

Inteligência Artificial Generativa como mediadora da programação e da modelagem 3D no ensino de Ciências e Matemática

Stella Mares L. S da Silva¹, Marcela Madanês Chavier¹, Minéia Cappellari Fagundes¹, Alcione Souza Araujo¹, Josemar Pereira Hidalgo¹

¹Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) - Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

{stella.mares@unemat.br}, marcela.madan@unemat.br, mineia@unemat.br, alcione.araujo@unemat.br, josemar.hidalgo@unemat.br.

Abstract. *This article analyzes the potential for integrating Generative Artificial Intelligence into Science and Mathematics education, within the context of pedagogical practices involving programming, educational robotics, and three-dimensional modeling. The study is part of a project funded by the Mato Grosso State Research Support Foundation, aimed at including girls in STEAM fields. Using an exploratory approach, the possibilities and challenges of using Generative Artificial Intelligence as a technology to support teacher mediation and the organization of teaching are discussed, with an emphasis on code creation and object modeling for three-dimensional printing.*

Resumo. *Este artigo analisa o potencial de integração da Inteligência Artificial Generativa no ensino de Ciências e Matemática, no contexto de práticas pedagógicas envolvendo programação, robótica educacional e modelagem tridimensional. O estudo está vinculado a um projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, voltado à inserção de meninas nas áreas STEAM. A partir de uma abordagem exploratória, são discutidos possibilidades e desafios do uso da Inteligência Artificial Generativa como tecnologia de apoio à mediação docente e à organização do ensino, com ênfase na criação de códigos e na modelagem de objetos para impressão tridimensional.*

1. Pilares teóricos iniciais para pensar a Inteligência Artificial Generativa no ensino

Os avanços recentes nas Tecnologias Digitais (TD), em especial no campo da Inteligência Artificial (IA), têm provocado transformações nas formas de produzir conhecimento e organizar o ensino. No contexto da Indústria 4.0 e da Fabricação Digital, recursos como programação, robótica educacional e impressão 3D passaram a ocupar lugar de destaque nas discussões educacionais, demandando práticas pedagógicas que articulem inovação, autoria e resolução de problemas no ensino de Ciências e Matemática.

De acordo com Souto et al. (2025, p. 11), a Inteligência Artificial é composta por “um conjunto de tecnologias que, com base em algoritmos e modelos

computacionais, reproduz certas capacidades humanas, tais como raciocínio, deliberação e resolução de problemas”. Trata-se de um campo amplo, que engloba sistemas capazes de reconhecer padrões, tomar decisões, prever resultados e classificar informações. Nesse conjunto, destaca-se a Inteligência Artificial Generativa (IAG), subcampo da IA que, segundo Souto (2025), distingue-se por sua capacidade de gerar conteúdos originais, como textos, códigos e modelos digitais, indo além da análise de dados previamente existentes. Assim, enquanto a IA tradicional analisa e decide, a Inteligência Artificial Generativa cria.

Essa característica criativa possibilita a articulação da Inteligência Artificial Generativa com a abordagem STEAM (Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática), que valoriza a integração entre diferentes áreas do conhecimento e a resolução de problemas em contextos reais. Custódio et al. (2024) compreendem o STEAM como uma proposta que incentiva conexões interdisciplinares, favorecendo práticas pedagógicas integradas e contextualizadas. Nessa perspectiva, Bacich e Holanda (2020) destacam a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como metodologia associada ao STEAM, ao promover a articulação entre teoria e prática e o protagonismo dos estudantes, podendo ser potencializada pelo uso de tecnologias digitais emergentes, como a Inteligência Artificial Generativa.

Entretanto, as discussões sobre tecnologia no ensino extrapolam os aspectos técnicos e envolvem dimensões sociais e históricas. Estudos apontam que as relações de gênero impactam a forma como a tecnologia é concebida e apropriada socialmente. Conforme discutem Fischetti e Torrano (2024), a tecnologia foi historicamente associada à masculinidade, o que contribui para a exclusão das mulheres das reflexões e práticas tecnológicas, reforçando desigualdades nas áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

É nesse contexto que se insere o projeto financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT), que busca estimular a inovação e a inserção de meninas nessas áreas por meio de práticas pedagógicas envolvendo programação, robótica educacional e impressão 3D, alinhadas à abordagem STEAM. Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar o uso pedagógico da Inteligência Artificial Generativa como mediadora de práticas educativas envolvendo programação e modelagem 3D no ensino de Ciências e Matemática, discutindo possibilidades e desafios de sua integração às práticas de robótica educacional e fabricação digital desenvolvidas no âmbito do projeto.

2. Caminhos metodológicos da investigação

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa e natureza aplicada. Em que busca-se analisar o potencial de integração da IAG como tecnologia de apoio à mediação e à organização do ensino nas práticas desenvolvidas no projeto da FAPEMAT supracitado. Destaca-se que, até o momento da escrita deste artigo, este recurso ainda não foi implementado diretamente nas atividades com os estudantes, configurando este estudo como uma etapa inicial de análise e planejamento pedagógico para sua futura incorporação.

A análise organiza-se em dois eixos. O primeiro refere-se ao uso da IAG no apoio ao ensino de programação, considerando recursos baseados em modelos de linguagem, como o ChatGPT, capazes de gerar explicações conceituais, sugestões de

algoritmos e exemplos de código. A interação com esses recursos ocorre por meio de prompts textuais. Exemplos de solicitações utilizadas na análise incluem: “Explique de forma simples como funciona um algoritmo em programação para iniciantes” ou “Sugira um exemplo de código simples em Arduino para controlar um LED”. Esses recursos são analisados quanto ao seu potencial de apoiar a mediação docente no desenvolvimento da lógica computacional.

O segundo eixo refere-se às possibilidades de uso da IAG no processo de modelagem tridimensional. Nesse caso, analisam-se plataformas capazes de gerar modelos 3D a partir de descrições textuais, como o TripoStudio3D. Exemplos de prompts considerados incluem: “Gere um modelo 3D simples de uma engrenagem adequado para robótica educacional” ou “Crie um modelo 3D básico de um cubo com um furo cilíndrico para impressão 3D”. Esses recursos são discutidos quanto ao seu potencial para apoiar o ensino de conceitos geométricos, espaciais e de prototipagem em atividades de fabricação digital.

A discussão metodológica baseia-se na análise dos objetivos educacionais do projeto, em documentos institucionais e na literatura sobre tecnologias digitais emergentes na educação. Essa abordagem permite discutir, de forma situada, como a IAG pode ser integrada de maneira crítica às práticas de robótica educacional e impressão 3D, contribuindo para o ensino de Ciências e Matemática e para a ampliação do acesso de meninas às áreas tecnológicas.

3. Análise das possibilidades de integração da Inteligência Artificial Generativa no ensino de Ciências e Matemática

Considerando o contexto das atividades desenvolvida no âmbito do projeto FAPEMAT, observa-se que a integração da IAG pode ampliar as possibilidades de mediação docente no ensino de Ciências e Matemática.

No que diz respeito a programação educacional, a IAG apresenta potencial para apoiar o ensino de conceitos relacionados ao pensamento computacional, à lógica matemática e à resolução de problemas. Tecnologias baseadas em modelos de linguagem, como o ChatGPT, possibilitam a geração de explicações conceituais, sugestões de algoritmos e exemplos de códigos a partir de comandos em linguagem natural. Esse tipo de recurso permite, por exemplo, que estudantes solicitem explicações sobre estruturas algorítmicas ou obtenham exemplos iniciais de códigos para microcontroladores, como no caso de programas simples em Arduino utilizados em atividades de robótica educacional.

No ensino de Matemática, esses recursos podem ser explorados para trabalhar sequências lógicas, variáveis, condições e relações de causa e efeito, enquanto, no ensino de Ciências, podem apoiar a simulação de processos, a automação de experimentos e a modelagem de sistemas simples. Nessa perspectiva, a IAG pode funcionar como um suporte inicial à exploração conceitual, cabendo à mediação docente orientar a análise crítica e a validação das soluções geradas.

No que se refere à modelagem tridimensional, a IAG amplia as possibilidades de ensino ao permitir a conversão de descrições textuais em modelos digitais tridimensionais. Plataformas como o TripoStudio3D permitem a geração automática de objetos 3D a partir de prompts textuais, o que pode ser explorado pedagogicamente na criação de protótipos, peças para robótica educacional ou representações geométricas.

Esse tipo de recurso possibilita que descrições como “gere um modelo 3D simples de uma engrenagem para robótica educacional” sejam convertidas em estruturas digitais que podem posteriormente ser refinadas em softwares de modelagem e materializadas por meio da impressão 3D.

Essa funcionalidade pode ser articulada ao ensino de Matemática, especialmente no trabalho com geometria espacial, escalas, proporções, áreas e volumes, bem como ao ensino de Ciências, ao possibilitar a representação de estruturas, objetos e sistemas naturais ou tecnológicos. A integração desses modelos às atividades de fabricação digital favorece a articulação entre representação, visualização e materialização de conceitos científicos e matemáticos, aspecto amplamente discutido em estudos sobre fabricação digital no ensino (Chavier, 2024).

Além dos aspectos conceituais, a IAG pode contribuir para a organização de ambientes de aprendizagem mais inclusivos, ao oferecer suporte à experimentação e à autoria em atividades tecnológicas. Ao reduzir barreiras iniciais relacionadas à complexidade técnica da programação e da modelagem tridimensional, recursos como ChatGPT e TripoStudio3D podem atuar como elementos mediadores no processo de aprendizagem, favorecendo a participação de meninas em práticas tradicionalmente associadas às áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Entretanto, a análise também evidencia desafios importantes para a integração dessa tecnologia no contexto educacional. Destacam-se a necessidade de mediação docente qualificada, o uso crítico desses recursos e a validação dos conteúdos gerados, de modo a evitar tanto a substituição do ensino pela automação quanto a reprodução de informações inadequadas. Assim, a integração da IAG deve ser compreendida como um processo intencional e planejado, alinhado aos objetivos curriculares e às propostas pedagógicas já existentes.

4. Considerações finais

Este artigo analisou o potencial de integração da IAG no ensino de Ciências e Matemática, a partir de práticas pedagógicas envolvendo programação, robótica educacional e fabricação digital desenvolvidas no âmbito de um projeto financiado pela FAPEMAT. Ao adotar uma abordagem exploratória, buscou-se refletir sobre possibilidades e desafios da utilização dessa tecnologia como apoio à mediação docente e à organização do ensino.

A análise realizada indica que a IAG pode ampliar as possibilidades de ensino ao apoiar a criação de códigos e a modelagem tridimensional, favorecendo a articulação entre conceitos científicos, matemáticos e tecnológicos. Além disso, ao reduzir barreiras iniciais relacionadas à complexidade técnica dessas práticas, a tecnologia apresenta potencial para contribuir com propostas educacionais mais inclusivas, especialmente no que se refere à inserção de meninas nas áreas de Ciências Exatas, Engenharias e Computação.

Por outro lado, o estudo evidencia que a integração da IAG ao contexto educacional requer planejamento pedagógico intencional, mediação docente qualificada e uso crítico das tecnologias, de modo a evitar a substituição do ensino pela automação ou a utilização acrítica dos conteúdos gerados.

Como desdobramento, aponta-se a necessidade de investigações futuras que envolvam a implementação empírica da IAG em práticas de ensino, permitindo analisar de forma mais aprofundada suas contribuições, limites e implicações pedagógicas no ensino de Ciências e Matemática.

5. Referências

- Bacich, L; Holanda, L. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projeto integrando conhecimentos na educação básica. Porto Alegre: Penso, 2020.
- Chavier, M, M. Fabricação Digital como Processo Pedagógico para Ensino de Geometria Espacial por Meio do Tinkercad e da Impressão 3D– Barra do Bugres, 2024.
- Custódio, S. V. F., & Rosa, T. de A. (2024, set./dez.). Educação STEAM: conceito, breve histórico, diretrizes e prática. *Dialogia*, São Paulo, 50, p. 1-15, e27419.
- Fischetti, N. Torrano, A. Tecnologias feministas: planos de resistência. 1ª ed. - Cidade Autônoma de Buenos Aires: CLACSO, 2024.
- Souto, D. L. P.; Cunha, J. F. T.; Borba, M. de C. Inteligência Artificial em educação matemática. Belo horizonte: Autêntica Editora, 2025. (Tendências em educação Matemática).