O PAPEL DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MEDIAÇÃO DA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO:

tendências e perspectivas.

Danilo Nava Soares Lima

Rosane de F. A. Obregon

Universidade Federal do Maranhão

danilo.nava@discente.ufma.br
rosane.obregon@ufma.br

Resumo
Este artigo analisa o papel da Inteligência Artificial na mediação da aprendizagem de programação por meio de uma revisão sistemática da literatura entre 2021 e 2026. Os resultados indicam que ferramentas baseadas em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) superam barreiras tradicionais do ensino introdutório, como a complexidade sintática e a falta de suporte individualizado, ao oferecerem feedback imediato, personalização e um ambiente seguro contra constrangimentos. Em contrapartida, o estudo alerta para os riscos de dependência tecnológica e engajamento cognitivo passivo causados pela cópia literal de códigos prontos, o que compromete o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia do estudante. Conclui-se que as perspectivas para a IA são promissoras, desde que sua aplicação seja guiada por uma mediação pedagógica intencional, em que o professor atue de forma estratégica para garantir que a tecnologia impulsione a reflexão crítica em vez de substituir o processo cognitivo.
Palavras-chave: inteligência artificial generativa. aprendizagem de programação. mediação tecnológica. assistentes de aprendizagem. tecnologias generativas.

Abstract: *This article analyzes the role of Artificial Intelligence in mediating programming learning through a systematic literature review between 2021 and 2026. The results indicate that tools based on Large Language Models (LLMs) overcome traditional barriers in introductory teaching, such as syntactic complexity and lack of individualized support, by offering immediate feedback, personalization, and a safe environment free from constraints. Conversely, the study warns of the risks of technological dependence and passive cognitive engagement caused by the literal copying of ready-made code, which compromises the development of logical reasoning and student autonomy. It concludes that the prospects for AI are promising, provided that its application is guided by intentional pedagogical mediation, in which the teacher acts strategically to ensure that the technology fosters critical reflection rather than replacing the cognitive process.*
Keywords: *generative artificial intelligence. programming learning. technological mediation. learning assistants. generative technologies.*

1. Introdução

A Inteligência Artificial tem reconfigurado os processos de ensino e aprendizagem, especialmente no que concerne ao desenvolvimento de habilidades técnicas, ao apresentar conceitos complexos de maneira adaptativa e personalizada ao perfil do usuário. Nesse cenário, a aprendizagem de programação destaca-se como um campo particularmente desafiador para estudantes em fase inicial, visto que seus fundamentos exigem o desenvolvimento do raciocínio lógico para a construção da sintaxe de programas, o que frequentemente resulta em desmotivação e abandono do processo formativo diante da rigidez inerente às etapas introdutórias. Soma-se a esse quadro o receio que muitos aprendizes demonstram em expor suas dificuldades ao docente, criando uma barreira que compromete o esclarecimento de dúvidas e a progressão do aprendizado.

Diante desse contexto, a Inteligência Artificial apresenta-se como uma ferramenta favorável à superação dessas barreiras, na medida em que oferece feedback adaptativo direcionado ao ponto específico de dificuldade do estudante, adapta a linguagem ao nível de compreensão do usuário e fornece explicações fundamentadas no comando solicitado, quebrando o constrangimento inicial e reduzindo as resistências típicas do processo de aprendizagem de programação.

Contudo, o crescimento acelerado do uso da Inteligência Artificial generativa no contexto educacional também traz consigo desafios que merecem atenção. O uso da ferramenta para a obtenção de resultados prontos, sem o devido engajamento cognitivo, pode gerar uma falsa sensação de conhecimento e comprometer o desenvolvimento da autonomia intelectual do estudante. Torna-se, portanto, relevante analisar o estado da arte das pesquisas para identificar as tendências e perspectivas sobre o tema.

Para tanto, o presente estudo empreendeu uma Revisão Sistemática de Literatura (CROSSAN; APAYDIN, 2010), com o intuito de compilar e analisar estudos científicos sobre o papel da Inteligência Artificial na aprendizagem de programação, mapeando tanto as potencialidades quanto os desafios evidenciados pela literatura acadêmica recente.

Diante desse contexto, torna-se relevante analisar o estado da arte das pesquisas para identificar as tendências e perspectivas sobre o tema. Para tanto,

o estudo empreendeu uma Revisão Sistemática de Literatura (CROSSAN e APAYDIN, 2010), afim de compilar e analisar estudos científicos sobre o papel da Inteligência Artificial e a aprendizagem de Programação. Inicialmente, e de acordo com Crossan e Apaydin (2010) foi elaborado um protocolo de busca para nortear o procedimento metodológico.

2. Revisão Sistemática de Literatura (RSL)

Inicialmente formulou-se a pergunta central da pesquisa a saber:

A. Pergunta de Pesquisa:

Quais são as principais tendências e perspectivas apontadas pela literatura acadêmica sobre o papel da Inteligência Artificial como ferramenta de mediação tecnológica no processo de aprendizagem de programação?

B. Protocolo - critérios de busca para RSL

Foram definidos os seguintes descritores de busca (Quadro 1).

Quadro 1 - Protocolo da RSL

Período	2021 - 2026
Idioma	Português
Tipo de Documento	Artigo Científico
Base de Dados	Google Acadêmico
Critérios de Inclusão	*Pesquisas que descrevem estudos sobre tendências e perspectivas da Inteligência Artificial como ferramenta de mediação tecnológica no processo de aprendizagem de programação; *Pesquisas que descrevem estudos sobre aplicações da Inteligência Artificial Generativa na aprendizagem de programação; *Pesquisas que descrevem estudos sobre aplicações de Tecnologias Generativas para aprendizagem da programação;
Critérios de exclusão	*Pesquisas que não descrevem estudos sobre tendências e perspectivas da Inteligência Artificial como ferramenta de mediação tecnológica no processo de aprendizagem de programação; *Pesquisas que não descrevem estudos sobre aplicações da Inteligência Artificial Generativa na aprendizagem de programação; *Pesquisas que não descrevem estudos sobre aplicações de Tecnologias Generativas para aprendizagem da programação;
Área de Concentração	Engenharia da Computação, Ciência da computação, Informática na Educação, Tecnologias Educacionais.
Palavras-chave e associações	inteligência artificial e aprendizagem de programação; inteligência artificial generativa e aprendizagem de programação; aprendizagem de programação e mediação tecnológica; aprendizagem de programação e tecnologias generativas

Fonte: Elaborado pelos autores

Dando continuidade à metodologia, procedeu-se à realização da pesquisa, conforme definido no protocolo. A saber, foram obtidos os seguintes resultados:

A. Conjunto de Consideração Inicial.

Ao realizar a busca na base de dados Google Acadêmico, foram encontrados 647 artigos, e, de acordo com a análise de título, resumo e palavras-chave, foram selecionados 19 artigos.

B. Conjunto de Consideração Final

Após a compilação dos 19 artigos, foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão definidos no protocolo, sendo possível obter 9 artigos para compor o conjunto de consideração final.

3. Análise Descritiva

Este tópico dedica-se à descrição do aporte teórico dos artigos selecionados no Conjunto de Consideração Final.

Artigo 01: SILVA JUNIOR, Silvino Marques da; FREITAS, Robson Almeida Borges de; MORAIS, Márcio Aurélio Carvalho de; COSTA, Daniel Leite Viana. ChatGPT no auxílio da aprendizagem de programação: Um estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2023. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26762

O artigo destaca a utilização da IA como ferramenta no processo de aprendizagem de programação estimula os alunos promovendo a aprendizagem adaptativa, oferecendo suporte quase imediato tanto na codificação quanto no feedback personalizado. Indica que a IA por viabilizar a tentativa de acerto e erro, é um instrumento "neutro" para a aprendizagem, evitando constrangimentos por parte dos aprendizes. “Quando se utiliza um assistente virtual como o ChatGPT, esse problema é totalmente eliminado” (PEDRO et al, 2019 apud SILVA JUNIOR et al. 2023, p.4). Para os autores, a IA fornece informações relevantes para identificar lacunas de aprendizagem, propiciando aos educadores adaptar estratégias de ensino para atender aos diferentes perfis dos alunos. Entretanto, destacam desafios no uso do ChatGPT relacionados à sua precisão e confiabilidade. Como a ferramenta é alimentada com uma quantidade massiva de dados, pode se tornar tendenciosa ou conter imprecisões. Torna-se importante o cuidado na precisão do conteúdo gerado, bem como utilização

indevida como plágio, tornando essencial que os alunos sejam conscientizados sobre suas limitações e o impacto no âmbito da probidade acadêmica. Adicionam que a IA apresenta benefícios contribuindo para a aprendizagem de programação. Mas em contrapartida existem desafios, pois o uso exacerbado da ferramenta pode comprometer a construção de competências analíticas e autônomas nos alunos. Destacam que a interação humana é uma parte essencial na aprendizagem.

Artigo 02: SILVA, Teresinha Letícia da; VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; SILVA, Patrícia Fernanda da. Potencialidades do uso de Inteligência Artificial Generativa como apoio ao Ensino de Programação. In: SBIE, 2024a. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31369

O estudo destaca os estudos de Becker et al. (2023) e Denny et al. (2024), os quais apontam que o uso de IA generativa rompe modelos tradicionais de ensino, oferecendo uma linguagem acessível aos usuários na compreensão de erros cometidos, sugerindo correções, e auxiliando a superação das dificuldades normais de iniciantes. Em adição, ressaltam o potencial da IA generativa para personalização do ensino, adaptando o planejamento às necessidades individuais, permitindo feedback imediato, para o aprimoramento do pensamento crítico na resolução de problemas, impactando positivamente no alcance de novas competências.

Artigo 03: MIGUEL, Jean; MARTINS, Waldecir; BENARRÓS, Ícaro; DUARTE, José Carlos. Especialista em algoritmos para apoio interativo na aprendizagem de programação utilizando ChatGPT. In: V Simpósio Brasileiro de Educação em Computação. EduComp, 2025. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/34198

Os autores apresentam a contribuição de Araújo (2024 *apud* MIGUEL et al., 2025) e Picão et al. (2023 *apud* MIGUEL et al., 2025) destacando que as interações com IA despertaram o interesse tanto de estudantes quanto de professores, não apenas pela facilidade de acesso, mas também por benefícios como a personalização do ensino, o feedback imediato e a melhoria do processo de aprendizagem. Entretanto, esse contato pode gerar preocupações como a dependência excessiva na ferramenta, o desestímulo à criatividade e a redução do pensamento crítico dos alunos. Para que a IA atue de forma efetiva como

facilitadora da aprendizagem, as interações significativas são fundamentais nesse processo, pois um modelo generativo que simplesmente entrega informações ao usuário sem estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas não é capaz de cumprir seu papel como mediador no contexto educacional. Ressaltam que para aprender com a IA é necessário saber o que perguntar, pois o modelo não oferece soluções prontas, mas sim orientações que incentivam o estudante a refletir, analisar e construir seu próprio raciocínio, colocando-o como protagonista do processo de aprendizagem.

Artigo 04: LIMA, Jefferson Ribeiro de; MENEZES, Crediné Silva de. As dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aprendizagem de programação de computadores: Uma Revisão Sistemática da Literatura. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, V. 22, Nº 1, julho, 2024. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/141538

Para os autores, as dificuldades na aprendizagem de programação não são incomuns entre os alunos de disciplinas introdutórias, sendo frequentemente mapeadas questões como a interpretação e resolução de problemas, a conversão de abstrações conceituais em algoritmos funcionais e a falta de compreensão da sintaxe da linguagem de programação, além da dificuldade na detecção de erros e da ausência de um acompanhamento adequado para o esclarecimento de dúvidas. Adicionam que a IA tem desempenhado um papel relevante como instrumento de apoio na aprendizagem, possibilitando a personalização do ensino com base no desempenho e nas necessidades individuais dos alunos, além de ser capaz de mapear os comportamentos dos estudantes e prever seu desempenho futuro. Apontam que a IA tem desempenhado um papel relevante como instrumento de apoio na aprendizagem, possibilitando a personalização do ensino com base no desempenho e nas necessidades individuais dos alunos, além de ser capaz de mapear os comportamentos dos estudantes e prever seu desempenho futuro. Por conseguinte, as dificuldades mais recorrentes na aprendizagem de programação estão atreladas à compreensão de conceitos fundamentais, como o raciocínio lógico e a manipulação de linguagens de programação, sendo que muitos estudantes encontram obstáculos ao tentar abstrair problemas e convertê-los em códigos executáveis, somado ainda à falta de motivação e ao

uso de métodos de ensino tradicionais e pouco interativos, que se tornam barreiras substanciais nesse processo.

Artigo 05: SILVA, Teresinha Letícia da; VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; SILVA, Patrícia Fernanda da. AI Pair Programming: estudo sobre o uso do ChatGPT como Par de Programação. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, V. 24, Nº 2, dezembro, 2025. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/153547

O estudo ressalta que, embora o uso da IA generativa como par de aprendizagem de programação com outra pessoa seja uma alternativa viável e motivadora, é fundamental a mediação pedagógica intencional nesse processo, de modo a evitar o uso passivo e a dependência excessiva da ferramenta, preservando o caráter reflexivo e formativo da aprendizagem. Durante o estudo a porcentagem de alunos que pediram código pronto foi de 37,65%, tendo em vista que essa situação diminui drasticamente o envolvimento cognitivo, em que a IA é vista como substituta do raciocínio lógico. Entretanto, o uso da IA como colaboradora, pedindo para revisar os erros e construir o código em conjunto, é a interação na qual os alunos mais compreenderam os temas trabalhados. Por isso, é necessário utilizar o ChatGPT como ferramenta de aprendizado, e não para reproduzir apenas o comportamento de cópia de soluções, o que tende a limitar o potencial formativo da experiência. Na pesquisa sobre a dinâmica de pessoa com pessoa e pessoa com IA, o estudo aborda como foi o uso de cada aluno e os resultados apresentados. As pessoas que programaram em par com outra pessoa tiveram mais facilidade em entender o conteúdo, entretanto ocorreram conflitos entre as duplas quando havia divergência de opinião. A inteligência artificial como par de uma pessoa auxiliou no conhecimento teórico crítico, porém as pessoas que apenas pediam resultados prontos não obtiveram um bom resultado de conhecimento. A vantagem do par, pessoa com IA, foi que não ocorreram divergências, devido à adaptabilidade da IA ao comportamento do usuário, tendo em vista que ela entendia e se adaptava ao padrão de linguagem de cada um.

Artigo 06: SILVA, Teresinha Letícia da; VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; SILVA, Patrícia Fernanda da. Análise do Uso de Ferramentas de IA Generativa no Ensino de Programação: Perspectivas de Estudantes do Curso de Sistemas de Informação. In: WEI, 2024b. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36259

A pesquisa ressalta que os Assistentes de Aprendizagem (LLMs) se destacam como ferramentas de apoio ao ensino de programação, pois estão sempre

disponíveis para esclarecer dúvidas, fornecem explicações detalhadas adaptadas ao contexto e auxiliam na resolução de problemas complexos, sendo esses recursos essenciais para uma assistência individualizada e um feedback imediato no processo de aprendizagem. Segundo Silva et al. (2024), embora as ferramentas de IA ofereçam suporte significativo no processo de aprendizagem, ainda existem desafios que podem impactar sua eficácia, como a geração de informações incorretas ou incompletas e a dependência excessiva da tecnologia, o que evidencia a necessidade de um uso crítico e consciente dessas ferramentas.

Artigo 07: PEREIRA FILHO, Genifranck Barbosa; AGUIAR, Janderson Jason Barbosa. O Uso do ChatGPT na Programação Competitiva: Potencialidades e Desafios. In: WEI, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36247

Pereira Filho e Aguiar (2024) destacam estudos de Araújo et al. (2024), que aponta as ferramentas de IA generativa para viabilizar a implementação da aprendizagem ativa, permitindo que os estudantes interajam com a tecnologia de maneira reflexiva. Além de oferecer suporte instantâneo a dúvidas, a IA generativa sugerem abordagens alternativas, adaptam conteúdos ao nível de conhecimento do aluno e auxiliam na detecção de erros com feedback imediato, contribuindo para a evolução contínua do aprendizado. O uso da IA generativa pode reduzir as barreiras de entrada para novos estudantes de programação, pois ao fornecer explicações detalhadas e interativas sobre algoritmos, possibilita que os alunos compreendam os conceitos fundamentais de forma mais rápida, liberando tempo para se concentrar em problemas de maior complexidade, consolidando-se assim como um elemento essencial na formação de futuros programadores. Em adição, sublinham que o papel do educador é fundamental nesse processo, pois a mediação docente deve incentivar a reflexão e a experimentação dos alunos, equilibrando o uso da inteligência artificial com a construção ativa do conhecimento, de modo que a ferramenta fortaleça o pensamento computacional e crítico sem comprometer o desenvolvimento analítico e a autonomia dos estudantes.

Artigo 08: MAIA, Shailla M.; SARKIS, Laura C. Utilização de LLM como Ferramenta de Apoio no Ensino-Aprendizagem de Programação Python para Iniciantes: Um Relato de

Experiência. In: WEI, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36182

No artigo, os pesquisadores destacam que o ensino de programação para iniciantes é um desafio recorrente, tendo em vista que programar exige múltiplas habilidades como resolução de problemas, domínio da sintaxe e conhecimento de ferramentas, o que pode gerar desmotivação e abandono do aprendizado, somado ainda à limitação do professor em oferecer feedback individualizado em turmas numerosas, comprometendo o aprendizado e gerando frustração nos alunos. Segundo os autores, a integração de Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) no ensino de programação exige que os educadores desenvolvam novas competências para incorporar essas tecnologias de forma efetiva em suas práticas pedagógicas, garantindo que o uso dessas ferramentas complemente o ensino tradicional sem substituir o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes, possibilitando ainda a criação de materiais didáticos personalizados adaptados a diferentes níveis de conhecimento. Ressaltam que os LLMs vêm proporcionando um impacto positivo no ensino-aprendizagem, oferecendo um ambiente mais interativo e dinâmico que estimula a curiosidade e o aprendizado autodirigido, aumentando a confiança e incentivando a autonomia, sendo eficazes quando utilizados de forma estratégica, especialmente no esclarecimento de dúvidas e na personalização do aprendizado, sem substituir a mediação pedagógica essencial para o desenvolvimento crítico do conhecimento.

Artigo 09: PIMENTEL, Edson P.; SILVA, Lucas D. Lima da; TAKEUTI, Rodrigo H.; BRAGA, Juliana C. Abordagem com LLM para Geração Automatizada de Feedback no Ensino de Programação de Computadores. In: SBIE, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/38453

Segundo Pimentel et al. (2024), os feedbacks são essenciais no processo de aprendizagem de programação, sendo mais eficazes quando não apenas informam o erro ao aluno, mas também orientam sobre como corrigi-lo, auxiliando na superação das dificuldades encontradas. Complementam, que apesar do potencial das ferramentas baseadas em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs), ainda existem problemas a serem superados, como os elevados tempos de resposta e as inconsistências nos feedbacks gerados,

indicando que melhorias substanciais são necessárias para que essa solução seja implementada de forma eficaz em larga escala.

4. Resultados e discussão

A partir do alinhamento teórico que delimita o estado da arte das pesquisas compiladas, é possível apresentar a seguinte discussão argumentativa.

Os artigos analisados convergem ao reconhecer a IA generativa como uma inovação necessária no contexto educacional, ainda que cada estudo apresente perspectivas distintas sobre sua aplicação. O que fica evidente na leitura conjunta dos trabalhos é que a IA não chegou apenas como uma novidade tecnológica, mas como uma resposta concreta a dificuldades que já existiam no ensino de programação, como a falta de acompanhamento individualizado, a dificuldade de compreender mensagens de erro e a ausência de feedback imediato nas disciplinas introdutórias.

No que diz respeito às potencialidades, os estudos destacam que as ferramentas baseadas em Grande Modelos de Linguagem (LLMs) se adaptam à necessidade de cada estudante, oferecendo um feedback quase instantâneo e direcionado exatamente ao ponto onde o aluno apresenta dificuldade, além de possibilitar a explicação de um código de ponta a ponta em linguagem acessível. Essa característica foi apontada em mais de um estudo como um diferencial relevante, pois cria um ambiente seguro para o erro, favorecendo a aprendizagem.

Contudo, é possível constatar desafios como: solicitar o conteúdo todo pronto, sem engajamento cognitivo, limitando os estudantes que utilizam a IA no aprendizado. Isso resulta em uma falsa sensação de aprendizagem e no comprometimento do desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia intelectual. Portanto, a IA deve ser compreendida e utilizada como ferramenta de apoio ao aprendizado, e não como substituta do processo cognitivo do estudante, sendo a mediação pedagógica indispensável para garantir um uso formativo e eficaz dessas tecnologias.

Os resultados permitem identificar **quatro núcleos conceituais** que refletem de forma estruturada o substrato teórico obtido na RSL, a saber:

A. Potencialidades e Benefícios da IA na Aprendizagem:

- **Aprendizagem Adaptativa e Personalização:** Adaptar o ensino, o planejamento e os materiais didáticos conforme as necessidades e ritmos individuais dos estudantes.

- **Feedback Imediato e Assistência Constante:** Disponibilidade constante para sanar dúvidas em tempo real e fornecer explicações detalhadas em linguagem acessível.
- **Ambiente Seguro para o Erro (Neutralidade):** Mitigação de constrangimentos sociais; a IA atua como um par neutro que permite a dinâmica de tentativa, erro e correção sem julgamentos.
- **Implementação de Aprendizagem Ativa:** Estímulo à curiosidade, autonomia, pensamento crítico e protagonismo do estudante na resolução de problemas.

2. Desafios, Riscos e Limitações Técnicas:

- **Engajamento Cognitivo Passivo:** Solicitar códigos prontos, gerando uma falsa ilusão de competência e atrofiando o raciocínio lógico.
- **Dependência Tecnológica:** Redução da autonomia intelectual, do pensamento analítico e da criatividade devido ao uso exacerbado ou acrítico.
- **Inconsistências e Limitações da IA:** Falta de precisão biográfica/técnica nos dados gerados, respostas incompletas ou enviesadas.
- **Probidade Acadêmica:** Riscos atrelados ao plágio e a necessidade de conscientização sobre o uso ético das saídas geradas.
- **Gargalos de Infraestrutura:** Tempo de resposta e instabilidade no retorno dos dados em larga escala.

3. Diagnóstico das Dificuldades Tradicionais no Ensino de Programação:

- **Abstração e Sintaxe:** Dificuldade crônica em converter raciocínio lógico e problemas abstratos em algoritmos funcionais e sintaxes corretas.
- **Falta de Suporte Individualizado:** Impossibilidade física do docente fornecer feedbacks customizados em salas de aula superlotadas, gerando frustração, desmotivação e evasão.
- **Incompreensão de Erros:** Barreiras que alunos novatos encontram para interpretar as mensagens de erro nativas dos compiladores.

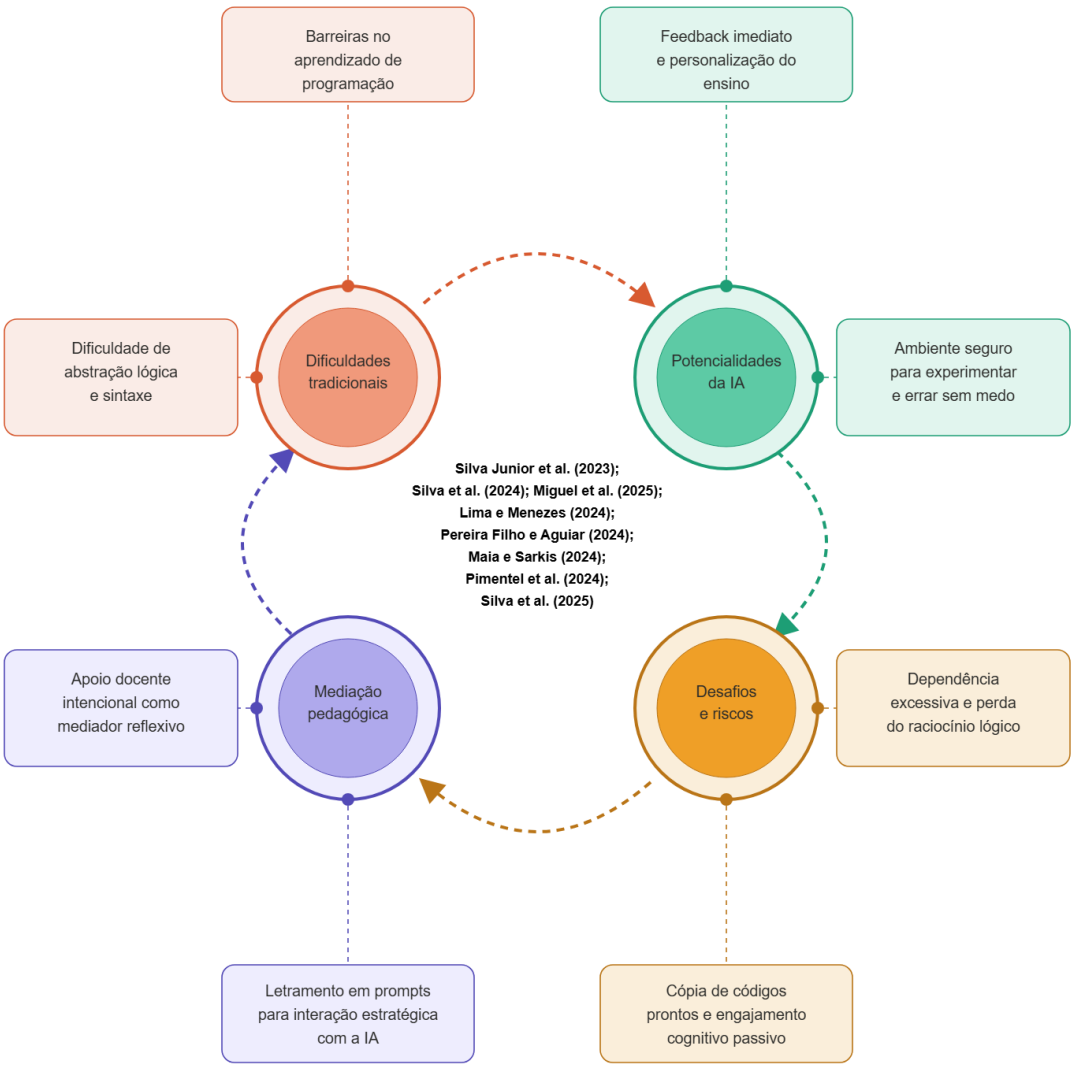
4. O Papel da Mediação Pedagógica e Docente:

- **Mediação Docente Intencional:** O professor atua como arquiteto estratégico, equilibrando o uso da tecnologia com a construção ativa do saber.
- **Novas Competências Docentes:** Necessidade de capacitação do corpo docente para integrar os Assistentes de Aprendizagem às práticas de ensino tradicionais.
- **Letramento em Prompt (Saber Perguntar):** Orientação para que o aluno aprenda a interagir dialogicamente com a máquina, em vez de utilizá-la como mero gerador de respostas automáticas.
- **Interação Humana Insubstituível:** Preservação da socialização, debates afetivos e mediação de conflitos que ocorrem unicamente na dinâmica pessoa-pessoa.

A Figura 1 propõe uma Matriz de Análise dos quatro núcleos conceituais em um fluxo dinâmico e interdependente. Inicialmente o núcleo das **Dificuldades Tradicionais**, expõe as barreiras dos estudantes iniciantes em programação. Essa demanda reprimida gera a necessidade de soluções tecnológicas,

conectando-se diretamente ao núcleo das **Potencialidades da IA**, que surge como resposta ao oferecer feedback imediato, personalização e um ambiente seguro para o erro. Contudo, gera novos comportamentos expressos no núcleo de **Desafios e Riscos**, evidenciados pela dependência excessiva e pela tendência ao engajamento cognitivo passivo através da cópia de códigos prontos. Para mitigar esses riscos e potencializar o aprendizado formativo, o ciclo se fecha e se sustenta no núcleo da **Mediação Pedagógica**, onde o apoio docente intencional e o letramento em *prompts,* ou seja*,* a habilidade de saber interagir e instruir uma IA de forma estratégica para obter as melhores respostas possíveis, garante que a IA atue como uma facilitadora reflexiva, e não como substituta do raciocínio lógico.

Figura 1 – Matriz de Análise Conceitual



Fonte: Elaborado pelos autores

5. Considerações Finais

Assume relevância na conclusão deste estudo a resposta à questão norteadora da revisão sistemática da literatura, permitindo inferir que as perspectivas para o papel da Inteligência Artificial (IA) como ferramenta de mediação tecnológica no processo de aprendizagem de programação são promissoras. Os resultados demonstram que as ferramentas baseadas em Grandes Modelos de Linguagem (LLMs) não atuam como meros repositórios de respostas, mas sim como agentes ativos de personalização e inclusão educacional, fornecendo um ambiente seguro para a dinâmica de tentativa e erro por meio do feedback imediato.

Por outro lado, constata-se que a eficácia dessa mediação está intrinsecamente condicionada ao comportamento do estudante e à intencionalidade pedagógica, visto que o risco de um engajamento cognitivo passivo — materializado na cópia literal de códigos prontos — emerge como o principal desafio, capaz de atrofiar o desenvolvimento do raciocínio lógico, da autonomia e do pensamento crítico. Diante disso, a tendência aponta que a IA não substitui a figura docente; pelo contrário, exige um professor ainda mais estratégico, responsável por mediar as interações e capacitar os discentes a utilizar a tecnologia de forma reflexiva e ética. Espera-se que este trabalho possa colaborar com as discussões sobre o tema, embora permaneça em aberto a necessidade de novas pesquisas que investiguem como esses desafios práticos estão sendo enfrentados no cotidiano educacional.

Referências

CROSSAN, M. M. APAYDIN, M. A *Multi-Dimensional Framework of Organizational Innovation: A Systematic Review of the Literature. Journal of Management Studies*, v. 47, issue 6, p. 1154-1191, 2010.

LIMA, Jefferson Ribeiro de; MENEZES, Crediné Silva de. As dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aprendizagem de programação de computadores: uma revisão sistemática da literatura. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 22, n. 1, jul. 2024. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/141538. Acesso em: 27 mar. 2026.

MAIA, Shailla M.; SARKIS, Laura C. Utilização de LLM como ferramenta de apoio no ensino-aprendizagem de programação Python para iniciantes: um relato de experiência. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36182. Acesso em: 27 mar. 2026.

MIGUEL, Jean; MARTINS, Waldecir; BENARRÓS, Ícaro; DUARTE, José Carlos. Especialista em algoritmos para apoio interativo na aprendizagem de programação utilizando ChatGPT. In: Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp), 5., 2025. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2025. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/34198. Acesso em: 27 mar. 2026.

PEREIRA FILHO, Genifranck Barbosa; AGUIAR, Janderson Jason Barbosa. O uso do ChatGPT na programação competitiva: potencialidades e desafios. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36247. Acesso em: 28 mar. 2026.

PIMENTEL, Edson P.; SILVA, Lucas D. Lima da; TAKEUTI, Rodrigo H.; BRAGA, Juliana C. Abordagem com LLM para geração automatizada de feedback no ensino de programação de computadores. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/38453. Acesso em: 28 mar. 2026.

SILVA, Teresinha Letícia da; VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; SILVA, Patrícia Fernanda da. Potencialidades do uso de Inteligência Artificial Generativa como apoio ao ensino de programação. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024a. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/31369. Acesso em: 28 mar. 2026.

_____. Análise do uso de ferramentas de IA generativa no ensino de programação: perspectivas de estudantes do curso de Sistemas de

Informação. In: Workshop sobre Educação em Computação (WEI), 2024. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024b. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/36259.Acesso em: 28 mar. 2026.

SILVA, Teresinha Letícia da; VIDOTTO, Kajiana Nuernberg Sartor; TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; SILVA, Patrícia Fernanda da. AI pair programming: estudo sobre o uso do ChatGPT como par de programação. RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação, v. 24, n. 2, dez. 2025. Disponível em: https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/153547. Acesso em: 28 mar. 2026.

SILVA JUNIOR, Silvino Marques da; FREITAS, Robson Almeida Borges de; MORAIS, Márcio Aurélio Carvalho de; COSTA, Daniel Leite Viana. ChatGPT no auxílio da aprendizagem de programação: um estudo de caso. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), 2023. Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2023. Disponível em: https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/26762. Acesso em: 29 mar. 2026.