentos de avaliação. Todavia, Yilmaz e Durmus (2024, apud GUEST, 2026) inferiram que os planos gerados pelo ChatGPT eram apenas parcialmente adequados ao nível de série e ao nível dos estudantes, nem sempre fundamentados na abordagem construtivista.

Yu, Lee e Kim (2026) investigaram a integração do ChatGPT na formação de professores para o planejamento de aulas de Matemática na educação infantil e nos anos iniciais, identificando desafios na adaptação do conteúdo gerado por IA às práticas de desenvolvimento apropriadas e às necessidades específicas da sala de aula. Os autores argumentam que, do processo de geração de conteúdo ao refinamento final, o uso da IA exige do professor em formação uma postura crítica e adaptativa (YU; LEE; KIM, 2026). Silva et al. (2026), em análise de dissertações sobre IA no ensino de Matemática na Educação Básica, confirma que o uso orientado dessas ferramentas possibilita diversificar estratégias pedagógicas, oferecer feedbacks mais imediatos e adaptar atividades às necessidades individuais dos alunos, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Uso de IA no planejamento de aulas de ciências

No campo do ensino de Ciências, a literatura sobre o uso de IA no planejamento docente ainda é incipiente. Costa e Brito (2025), em análise dos anais do II SECIMAT — Simpósio em Ensino de Ciências e Matemática, constataram que, dos quarenta artigos publicados, apenas três abordavam o uso da IA em processos educativos em Ciências, e nenhum deles tratava especificamente do emprego da IA na ação docente de planejar aulas ou sequências didáticas. Esse achado sinaliza um campo de investigação ainda pouco explorado, mas em expansão. Lee e Zhai (2024), em estudo publicado na IEEE Transactions on Learning Technologies, investigaram o uso do ChatGPT para aprendizagem de Ciências e planejamento de aulas por professores em formação, evidenciando potencialidades semelhantes às observadas em Matemática, embora com demandas específicas relacionadas à natureza experimental das Ciências.

A produção de sequências de ensino investigativa (SEI) é particularmente trabalhosa, pois exige a articulação entre questões norteadoras, hipóteses, procedimentos experimentais, análise de dados e conclusões. A IA pode auxiliar na geração de propostas preliminares, na sugestão de experimentos adaptados a materiais disponíveis e na criação de roteiros de observação. Clark, Fhaner, Stoltzfus e Queen (2024), em artigo publicado no Journal of Chemical Education, descrevem o uso do ChatGPT para apoiar o planejamento de aulas sobre experimentos históricos de Thomson, Millikan e Rutherford, demonstrando como a ferramenta pode auxiliar na contextualização de conteúdos de Física e Química. Contudo, como destacam Costa e Brito (2025), é preciso propor experiências educativas que direcionem o uso da IA no planejamento e implementação de aulas de ciências de forma dinâmica e criativa, sem reduzir o planejamento a uma mera operação técnica.

A premissa de que a aprendizagem mediada pela IA deva garantir o pensamento crítico, a tomada de decisões por meio da análise e da reflexão, alinha-se às ideias de Resnick (2024, apud COSTA; BRITO, 2025), para quem os estudantes devem utilizar a IA com consciência sobre como, o que, quando e onde aprendem. Kasneci et al. (2023), em artigo de ampla repercussão publicado na Learning and Individual Differences, discutem as oportunidades e desafios dos modelos de linguagem de grande porte para a educação, alertando para a necessidade de os educadores desenvolverem competências de alfabetização em IA. Essa perspectiva exige do professor um planejamento que vá além da geração de conteúdos pela

máquina, incorporando momentos de reflexão epistêmica e de avaliação das fontes de informação (LEE; ZHAI, 2024).

Limites, riscos e o papel da agência docente

Uma preocupação recorrente no ensino de Matemática refere-se à precisão conceitual das respostas geradas por IA. Souza da Silva e Gonçalves Junior (2026) alertam que respostas bem escritas e aparentemente seguras podem esconder erros conceituais, imprecisões ou vieses. Em testes com questões de vestibulares e concursos, os autores constataram que os modelos frequentemente apresentam falhas em raciocínios complexos, exigindo do professor uma postura de validação rigorosa. A personalização da IA, embora útil para produtividade, pode aumentar a sensação de familiaridade e confiança excessiva, devendo ser compreendida como recurso de produtividade, e não como avaliador automático de correção (SOUZA DA SILVA; GONÇALVES JUNIOR, 2026).

Quadros e Meneghetti (2025), em sua oficina com licenciandos em Matemática, identificaram que o ChatGPT, em algumas ocasiões, criava habilidades inexistentes ou incompatíveis com o texto oficial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), demandando uma revisão rigorosa para corrigir tais inconsistências. Os participantes também perceberam que, ao solicitar adaptações para estudantes com deficiência ao final da elaboração do plano, a estrutura inicial ficava desconfigurada, evidenciando a importância de planejar as adaptações desde o início da interação com a ferramenta (QUADROS; MENEGHETTI, 2025). Guest (2026) complementa essa discussão ao observar que a maioria dos professores em formação inicia a interação com prompts simples, sendo apenas uma minoria capaz de refinar os comandos de acordo com as especificidades de suas turmas.

As pesquisas são unânimes em reconhecer o potencial da IA para favorecer o engajamento dos estudantes e a personalização do ensino, de modo que a redução do tempo gasto pelo professor em tarefas rotineiras pode ser reinvestida no que realmente importa: construir relacionamentos com seus estudantes e desenvolver o pensamento matemático e científico (EDWEEK, 2025; QUADROS; MENEGHETTI, 2025).

Entre os principais riscos, destacam-se: (i) as alucinações ou fabricações de respostas, especialmente em problemas matemáticos e científicos complexos; (ii) os vieses presentes nos modelos de linguagem; (iii) a potencial erosão do julgamento pedagógico do professor, que pode passar a delegar decisões didáticas fundamentais à máquina; e (iv) questões de privacidade e proteção de dados dos estudantes. Kasneci et al. (2023) alertam para os desafios éticos e

pedagógicos associados ao uso de modelos de linguagem na educação, incluindo a dependência excessiva e a desinformação. Como recomendam as melhores práticas internacionais, é necessário revisar todo conteúdo gerado por IA antes do uso em sala, manter políticas claras de privacidade e utilizar a tecnologia como parceira de pensamento, que revela ideias que o professor possa ter perdido, e não como substituta do seu julgamento (NOTIE AI, 2025).

Um aspecto notório nas investigações recentes é a compreensão de que a IA não substitui o professor, mas atua como ferramenta de apoio ao ensino e à aprendizagem. Essa perspectiva é recorrente nas pesquisas, que enfatizam o papel insubstituível do docente na seleção, adaptação e validação das propostas geradas pelas ferramentas, considerando o contexto escolar, as características da turma e os objetivos pedagógicos (ALREIAHI; ALRWAISHED, 2025; GUEST, 2026; SILVA et al., 2026). Yu, Lee e Kim (2026) argumentam que a IA serve como um andaime (*scaffold*) para o professor em formação, mas os papéis de agência docente, conhecimento pedagógico e alinhamento curricular permanecem absolutamente necessários. A tecnologia é compreendida como complementar ao trabalho docente, e não como agente autônomo do processo educativo.

Considerações finais

O uso de Inteligência Artificial no planejamento de aulas de Ciências e Matemática representa uma transformação significativa na rotina docente, mas não uma revolução que dispense o professor. As ferramentas de IA generativa oferecem possibilidades concretas de otimização do tempo, diversificação metodológica e personalização do ensino, funcionando como instrumentos de mediação pedagógica (KASNECI et al., 2023; QUADROS; MENEGHETTI, 2025). No entanto, sua eficácia depende diretamente da mediação docente, do planejamento didático criterioso e do uso crítico das tecnologias (LEE; ZHAI, 2024; SOUZA DA SILVA; GONÇALVES JUNIOR, 2026).

Para o ensino de Matemática, os desafios específicos de precisão conceitual exigem do professor uma postura de validação rigorosa, reconhecendo que a IA pode produzir respostas aparentemente corretas, mas conceitualmente falhas (SOUZA DA SILVA; GONÇALVES JUNIOR, 2026; YILMAZ; DURMUS, 2024, apud GUEST, 2026). Para o ensino de Ciências, ainda há um campo vasto a ser explorado, especialmente no que tange à elaboração de sequências investigativas que preservem o caráter reflexivo e crítico da aprendizagem científica (COSTA; BRITO, 2025; CLARK et al., 2024).

O futuro da educação em Ciências e Matemática não será definido pela tecnologia em

si, mas pelas escolhas pedagógicas dos professores que a utilizam. A questão central não é se a IA pertence às salas de aula, mas como podemos usá-la de forma a fortalecer — e não substituir — a agência docente e o pensamento crítico dos estudantes (ALREIAHI; ALRWAISHED, 2025; GUEST, 2026). Sugere-se, como trabalhos futuros, a realização de pesquisas empíricas de campo que acompanhem professores em exercício no uso de IA para planejamento, investigando as mudanças efetivas em suas práticas pedagógicas e os impactos na aprendizagem dos estudantes, conforme preconizam Yu, Lee e Kim (2026) e Silva et al. (2026).

Termos de uso de Inteligência Artificial Generativa

Neste trabalho foram utilizadas as seguintes ferramentas de Inteligência Artificial Generativa: ChatGPT e Perplexity, como apoio, especialmente para fins de organização de ideias, revisão textual e sistematização de informações bibliográficas. Todo o conteúdo analítico, as interpretações e as conclusões apresentadas são de responsabilidade dos autores.

Referências

ALREIAHI, N. J.; ALRWAISHED, N. Integrating AI tools into preservice mathematics teacher education: A qualitative study of lesson planning practices. **Contemporary Educational Technology**, v. 17, n. 4, p. ep617, 2025. https://doi.org/10.30935/cedtech/17549

CLARK, T. M.; FHANER, M.; STOLTZFUS, M.; QUEEN, M. S. Using ChatGPT to support lesson planning for the historical experiments of Thomson, Millikan, and Rutherford. **Journal of Chemical Education**, v. 101, n. 5, p. 1992-1999, 2024. https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00200

COSTA, Tiago Sandes; BRITO, Liliane Oliveira de. Inteligência artificial (IA) no planejamento de aulas de ciências: uma análise em processo. In: **XI ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM ALAGOAS (EPEAL)**. Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2025. Disponível em: <https://doity.com.br/anais/epeal/trabalho/475432>. Acesso em: 15 ago. 2026.

EDWEEK. How AI is changing the way math teachers plan lessons. **Education Week**, 24 mar. 2025. Disponível em: <https://www.edweek.org/technology/how-ai-is-changing-the-way-math-teachers-plan-lessons/2025/03>. Acesso em: 15 ago. 2026.

GUEST, Z. A. Insights into the AI use for lesson planning in mathematics by pre-service teachers. **International Journal of Humanities and Social Science Research**, v. 12, n. 2, p. 32-34, 2026. https://doi.org/10.46299/ijhssr.2026.v12.i02.p07

KASNECI, E. et al. ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. **Learning and Individual Differences**, v. 103, p. 102274, 2023.

https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274

LEE, G. G.; ZHAI, X. Using ChatGPT for science learning: A study on preservice teachers' lesson planning. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 17, p. 1643-1660, 2024.

NOTIE AI. 8 essential AI tools for math teachers in 2025 guide. **Notie AI**, 20 ago. 2025. Disponível em: <https://www.notieai.com/essential-ai-tools-math-teachers-2025-guide/>. Acesso em: 15 ago. 2026.

PIŞKIN TUNÇ, M. Examining pre-service mathematics teachers' purposes of using ChatGPT in lesson plan development. **Sakarya University Journal of Education**, v. 14, n. 2, p. 391-406, 2024. https://doi.org/10.19126/suje.1476326

QUADROS, S. M.; MENEGHETTI, C. M. S. Explorando a utilização da IA no planejamento de aulas de Matemática. **Educação Matemática em Revista.** RS, v. 26, n. 26, p. 1-20, 2025.

SILVA, A. R. et al. Inteligência artificial no ensino e na aprendizagem de Matemática na Educação Básica: análise de dissertações. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação (REASE)**, São Paulo, v. 12, n. 2, fev. 2026.

SOUZA DA SILVA, L. A.; GONÇALVES JUNIOR, E. Inteligência Artificial para professores de Matemática. Vitória: **UFES**, 2026. (Produto Técnico-Tecnológico).

YANAR, A. N. Integrating artificial intelligence in education: How pre-service mathematics teachers use ChatGPT for 5E lesson plan design. **Journal of Pedagogical Research**, v. 9, n. 2, p. 158-176, 13 maio 2025. https://doi.org/10.33902/JPR.202533163

YU, H. M.; LEE, H.; KIM, S. H. Integrating ChatGPT in teacher education: Examining early childhood and elementary pre-service teachers' experiences in AI-assisted math lesson planning. **Journal of Research in Childhood Education**, v. 40, n. 1, p. 67-89, 2026. https://doi.org/10.1080/02568543.2025.2579668