

SISTEMAS DE TUTORIA INTELIGENTE NO ENSINO DE MATEMÁTICA: MELHORAM O DESEMPENHO DOS ESTUDANTES EM COMPARAÇÃO AO ENSINO TRADICIONAL?

**INTELLIGENT TUTORING SYSTEMS IN MATHEMATICS EDUCATION: DO
THEY IMPROVE STUDENT PERFORMANCE COMPARED TO TRADITIONAL
TEACHING?**

Ciências Humanas • 01/10/2026

REGISTRO DOI: [10.70773/revistatopicos/790714401](https://doi.org/10.70773/revistatopicos/790714401)

Polyana de Castro Costa¹

Jéssica Azevedo Gonçalves²

RESUMO

O avanço da Inteligência Artificial (IA) tem promovido mudanças significativas no campo educacional, especialmente por meio dos Sistemas de Tutoria Inteligente (STI), ferramentas capazes de personalizar o ensino e oferecer feedback imediato aos estudantes. No ensino de Matemática, área em que muitos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem, esses sistemas surgem como alternativas complementares às metodologias tradicionais de ensino. Este artigo tem como objetivo analisar as contribuições dos Sistemas de Tutoria Inteligente para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em contexto escolar. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre Inteligência Artificial aplicada à educação, Sistemas de Tutoria Inteligente, personalização da aprendizagem e mediação docente, além da aplicação prática de ferramentas digitais junto a estudantes do Ensino Fundamental e Médio. A pesquisa utilizou observação das atividades desenvolvidas em sala de aula e análise das interações dos estudantes com plataformas digitais e recursos de inteligência artificial. Os resultados evidenciaram potencialidades relacionadas à personalização do ensino, ao acompanhamento do desempenho e ao desenvolvimento da autonomia dos estudantes, bem como limitações relacionadas ao uso inadequado das tecnologias e às dificuldades de acesso aos recursos digitais. Conclui-se que os Sistemas de Tutoria Inteligente apresentam potencial para contribuir com o ensino de Matemática quando utilizados de forma planejada e mediados pelo professor.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Tutoria Inteligente; Ensino de Matemática; Aprendizagem Adaptativa; Tecnologia Educacional.

ABSTRACT

The advancement of Artificial Intelligence (AI) has promoted

significant changes in the educational field, especially through Intelligent Tutoring Systems (ITS), which are capable of personalizing teaching and providing immediate feedback to students. In Mathematics education, where many students experience learning difficulties, these systems emerge as complementary alternatives to traditional teaching methods. This study aims to analyze the contributions of Intelligent Tutoring Systems to the teaching and learning process of Mathematics in a school context. To achieve this objective, a bibliographic review was conducted on Artificial Intelligence applied to education, Intelligent Tutoring Systems, personalized learning, and teacher mediation, in addition to practical applications of digital tools with elementary and high school students. The research involved classroom observation and analysis of students' interactions with digital platforms and artificial intelligence resources. The results highlighted potential benefits related to personalized learning, performance monitoring, and student autonomy, as well as limitations concerning inadequate use of technologies and restricted access to digital resources. It is concluded that Intelligent Tutoring Systems have the potential to contribute to Mathematics education when used in a planned way and supported by teacher mediation.

Keywords: Artificial Intelligence; Intelligent Tutoring Systems; Mathematics Education; Adaptive Learning; Educational Technology.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática constitui uma disciplina fundamental para a formação acadêmica, científica e social dos estudantes, pois desenvolve habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, à resolução de problemas e à interpretação de situações do cotidiano. Entretanto, frequentemente está associada a dificuldades de aprendizagem,

baixo desempenho escolar e desmotivação. Muitos estudantes apresentam lacunas em conteúdos básicos, ansiedade matemática e pouca autonomia nos estudos, fatores que podem comprometer significativamente o processo de aprendizagem.

Nesse contexto, os avanços da Inteligência Artificial (IA) têm promovido transformações no campo educacional por meio do desenvolvimento de ferramentas capazes de apoiar práticas pedagógicas inovadoras. Entre essas ferramentas destacam-se os Sistemas de Tutoria Inteligente (STI), que buscam simular determinadas funções desempenhadas por tutores humanos por meio do acompanhamento individualizado, da oferta de atividades adaptadas ao perfil do estudante e do fornecimento de feedback imediato durante o processo de aprendizagem.

Plataformas e ferramentas digitais como Khan Academy, ALEKS, ChatGPT, Socratic, Matific e Plurall vêm sendo utilizadas por estudantes e professores em diferentes níveis de ensino como instrumentos complementares ao processo educativo. Esses recursos oferecem diferentes possibilidades pedagógicas, como atividades personalizadas, acompanhamento do desempenho, relatórios de aprendizagem e apoio ao desenvolvimento de estratégias de estudo.

Apesar do crescimento do uso dessas tecnologias no contexto educacional, ainda existem questionamentos relacionados à sua efetividade pedagógica, principalmente no que se refere à aprendizagem significativa e à comparação com metodologias tradicionais de ensino.

Diante desse contexto, surge a seguinte questão norteadora: quais contribuições os Sistemas de Tutoria Inteligente podem oferecer ao processo de ensino e aprendizagem da Matemática no contexto escolar?

Este artigo tem como objetivo geral analisar as contribuições dos Sistemas de Tutoria Inteligente para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em contexto escolar.

Como objetivos específicos, pretende-se conceituar os Sistemas de Tutoria Inteligente e sua relação com a Inteligência Artificial aplicada à educação; identificar as principais características dos STI utilizados no ensino de Matemática; analisar como esses sistemas promovem a personalização da aprendizagem e o feedback adaptativo; investigar potencialidades e limitações do uso dessas ferramentas no contexto escolar; e discutir o papel do professor como mediador pedagógico no uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Inteligência Artificial Aplicada à Educação

A Inteligência Artificial (IA) aplicada à educação refere-se à utilização de sistemas computacionais capazes de executar funções relacionadas ao ensino e à aprendizagem por meio da análise de dados, reconhecimento de padrões, processamento de informações e tomada de decisões automatizadas. O desenvolvimento dessas tecnologias tem promovido mudanças significativas nos processos educacionais, possibilitando novas formas de interação entre estudantes, professores e recursos digitais.

Segundo Rodrigues e Rodrigues (2023), a utilização da Inteligência Artificial no contexto educacional tem provocado mudanças importantes na forma como os estudantes acessam informações, produzem conhecimento e desenvolvem processos de aprendizagem. Da mesma forma, Picão et al. (2023) destacam que a Inteligência Artificial apresenta potencial para transformar as práticas educativas por meio da personalização do ensino e da ampliação do acesso aos recursos educacionais.

Entre as principais aplicações da Inteligência Artificial na educação encontram-se sistemas de recomendação, ambientes adaptativos, análise de desempenho, correção automática de atividades, assistentes virtuais e recursos voltados à personalização da aprendizagem. Conforme Cardoso et al. (2023), a utilização desses recursos pode contribuir para o acompanhamento contínuo do progresso dos estudantes e para a identificação de necessidades específicas de aprendizagem, permitindo intervenções pedagógicas mais direcionadas.

2.2. Sistemas de Tutoria Inteligente e Suas Características

Os Sistemas de Tutoria Inteligente (STI) constituem uma das principais aplicações da Inteligência Artificial no contexto educacional. Esses sistemas são desenvolvidos com o objetivo de acompanhar os estudantes durante o processo de aprendizagem, identificando dificuldades, analisando padrões de erro e propondo intervenções pedagógicas específicas.

Conforme Marietto (2000), os Sistemas de Tutoria Inteligente apresentam características relacionadas à definição de estratégias instrucionais capazes de adaptar conteúdos e atividades de acordo

com as necessidades do estudante. Além disso, Neto e Lima (2016) afirmam que esses sistemas são capazes de fornecer suporte individualizado, simulando determinadas funções desempenhadas por tutores humanos.

Entre as principais características dos STI destacam-se a personalização da aprendizagem, o fornecimento de feedback imediato, a adaptação das atividades ao desempenho dos estudantes e o acompanhamento contínuo do progresso acadêmico. Pereira, Gomes e Primo (2023) ressaltam ainda a importância da integração entre sistemas inteligentes e a atuação humana, evidenciando que a presença do professor continua sendo essencial no acompanhamento e orientação dos estudantes.

2.3. Ferramentas Digitais com Características de Sistemas de Tutoria Inteligente

Além dos Sistemas de Tutoria Inteligente considerados em sua definição clássica, diversas ferramentas digitais utilizadas no contexto educacional apresentam características relacionadas à aprendizagem adaptativa e ao acompanhamento do desempenho dos estudantes.

Entre essas ferramentas encontram-se plataformas como Khan Academy, ALEKS, ChatGPT, Socratic, Matific e Plurall, que oferecem funcionalidades como atividades personalizadas, feedback imediato, acompanhamento do desempenho acadêmico e acesso a diferentes recursos educacionais. Entretanto, embora apresentem características semelhantes aos Sistemas de Tutoria Inteligente, nem todas podem ser classificadas como STI em sua definição

tradicional, pois apresentam diferentes níveis de adaptação e acompanhamento pedagógico.

De acordo com Das Neves et al. (2018), a utilização de sistemas inteligentes no contexto educacional pode contribuir para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais dinâmicas e interativas. Silva (2025) destaca ainda que recursos baseados em Inteligência Artificial podem favorecer a construção de experiências educacionais mais personalizadas, especialmente no ensino da Matemática.

2.4. O Ensino de Matemática e as Dificuldades de Aprendizagem

O ensino de Matemática apresenta desafios relacionados à compreensão de conceitos abstratos, desenvolvimento do raciocínio lógico e construção gradual dos conhecimentos. Quando determinados conteúdos básicos não são adequadamente consolidados, os estudantes tendem a apresentar dificuldades que podem se acumular ao longo da trajetória escolar.

Segundo Pacheco e Andreis (2018), fatores como dificuldades na interpretação dos problemas, ausência de conhecimentos prévios e metodologias pouco diversificadas podem interferir significativamente na aprendizagem matemática. Além disso, Masola e Allevato (2019) ressaltam que as dificuldades de aprendizagem em Matemática podem estar relacionadas tanto a fatores cognitivos quanto a aspectos emocionais e motivacionais.

De acordo com Jesus et al. (2026), o processo de ensino da Matemática requer estratégias que favoreçam a participação ativa dos estudantes, considerando diferentes ritmos e necessidades de aprendizagem.

2.5. Personalização da Aprendizagem e Mediação Docente

As metodologias utilizadas em sala de aula exercem influência significativa sobre a aprendizagem dos estudantes. Modelos centrados exclusivamente na exposição de conteúdos podem não atender às necessidades individuais dos alunos, especialmente quando existem diferentes ritmos e estilos de aprendizagem.

Nesse sentido, ferramentas baseadas em Inteligência Artificial e Sistemas de Tutoria Inteligente podem contribuir para a personalização do ensino, permitindo acompanhamento individualizado e adaptação das atividades às necessidades específicas dos estudantes.

Conforme Dias et al. (2025), a integração entre tecnologias digitais e estratégias pedagógicas pode favorecer experiências educacionais mais significativas e centradas nas necessidades dos estudantes. Entretanto, De Basto Santos et al. (2026) destacam que a mediação pedagógica permanece essencial no processo de aprendizagem, sendo responsabilidade do professor orientar, contextualizar e acompanhar a utilização dos recursos tecnológicos.

2.6. Potencialidades e Desafios dos Sistemas de Tutoria Inteligente

Apesar das potencialidades apresentadas pelos Sistemas de Tutoria Inteligente e pelas ferramentas baseadas em Inteligência Artificial, a literatura também aponta desafios relacionados à sua utilização no contexto escolar.

Entre os principais benefícios destacam-se a personalização da aprendizagem, o acompanhamento contínuo do desempenho, o

feedback imediato e o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Segundo Pestana e Santos (2023), a Inteligência Artificial apresenta potencial para ampliar as possibilidades educacionais e favorecer novas estratégias de ensino.

Entretanto, Melo (2024) destaca que desafios relacionados à dependência tecnológica, desigualdades de acesso aos recursos digitais, limitações de infraestrutura e necessidade de formação docente podem interferir diretamente na efetividade dessas ferramentas.

Dessa forma, a implementação de Sistemas de Tutoria Inteligente no ambiente educacional deve ocorrer de maneira planejada, considerando as necessidades dos estudantes, as condições institucionais e o papel do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem.

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma investigação de abordagem qualitativa e aplicada, desenvolvida em contexto escolar, com o objetivo de analisar as contribuições dos Sistemas de Tutoria Inteligente (STI) para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática em comparação com metodologias tradicionais de ensino. Inicialmente, foi realizado um levantamento bibliográfico e exploratório sobre plataformas e ferramentas educacionais baseadas em inteligência artificial e Sistemas de Tutoria Inteligente amplamente utilizados no contexto educacional, entre elas Khan Academy, ChatGPT, ALEKS, Socratic, Matific e Plurall. Também foi analisado se determinadas ferramentas poderiam ser classificadas como Sistemas de Tutoria Inteligente, considerando características

como adaptação ao desempenho do estudante, personalização da aprendizagem e acompanhamento do progresso acadêmico.

Após a etapa de levantamento e análise das ferramentas, algumas plataformas foram selecionadas para aplicação prática em contexto escolar. Inicialmente, a proposta seria desenvolvida apenas com estudantes do Ensino Médio; entretanto, devido à disponibilidade de tempo e à organização das atividades escolares, a pesquisa foi ampliada e aplicada também junto a estudantes do Ensino Fundamental, abrangendo turmas do 6º, 7º, 8º e 9º anos.

Durante a realização das atividades, buscou-se observar a forma como os estudantes utilizavam recursos de inteligência artificial no processo de aprendizagem. A investigação ocorreu ao longo do primeiro bimestre letivo, por meio de observações realizadas durante a execução das atividades, aplicação de exercícios, tarefas e avaliações. Foram analisadas as estratégias utilizadas pelos estudantes para resolução de problemas matemáticos e o modo como os recursos tecnológicos interferiam em seu processo de aprendizagem.

Como parte das atividades desenvolvidas, inicialmente foi solicitado aos estudantes que elaborassem mapas mentais a partir das explicações da professora e dos conteúdos presentes no livro didático, sem utilização de ferramentas digitais. Em um segundo momento, os estudantes utilizaram ferramentas de inteligência artificial para gerar mapas mentais sobre os mesmos conteúdos estudados. Posteriormente, foi proposta uma comparação entre os materiais produzidos, permitindo a análise da organização das informações, identificação de conceitos ausentes e aprofundamento dos conteúdos abordados.

No Ensino Médio, durante o desenvolvimento dos conteúdos de função exponencial e função logarítmica, os estudantes realizaram pesquisas, produziram resumos e registraram informações obtidas por meio de leituras e videoaulas. Após a abordagem teórica realizada em sala de aula, foram desenvolvidas atividades envolvendo a construção manual de gráficos matemáticos. Posteriormente, utilizou-se o software GeoGebra e ferramentas de inteligência artificial para conferência, análise e comparação dos resultados obtidos pelos estudantes.

Além da construção e análise de gráficos, foram desenvolvidas atividades relacionadas à identificação de domínio, imagem, interseções e comportamento das funções estudadas, buscando ampliar a compreensão dos conceitos matemáticos trabalhados.

Outra ferramenta utilizada durante a pesquisa foi a plataforma [Matific](#), aplicada principalmente junto aos estudantes do Ensino Fundamental. A plataforma, baseada em atividades gamificadas, possibilitou o acompanhamento do desempenho dos estudantes por meio de relatórios detalhados que apresentavam níveis de aprendizagem e indicadores de desempenho. Essas informações permitiram identificar dificuldades e auxiliar no planejamento pedagógico.

Também foi utilizada a plataforma [Khan Academy](#), que possibilitou a criação de turmas, seleção de conteúdos específicos e acompanhamento individual do desempenho dos estudantes. A plataforma ofereceu videoaulas, materiais explicativos e atividades avaliativas, permitindo o monitoramento contínuo da aprendizagem e o acompanhamento do progresso dos estudantes.

Outra plataforma utilizada no desenvolvimento da pesquisa foi o [Plurall](#), ferramenta que apresenta características relacionadas aos Sistemas de Tutoria Inteligente devido aos recursos de acompanhamento pedagógico e integração com outras plataformas educacionais. Por meio dela, os estudantes tiveram acesso a materiais didáticos digitais, livros em formato PDF e recursos complementares vinculados a outras plataformas educacionais, incluindo ferramentas voltadas para o ensino de idiomas e aprendizagem matemática.

Durante a aplicação das atividades, também foram observados aspectos relacionados à infraestrutura tecnológica disponível aos estudantes. Entre as limitações identificadas, destacou-se a dificuldade de acesso à internet por parte de alguns alunos em suas residências, fator que interferiu na realização das atividades propostas fora do ambiente escolar e na utilização contínua das plataformas digitais empregadas na pesquisa.

Assim, a metodologia adotada buscou integrar observação, aplicação prática de ferramentas digitais e análise das interações dos estudantes com recursos tecnológicos, visando compreender as possibilidades e limitações da utilização dos Sistemas de Tutoria Inteligente no ensino de Matemática.

4. DISCUSSÃO

Com base nas observações realizadas durante o desenvolvimento da pesquisa e na análise da literatura consultada, foi possível identificar aspectos relevantes acerca da utilização dos Sistemas de Tutoria Inteligente no ensino de Matemática. A aplicação de ferramentas digitais e recursos baseados em inteligência artificial evidenciou

potencialidades relacionadas à personalização do ensino, ao acompanhamento do desempenho dos estudantes e ao desenvolvimento de estratégias de aprendizagem mais dinâmicas.

Entre os aspectos positivos observados, destaca-se a possibilidade de fornecer feedback imediato aos estudantes, permitindo que dificuldades fossem identificadas de forma mais rápida. Recursos presentes em plataformas como Khan Academy, Matific e Plurall possibilitaram o acompanhamento contínuo do progresso dos alunos, favorecendo a identificação de conteúdos que necessitavam de maior intervenção pedagógica. Além disso, atividades envolvendo construção de mapas mentais, utilização de recursos digitais e análise de gráficos contribuíram para ampliar a participação dos estudantes durante as aulas.

Durante a aplicação das atividades também foi observado que a utilização orientada de ferramentas de inteligência artificial pode favorecer o desenvolvimento da autonomia dos estudantes. Quando utilizadas como apoio à aprendizagem e associadas à mediação do professor, as tecnologias permitiram aos alunos comparar informações, analisar conteúdos e refletir sobre suas próprias produções.

Entretanto, algumas limitações também foram identificadas ao longo da pesquisa. Observou-se que muitos estudantes, principalmente em atividades realizadas fora do ambiente escolar, utilizavam recursos de inteligência artificial apenas para obter respostas prontas, sem buscar compreender os procedimentos envolvidos na resolução dos problemas propostos. Em avaliações posteriores, verificou-se dificuldade na resolução de exercícios semelhantes aos anteriormente realizados, indicando que a

utilização inadequada da tecnologia pode comprometer a construção significativa do conhecimento.

Outro aspecto identificado refere-se às limitações dos próprios Sistemas de Tutoria Inteligente. Embora esses recursos sejam capazes de identificar padrões de desempenho e sugerir atividades adaptadas ao perfil dos estudantes, apresentam limitações relacionadas à compreensão de aspectos subjetivos da aprendizagem, como fatores emocionais, contextos sociais e dificuldades específicas que exigem acompanhamento pedagógico mais individualizado.

Também foram observadas limitações relacionadas à infraestrutura tecnológica disponível aos estudantes. A dificuldade de acesso à internet em ambiente domiciliar dificultou a continuidade de algumas atividades fora do espaço escolar e interferiu no acompanhamento constante do desempenho dos estudantes por meio das plataformas digitais utilizadas.

Dessa forma, os dados observados durante a pesquisa reforçam a importância da utilização das tecnologias como ferramentas complementares ao processo educativo, destacando o papel do professor como mediador fundamental para orientar os estudantes quanto ao uso crítico e adequado desses recursos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos ao longo desta pesquisa permitiram compreender que os Sistemas de Tutoria Inteligente e as ferramentas baseadas em inteligência artificial apresentam potencial para contribuir com o ensino de Matemática, principalmente por meio da personalização da aprendizagem, do

acompanhamento individual do desempenho dos estudantes e da ampliação das possibilidades de interação com os conteúdos estudados.

A utilização de plataformas como Matific, Khan Academy, Plurall e outras ferramentas digitais mostrou-se relevante para auxiliar o planejamento pedagógico e promover estratégias diferenciadas de ensino. Além disso, atividades envolvendo mapas mentais, construção e análise de gráficos e utilização orientada da inteligência artificial favoreceram maior participação e envolvimento dos estudantes durante o processo de aprendizagem.

Entretanto, a pesquisa também evidenciou que a utilização dessas tecnologias, quando realizada sem acompanhamento pedagógico adequado, pode gerar limitações no processo de aprendizagem. Observou-se que alguns estudantes utilizavam recursos de inteligência artificial apenas como instrumentos de obtenção de respostas prontas, sem desenvolver compreensão conceitual ou reflexão sobre os conteúdos trabalhados.

Outro aspecto relevante identificado refere-se às dificuldades relacionadas ao acesso às tecnologias digitais, especialmente à disponibilidade de internet fora do ambiente escolar, fator que interferiu na continuidade das atividades e no uso constante das plataformas educacionais.

Conclui-se, portanto, que os Sistemas de Tutoria Inteligente não substituem a atuação docente, mas constituem recursos que podem complementar e enriquecer as práticas pedagógicas quando utilizados de forma planejada e mediada. Sugere-se que pesquisas futuras ampliem a investigação por meio de análises

quantitativas, comparações entre grupos experimentais e controle, bem como estudos que permitam mensurar de forma mais detalhada os impactos dessas tecnologias no desempenho matemático dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora*. Porto Alegre: Penso, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília: MEC, 2018.

BRITO, Rosângela Nunes et al. Tecnologias e mediação pedagógica em experiências com plataformas educacionais. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, v. 11, n. 7, p. 2100–2109, 2025.

CARDOSO, Fábio Santos et al. O uso da Inteligência Artificial na Educação e seus benefícios: uma revisão exploratória e bibliográfica. *Revista Ciência em Evidência*, v. 4, n. FC, p. e023002–e023002, 2023.

COELHO, Orlando Bisacchi. Abordagens baseadas em mineração de dados em sistemas de tutoria inteligente. In: *Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (CLAIO/SBPO)*. 2012.

DE BASTO SANTOS, Idelma Pereira et al. Cultura digital e mediação pedagógica: interfaces entre presença docente e aprendizagem significativa. *Missioneira*, v. 28, n. 1, p. 121–127, 2026.

DE JESUS, Cleiton Ribeiro et al. Ensino de Matemática e dificuldades de aprendizagem. *Revista Tópicos*, v. 4, n. 30, p. 1–20, 2026.

DE OLIVEIRA, Laize Almeida et al. Inteligência artificial na educação: uma revisão integrativa da literatura. *Peer Review*, n. 24, p. 248–268, 2023.

DIAS, Maria Angélica Dornelles et al. Ensino híbrido e personalização da aprendizagem: articulações entre tecnologia e prática pedagógica. *Lumen et Virtus*, v. 16, n. 50, p. 8809–8819, 2025.

MARIETTO, Maria das Graças Bruno. *Definição dinâmica de estratégias instrucionais em sistemas de tutoria inteligente: uma abordagem multiagentes na WWW*. 2000.

MASOLA, Wilson; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, v. 3, n. 7, p. 52–67, 2019.

MEIRA, Matheus Carvalho. *Desenvolvimento de um sistema de tutoria inteligente e interativo baseado na metodologia PBL aplicado em ambiente virtual de aprendizagem*. 2022. Tese (Doutorado).

MORAN, José. *A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*. Campinas: Papirus, 2013.

NETO, Raimundo Nonato Bezerra; DE LIMA, Rommel Wladimir. Sistemas computacionais de tutoria inteligente: uma revisão sistemática da literatura. In: *Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação*. 2016.

PACHECO, Marina Buzin; ANDREIS, Greice da Silva Lorenzzetti. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *Revista Principia*, João Pessoa, v. 38, p. 105–119, 2018.

PARREIRA, Artur; LEHMANN, Lúcia; OLIVEIRA, Mariana. O desafio das tecnologias de inteligência artificial na educação: percepção e avaliação dos professores. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, v. 29, n. 113, p. 975–999, 2021.

PEREIRA, Aluisio José; GOMES, Alex Sandro; PRIMO, Tiago Thompsen. Uma abordagem de sistema de tutoria inteligente para cooperação com a atuação de tutores humanos. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 21, n. 2, p. 208–219, 2023.

PICÃO, Fábio Fornazieri et al. Inteligência artificial e educação: como a IA está mudando a maneira como aprendemos e ensinamos. *Revista Amor Mundi*, v. 4, n. 5, p. 197–201, 2023.

RODRIGUES, Olira Saraiva; RODRIGUES, Karoline Santos. A inteligência artificial na educação: os desafios do ChatGPT. *Texto Livre*, v. 16, p. e45997, 2023.

¹ Discente do curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação Aberta/FAED-EaD, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)

² Docente do curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação Aberta/FAED-EaD, Universidade do Estado de Mato

Grosso (UNEMAT). E-mail: [acesse o artigo original para visualizar o e-mail](#)