

Utilização de LLM como Ferramenta de Apoio no Ensino-Aprendizagem de Programação Python para Iniciantes: Um Relato de Experiência

Shailla M. Maia¹, Laura C. Sarkis¹

¹Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas - Universidade Federal do Acre (UFAC)
Rodovia BR 364, Km 04 - Distrito Industrial, Rio Branco - AC - Brasil, 69.920-900

shailla.maia@sou.ufac.br, laura.sarkis@ufac.br

Abstract. *This study describes the application of Large Language Models (LLMs) — ChatGPT and DeepSeek teaching programming to beginners using Python in an extension course. The objective was to analyze the impact of using LLMs as support for teaching and learning in Python. Based on classroom observations and an opinion survey conducted with students and instructors, the results showed that 100% of the students reported an improvement in their understanding of programming concepts, ease of access to information, and interactivity with the tools. The instructors highlighted time optimization, adaptation of activities to different student levels, and the lack of suitable interactive examples.*

Resumo. *Este trabalho descreve a aplicação de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLM) - ChatGPT e DeepSeek no ensino de programação para iniciantes na linguagem Python em um curso de extensão. O objetivo foi analisar o impacto do uso de LLMs como suporte ao ensino-aprendizagem em Python. Como resultados, do acompanhamento em sala de aula e da pesquisa de opinião de alunos e professoras, obteve-se que 100% dos alunos destacaram a evolução no entendimento dos conceitos de programação, a facilidade de acesso à informação e a interatividade com as ferramentas. As professoras destacaram otimização do tempo, adaptação das atividades aos diferentes níveis de alunos e falta de exemplos interativos adequados.*

1. Introdução

O ensino de programação para iniciantes é um desafio recorrente na educação em computação. Muitos estudantes enfrentam dificuldades para compreender conceitos básicos de programação, dificuldades essas que se devem ao fato de que programar exige múltiplas habilidades, como resolução de problemas, domínio da sintaxe e conhecimento de ferramentas de programação [Souleiman 2017], o que pode gerar desmotivação e abandono do aprendizado [Morais et al. 2020]. Além disso, a limitação do professor em oferecer feedback individualizado em turmas numerosas pode comprometer o aprendizado e gerar frustração [Vier et al. 2015]. Para mitigar esses desafios, diversas estratégias pedagógicas vêm sendo exploradas, incluindo aprendizado baseado em problemas, ensino híbrido, gamificação e utilização de Inteligência Artificial.

O uso da Inteligência Artificial na educação apresenta benefícios consideráveis, possibilitando que os alunos aprendam conforme seu próprio ritmo, recebam ensino

e suporte personalizados, assim como acesso a materiais didáticos de alta qualidade [Alam 2021]. Com o avanço dos Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs), como ChatGPT ¹ e DeepSeek ², também surge novas oportunidades para auxiliar estudantes no processo de aprendizagem de programação. Essas tecnologias mencionadas oferecem suporte interativo e personalizado [Holmes et al. 2019], permitindo que os alunos esclareçam dúvidas, obtenham explicações detalhadas e acessem exemplos prático e *feedbacks* em tempo real [da Silva et al. 2024b].

O LLM possui a capacidade de interpretar comandos, gerar trechos de código e explicar conceitos técnicos, tornando-se potenciais tecnologias de suporte educacional [Lee 2023]. No entanto, o impacto real da adoção dessa tecnologia no ensino ainda é um tema em aberto, pois existem preocupações sobre a precisão das respostas, a dependência excessiva dos alunos e a influência na construção do pensamento computacional [Vadaparty et al. 2024].

A integração de LLMs no ensino de programação apresenta desafios e oportunidades para os professores. Se, por um lado, essas tecnologias podem auxiliar na criação de materiais didáticos personalizados adaptados a diferentes níveis de conhecimento dos alunos, facilitando a compreensão de conceitos complexos [Yilmaz and Yilmaz 2023], por outro lado, os educadores precisam desenvolver novas competências para integrar efetivamente essas tecnologias em suas práticas pedagógicas, garantindo que o uso do LLM complementa o ensino tradicional e não substitua o desenvolvimento do raciocínio lógico dos estudantes [García 2025].

Com essa visão, este relato de experiência traz como objetivo a análise do impacto do uso de LLMs como ferramenta auxiliar no ensino-aprendizagem de programação para iniciantes em duas turmas de um curso de extensão em introdução à programação com Python, considerando aspectos como autonomia, engajamento, aprendizagem, além das percepções de benefícios e desafios relatados por alunos e professoras. Para alcançar esse objetivo, as seguintes questões de pesquisa orientaram o estudo:

- **RQ1.** De que forma o uso de LLM influencia a autonomia e o engajamento dos alunos iniciantes em programação Python?
- **RQ2.** Qual o impacto dos LLMs na compreensão dos conceitos fundamentais de programação por parte dos alunos?
- **RQ3.** Qual o impacto dos LLMs na prática pedagógica dos professores?

Para responder a essas questões, adotou-se uma abordagem envolvendo pesquisa de opinião com os alunos participantes e observação direta por parte das professoras, visando analisar o impacto dos LLMs na aprendizagem e nas práticas docentes. As pesquisas de opinião compreendidas neste trabalho, segue o que está estabelecido no Ofício Circular Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, de julho de 2022, e no Ofício Circular Nº 12/2023/CONET/SECNS/DGIP/SE/MS, dispensando a apresentação ao Comitê de Ética, por se enquadrar na categoria de Pesquisa de Opinião Pública, envolvendo participantes não identificáveis.

¹<https://openai.com/index/chatgpt/>

²<https://chat.deepseek.com>

2. Referencial Teórico e Trabalhos relacionados

A incorporação de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) tem revolucionado o ensino, proporcionando ambientes de aprendizagem mais flexíveis e adaptáveis [das Neves Meroto et al. 2024]. Ferramentas interativas e plataformas digitais como e-learning e simulações, possibilitam que os estudantes aprendam no próprio ritmo, reduzindo dificuldades cognitivas e promovendo maior retenção do conhecimento [Lamattina 2023]. Com a ascensão da Web 2.0 ampliou-se as possibilidades educacionais, favorecendo um ensino mais dinâmico e colaborativo [Murugesan 2007], à proporção que o conceito de Educação 5.0 introduziu tecnologias avançadas, como inteligência artificial, aprendizado de máquina e big data, potencializou-se significativamente a personalização e a otimização da aprendizagem [Lamattina 2023].

Nesse cenário de transformações impulsionadas pelas TDICs e pelo avanço da inteligência artificial na educação, diversas pesquisas têm explorado o uso de tecnologias como os Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) em contextos de ensino-aprendizagem, como no estudo de Freire et al. [2023] que investigaram a aplicação de modelos de *Question Answering* (QA) como ferramenta de apoio ao processo educacional, analisando três modelos distintos — BERT, ChatGPT-3 e Bard — a partir de uma base com 87 perguntas e respostas relacionadas ao ensino de programação. Os autores evidenciaram o potencial dos modelos em apoiar a aprendizagem autônoma, apesar de limitações como ajustes nos parâmetros e na formulação das perguntas. Embora hajam semelhanças com nosso estudo, ao empregar LLMs no ensino de programação, nosso diferencial é a aplicação prática em sala de aula com a participação ativa dos alunos.

Explorando recursos narrativos no ensino de programação, Silva et al. [2024] propuseram a criação de uma história em quadrinhos (HQ) intitulada *A Jornada Python*, desenvolvida com o auxílio do ChatGPT e técnicas de *prompt engineering*. O estudo buscou tornar os conceitos de programação mais acessíveis e atrativos para iniciantes por meio de uma abordagem visual e contextualizada, mostrando que a combinação de HQs e IA generativa aumenta o engajamento dos estudantes e facilita a compreensão de conteúdos complexos. Nossa pesquisa assemelha-se por utilizar ferramentas baseadas em LLM como suporte pedagógico, no entanto, diferencia-se desse estudo, pois promove a interação direta dos alunos com as ferramentas, além da formulação de diversos materiais didáticos elaborados pelas professoras.

Os estudos, relativos ao uso do ChatGPT como ferramenta auxiliar da aprendizagem, de Paula et al. [2024] que utilizou para o ensino de estruturas de dados e da Silva et al. [2024a] que utilizou no planejamento de aulas de Ciências e Matemática destacaram a necessidade da supervisão docente e que o ChatGPT pode funcionar como recurso complementar no processo pedagógico, otimizando a prática docente. Em relação a estes dois estudos, nosso estudo também diferencia-se por envolver tanto docentes quanto discentes e pelo conteúdo ensinado nos cursos, uma vez que abordamos o ensino de programação Python de forma mais ampla e participativa.

Com foco também em programação, da Silva Junior et al. [2023] apresenta o uso do ChatGPT como ferramenta auxiliar na aprendizagem de programação. Os resultados obtidos demonstraram percepções positivas por parte dos alunos quanto à usabilidade, clareza nas explicações, exemplos de código e feedback imediato, aspectos que se assemelham aos achados em nosso estudo. Ainda que tenha o mesmo princípio, o nosso estudo

diferencia-se por incorporar o uso do DeepSeek e por também incluir a perspectiva das professoras participantes do curso, analisando o impacto do uso de LLMs na elaboração de materiais didáticos e nas adaptações das aulas para melhor atender aos alunos, além de considerar os diferentes perfis das turmas.

3. Metodologia

Para investigar o impacto da utilização de Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs) no ensino de programação python para iniciantes em um curso de extensão, realizou-se uma pesquisa com abordagem mista, combinando métodos qualitativos e quantitativos para uma análise robusta dos efeitos dessas tecnologias na aprendizagem dos alunos e na prática docente. Dessa forma, o estudo foi conduzido em sete etapas principais, descritas a seguir.

3.1. Estruturação do Curso e Seleção das Tecnologias LLM

Para conduzir o estudo foi elaborado um curso introdutório de programação com o Python estruturado para integrar o uso de LLMs como suporte ao ensino. As tecnologias LLM selecionadas ChatGPT e DeepSeek foram incorporadas às aulas para oferecer suporte interativo aos alunos possibilitando esclarecimentos de dúvidas, explicações detalhadas e acesso a exemplos práticos de código em tempo real.

3.2. Desenvolvimento de Materiais Didáticos e Atividades

Com base nas tecnologias LLM escolhidas, as professoras elaboraram com o auxílio dessas tecnologias novos materiais didáticos e atividades práticas ou aprimoraram os já existentes, adaptando-os ao perfil da turma e às necessidades individuais dos alunos. Tais materiais³ foram projetados e melhorados para cobrir conceitos fundamentais de programação, aproveitando a capacidade dos LLMs de fornecer explicações contextualizadas e personalizadas, tornando o aprendizado mais dinâmico e acessível.

3.3. Elaboração de Prompts

Para guiar e otimizar a interação dos alunos com as tecnologias LLM, foram criados *prompts* estruturados³, direcionados a diferentes cenários de aprendizagem. Esses *prompts* foram formulados e utilizados de forma idêntica em ambas as turmas, com o objetivo de incentivar os alunos a elaborar perguntas claras e objetivas, promovendo o uso mais eficiente das ferramentas e potencializando o aprendizado ativo. Eles foram organizados em categorias como: compreensão conceitual, uso prático, comparação, resolução de problemas, melhorias e geração de conteúdo. Por exemplo, o *prompt*: *"Pode fornecer um exemplo prático relacionado a [tema]?"*, que buscava incentivar a aplicação contextualizada dos conceitos estudados.

3.4. Aplicação do Curso e Coleta de Dados Iniciais

O curso foi aplicado em duas turmas de estudantes iniciantes em programação. Inicialmente foi aplicado um questionário diagnóstico³, conforme já mencionado com base no Ofício Circular Nº 17/2022/CONEP/SECNS/MS, cujo objetivo foi avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre programação e sua familiaridade com tecnologia LLM, além de coletar percepções iniciais sobre o uso das ferramentas ChatGPT e DeepSeek no ensino. A Tabela 1 apresenta de forma resumida as seções do questionário de percepção.

³https://drive.google.com/drive/folders/1iw7ndc3mr1-_h46MLoth8g07LlwqYHOf?usp=sharing

Tabela 1. Seções do Questionário 1

Seção	Tópico	Descrição
1	Nível de escolaridade	Coleta do nível de escolaridade para caracterizar o perfil acadêmico dos participantes.
2	Experiência com programação	Identificação do contato prévio dos participantes com linguagens de programação e ferramentas educacionais.
3	Autopercepção sobre conhecimento em programação	Avaliação do nível de compreensão dos alunos sobre conceitos como variáveis, tipos de dados e estruturas de controle.
4	Expectativas em relação ao aprendizado	Investigação das motivações dos participantes ao iniciar o aprendizado em programação e seus objetivos.
5	Familiaridade com LLM	Levantamento sobre o conhecimento prévio a respeito de ferramentas baseadas em LLM e uso de IA no aprendizado.
6	Percepção sobre uso de LLM	Análise das percepções dos alunos quanto à aplicabilidade e eficácia do uso de LLM no ensino.

3.5. Integração da Tecnologia LLM no Processo de Aprendizagem

Durante o curso, os alunos foram incentivados a usar ferramentas baseadas em LLM como apoio auxiliar para esclarecer dúvidas e resolver desafios de programação. A implementação diversificou entre as turmas:

Na primeira turma, as ferramentas baseadas em LLM foram introduzidas após os conceitos iniciais de Python, devido o conhecimento prévio em programação e familiaridade com as mesmas pela maioria dos alunos. Os demais alunos, mesmo sem conhecimento prévio, demonstraram boa compreensão inicial dos ensinamentos transmitidos pela professora, culminando no uso das ferramentas posteriormente como recurso de reforço.

Na segunda turma, a ferramenta foi adotada desde a primeira aula, devido ao baixo conhecimento prévio dos alunos e às dificuldades observadas na assimilação dos conceitos iniciais, servindo como apoio contínuo ao aprendizado durante as aulas.

O uso das ferramentas foi acompanhado pelas professoras com o intuito de observar a forma como os alunos interagiam com as LLMs ao longo das aulas. Essa observação considerou aspectos como a frequência de uso, os tipos de dúvidas apresentadas e as dificuldades mais comuns. O objetivo era compreender como os estudantes utilizavam as ferramentas no processo de aprendizagem e oferecer uma base para comparar as diferentes estratégias de implementação adotadas em cada turma.

3.6. Coleta de Dados Pós-Uso da Tecnologia LLM

Após a finalização do curso, o segundo questionário³ foi aplicado para coletar a opinião dos alunos sobre o uso de LLM. Esse questionário buscou avaliar a percepção dos estudantes sobre a eficácia da tecnologia na aprendizagem, sua influência na autonomia dos alunos e as dificuldades encontradas durante a interação com as ferramentas ChatGPT e DeepSeek. Além disso, foi aplicado um questionário para as professoras, buscando compreender suas percepções sobre o impacto das LLMs na prática docente e no engajamento dos alunos. A Tabela 2 apresenta de forma resumida as seções do questionário de avaliação final aplicado aos alunos.

Tabela 2. Seções do Questionário 2

Seção	Tópico	Descrição
1	Experiência geral com o curso	Opiniões sobre as atividades propostas e sugestões de melhoria.
2	Impacto na aprendizagem	Avaliação do impacto de LLMs no aprendizado, familiaridade antes e depois do curso, usabilidade, clareza das respostas, influência na motivação e autonomia, compreensão de conceitos, resolução de problemas e comparação com métodos tradicionais.
3	Sugestões de melhoria	Opiniões sobre como aprimorar o uso de LLM em cursos de programação, considerando desafios enfrentados e propostas para otimizar sua aplicação.

3.7. Análise dos Dados

Os dados coletados foram analisados para identificar padrões e tendências nas respostas dos alunos. A análise qualitativa das respostas permitiu identificar fatores que influenciaram o engajamento dos alunos e os desafios enfrentados ao utilizar LLMs no aprendizado de programação. Além da análise do impacto nas experiências dos alunos, o estudo também considerou a perspectiva das duas professoras participantes quanto à utilização das ferramentas no desenvolvimento de materiais didáticos e na adaptação de estratégias pedagógicas. Buscou-se compreender se essas ferramentas contribuíram para personalizar o ensino e atender às necessidades dos alunos.

4. Resultados e Discussão

A análise dos dados coletados a partir dos questionários e interações dos alunos e professoras revelou aspectos essenciais sobre suas percepções e experiências no uso de tecnologia LLM no ensino e aprendizado de programação.

Ao todo, 27 alunos participaram do curso, dos quais 19 o concluíram. A Turma 1 iniciou com 14 alunos e concluiu o curso com 13 participantes, com aulas realizadas de 26 de outubro a 7 de dezembro de 2024. A Turma 2 iniciou com 13 alunos em 18 de janeiro e foi finalizada em 22 de fevereiro de 2025, com apenas 6 concluintes. Ambas as turmas apresentaram escolaridade diversificada, conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2.

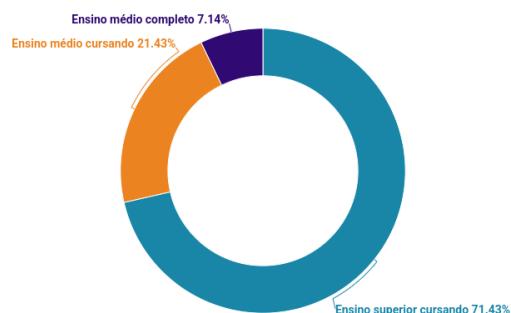


Figura 1. Escolaridade Turma 1

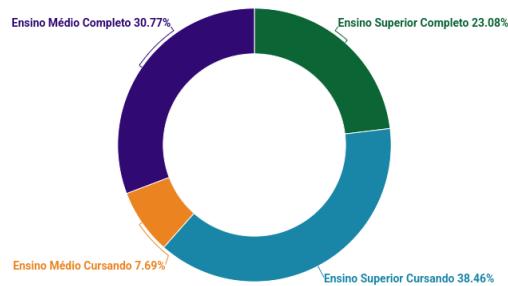


Figura 2. Escolaridade Turma 2

4.1. RQ1. De que forma o uso de LLM influencia a autonomia e o engajamento dos alunos iniciantes em programação Python?

Buscando compreender este questionamento, analisou-se as percepções e experiências dos alunos durante o uso das LLMs.

No que refere-se às experiências dos alunos com o uso de LLMs, como apresentado na Tabela 3, todos os 14 participantes iniciais da Turma 1 já conheciam e haviam utilizado ferramentas baseadas em LLM, 50 % deles com conhecimento prévio em programação. Para essa turma, o uso das LLMs contribuiu para o aprofundamento dos conhecimentos, como relatado por A13T1: *“Usei a ferramenta para pesquisar fundamentos do Python e como utilizá-los”*.

Tabela 3. Conhecimento e uso de LLM e linguagens de programação

Turma	Conhecimento sobre LLM	Já utilizou ferramenta LLM	Contato com programação
Turma 1	100%	100%	50%
Turma 2	100%	92,31%	38,46 %

Na Turma 2, todos os 13 alunos iniciais conheciam LLMs e 92,31% deles já haviam feito uso delas. Destes, mais de 61% não tinham experiência com programação. Para esta turma, o uso de LLM foi essencial para estruturar o aprendizado, pois ampliou-se a autonomia e a compreensão da linguagem para um público sem familiaridade com programação, conforme relatado por A2T2: *“Ajuda bastante a entender a sintaxe”*.

No que diz respeito à independência no aprendizado, 100% dos alunos responderam que o uso das ferramentas baseadas em LLM favoreceu uma aprendizagem mais autônoma. As respostas também evidenciam que os participantes se sentiram mais confiantes para aprender por conta própria. Um exemplo disso foi apresentado pela aluna A6T1, que afirmou: *“O maior benefício foi um aprendizado mais estruturado”*. Já a aluna A4T2 destacou: *“Me auxiliaram tanto que me deram um incentivo a buscar mais, já que posso tirar minhas dúvidas em qualquer lugar, não só na sala de aula”*.

Além disso, os alunos destacaram que o uso das ferramentas LLM contribuiu significativamente para o aumento da motivação durante as aulas, tornando-as mais dinâmicas, interessantes e acessíveis. A aluna A6T1 relatou: *“Sim, porque eu me senti mais preparado para as atividades”*, já a aluna A6T2 destacou: *“Sim, me trouxe mais conhecimento e mais vontade de aprender”*, evidenciando todo o impacto na aprendizagem.

Tabela 4. Preferência na resolução de dúvidas

Turma	Ferramentas LLM	Professoras	Meio termo
Turma 1	30,77 %	15,38 %	53,85 %
Turma 2	50 %	16,7 %	33,3 %

Quanto à forma mais eficaz de esclarecer dúvidas durante o processo de aprendizagem, conforme Tabela 4, 47,37% dos alunos consideraram mais produtiva a combinação entre tecnologia LLM e o apoio das professoras, como relatado pelo aluno A4T1: *“Meio termo, os dois são bons de aprender de formas diferentes”*. Outros 36,84 % demonstraram preferência pelas LLMs, destacando a praticidade e agilidade nas respostas.

Entre os relatos, o aluno A1T1 afirmou: *“Tirar as dúvidas com a ferramenta porque ela me explicava de forma mais clara e a qualquer momento”*, indicando que as ferramentas facilitaram a aprendizagem autônoma. No entanto, respostas como do aluno A13T1: *“Mais fácil com o professor, pois comprehendi melhor o que era e como era pra ser feito”* e do aluno A2T2: *“...prefiro tirar dúvidas com o professor, porque eu posso*

tirar a dúvida de algo mais específico” evidenciam que, no surgimento de dúvidas alguns alunos ainda preferem somente a interação com professores.

4.2. RQ2. Qual o impacto dos LLMs na compreensão dos conceitos fundamentais de programação por parte dos alunos?

Para analisar o impacto dos LLMs na compreensão de conceitos de programação, foram levantadas as funcionalidades mais úteis apontadas pelos alunos, conforme exibido nas Figuras 3 e 4.

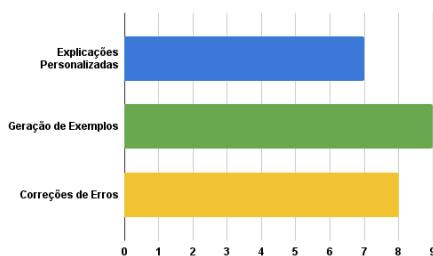


Figura 3. Turma 1

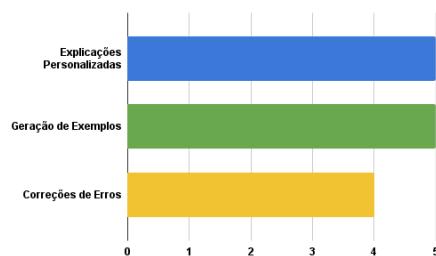


Figura 4. Turma 2

Na Turma 1 destacou-se a geração de exemplos (69,23%), seguida pela correção de erros (61,54%). Na Turma 2, houve equilíbrio entre explicações personalizadas e geração de exemplos (ambas com 83,3%), seguidas pela correção de erros (66,67%). Esses dados indicam que a aprendizagem ocorreu tanto por meio da recepção de informações quanto da experimentação interativa. Em relação a percepção da evolução no entendimento dos conceitos de programação após o uso das ferramentas, os 19 participantes finais (100%) afirmaram ter notado melhorias significativas. A Figura 5 ilustra, por meio de uma nuvem de palavras, os conceitos mais mencionados que se tornaram mais claros com o apoio dos LLMs. As ferramentas mostraram-se eficazes para esclarecer conceitos

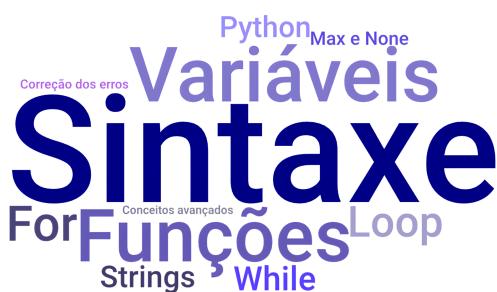


Figura 5. Nuvem de palavras com os principais conceitos mais esclarecidos

fundamentais de programação, com destaque para Sintaxe, Variáveis, Funções e estruturas de repetição.

4.3. RQ3. Qual o impacto dos LLMs na prática pedagógica dos professores?

As duas professoras relataram impactos positivos no uso de ferramentas baseadas em LLMs, especialmente na redução do tempo para elaboração de materiais e na adaptação às necessidades dos alunos. A docente responsável pela Turma 1 utilizou ferramentas baseadas em LLM para elaborar atividades personalizadas, adaptadas aos diferentes níveis

da turma. Já a docente responsável pela turma 2 usou para gerar exercícios a partir dos conceitos desejados, otimizando o tempo disponível. Os principais impactos mencionados por ambas as professoras estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Impactos do uso de LLMs no preparo de materiais e atividades de ensino

Categoría	Descrição
Agilidade na preparação	Redução do tempo para criar materiais e atividades.
Personalização	Criação de atividades adaptadas ao conhecimento dos alunos.
Geração automática de atividades	Geração de exercícios com base em temas ou conceitos informados.
Variedade e adaptação de conteúdo	Facilidade em criar variações e exemplos para diferentes perfis de alunos.
Apoio didático	Sugestões de como ensinar determinados conteúdos.

Os relatos das professoras também sugerem que o uso de ferramentas baseadas em LLM contribuiu positivamente para o engajamento dos alunos, resultando em maior participação nas aulas e motivação para aprender. De forma geral, ambas as ferramentas foram apontadas como responsáveis por três impactos principais: o aumento da participação dos alunos, a maior motivação para aprender e a facilidade em tirar dúvidas. No caso do ChatGPT, ressaltou-se especialmente a agilidade nas respostas, enquanto no DeepSeek destacou-se a clareza nas explicações.

Quando questionadas sobre os principais desafios encontrados ao utilizar as ferramentas, as professoras apontaram dificuldades que variaram de acordo com a ferramenta utilizada. A Tabela 6 apresenta de forma sintetizada esses desafios.

Tabela 6. Desafios no uso das ferramentas percebidos pelas professoras

Desafio	ChatGPT	DeepSeek
Necessidade de orientar os alunos sobre o uso adequado da ferramenta	X	
Algumas respostas avançadas ou técnicas demais para iniciantes	X	X
A ferramenta nem sempre criava exemplos interativos adequados	X	
Necessidade de adaptar exemplos ao nível dos alunos		X

Esses desafios relatados pelas professoras dialogam com a experiência de alguns alunos. Embora a maioria tenha afirmado não ter enfrentado dificuldades significativas ao utilizar as ferramentas, cerca de 10.53% relataram que as mesmas não atenderam plenamente às suas expectativas ou foram de difícil utilização.

Além disso, ambas as professoras citaram a dependência da ferramenta como um ponto de atenção. Conforme apontado por uma das docentes, *”a grande maioria não buscou ajuda, por relatar que a ferramenta conseguiu suprir de forma rápida e eficaz alguma dúvida rápida surgida, o que ao meu ver, em alguns casos estaria desenvolvendo uma dependência”*. Dessa forma, os desafios relatados evidenciam que deve haver atenção constante por parte dos docentes quanto ao uso excessivo ou dependente da ferramenta.

Os resultados obtidos neste estudo reforçam os achados da literatura quanto ao potencial das LLMs em promover autonomia, engajamento e compreensão no ensino de programação, como discutido por Freire et al. [2023], Silva et al. [2024], de Paula et

al. [2024] e da Silva Junior et al. [2023]. No entanto, diferenciamos-nos ao aplicar essas ferramentas diretamente em sala de aula, com participação ativa de alunos e professoras, o que ampliou a personalização da aprendizagem e o desenvolvimento de materiais didáticos adaptados, em consonância com os avanços promovidos pela Educação 5.0 e o uso de TDICs no contexto educacional.

5. Limitações do Estudo

Os resultados obtidos da pesquisa são promissores, mas reconhecemos algumas limitações: este estudo foi realizado para apenas duas turmas em um mesmo contexto de curso de extensão, podendo ter limitado a generalização dos achados; os níveis de conhecimento em programação dos alunos, assim como o tempo curto de exposição às ferramentas LLM pode ter influenciado a adaptação e a percepção destes.

6. Conclusão

No que diz respeito aos padrões de percepção, desafios enfrentados e impactos da tecnologia LLM no processo de aprendizagem, pode-se concluir que essas ferramentas têm grande potencial no ensino de programação, todavia ainda existem desafios a serem superados para que se tornem plenamente eficazes. A experiência com as turmas demonstrou que a facilidade de uso, o acesso rápido a informações e o suporte instantâneo tornam essas tecnologias atrativas para os alunos. No entanto, a dependência excessiva pode levar à compreensão superficial de certos conteúdos, especialmente para alunos que ainda não desenvolveram autonomia na interpretação e aplicação do conhecimento.

Outro desafio do uso das ferramentas, observado pelas professoras, foi a limitação das ferramentas na oferta de soluções precisas para situações mais complexas, a necessidade de ajustes nos exemplos gerados e a adaptação às diferenças do nível de conhecimento dos alunos. Destaca-se que para utilizar as LLMs na aprendizagem é essencial que os professores tenham domínio das configurações que precisarão fazer na ferramenta, pois segundo [Microsoft 2024], a clareza e especificidade dos prompts dessas tecnologias influenciam diretamente a precisão das respostas fornecidas pelos modelos de IA. Dessa forma, um bom direcionamento pode melhorar a experiência de aprendizado e permitir que os alunos obtenham explicações mais precisas, pois perguntas mal formuladas podem resultar em respostas genéricas ou imprecisas. Portanto, a capacitação dos professores para criar prompts eficazes e integrar essas tecnologias de forma estratégica é indispensável para garantir um aprendizado eficiente e significativo.

As LLMs vêm proporcionando impacto positivo no ensino-aprendizagem, oferecem um ambiente mais interativo e dinâmico, estimulando a curiosidade e o aprendizado autodirigido, desempenhando um importante papel ao aumentar a confiança, facilitar a compreensão de conceitos complexos e incentivar a aprendizagem autônoma dos alunos. Para os professores é um recurso valioso, auxiliando na elaboração de materiais didáticos, na adaptação de conteúdos para diferentes níveis de conhecimento e na otimização do tempo de planejamento. Do estudo infere-se que as LLMs são melhores aplicadas quando usadas estrategicamente, especialmente no esclarecimento de dúvidas pontuais, no suporte à personalização do aprendizado e no aprimoramento da interação em sala de aula, sem substituir a mediação pedagógica essencial para o desenvolvimento crítico e contextualizado do conhecimento.

Referências

- Alam, A. (2021). Possibilities and apprehensions in the landscape of artificial intelligence in education. In *2021 International conference on computational intelligence and computing applications (ICCICA)*, pages 1–8. IEEE.
- da Silva, F. Q., Sant'Ana, I. P., and de Camargo Sant'Ana, C. (2024a). O chatgpt como recurso auxiliar na elaboração de aulas de ciências e matemática. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC*, 14(3):301–314.
- da Silva, T. L., Vidotto, K. N. S., Tarouco, L. M. R., and da Silva, P. F. (2024b). Inteligência artificial generativa no ensino de programação: um mapeamento sistemático da literatura. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 22(1):262–272.
- da Silva Junior, S. M., de Freitas, R. A. B., de Moraes, M. A. C., and Costa, D. L. V. (2023). Chatgpt no auxílio da aprendizagem de programação: Um estudo de caso. In *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, pages 1375–1384. SBC.
- das Neves Meroto, M. B., da Silva Franqueira, A., Vieira, A. A., dos Santos Rodrigues, B., de Sá, G. B., Júnior, H. G. M., Demuner, J. A., and Gomes, L. F. (2024). O papel das tecnologias digitais de informação e comunicação na educação moderna. *Caderno Pedagógico*, 21(2):e2922–e2922.
- de Paula, T.-H. A. B., Bravim, P. G., de Castro, S. L., Melo, L. B., and da Cunha Rêgo, A. S. (2024). Aprendizagem de estrutura de dados utilizando o chatgpt como ferramenta auxiliar: um relato de experiência com o conteúdo de árvores binárias. In *Workshop sobre Educação em Computação (WEI)*, pages 396–406. SBC.
- Freire, M. d. L., Feitosa, R. G. F., Menezes, H. F., Santos, Y. D., Esmeraldo, G. Á. R. M., de Mello, H. M., Junior, E. L. B., and de Campos, G. A. L. (2023). Utilizando question answering no auxílio ao processo de ensino e aprendizagem de programação: Um estudo de caso com llms. *Revista de Sistemas e Computação-RSC*, 13(3).
- García, A. (2025). Inteligencia artificial: ¿un aliado o un enemigo para que los niños hagan los deberes? *El País*. Disponível em: <https://elpais.com/mamas-papas/actualidad/2025-01-09/inteligencia-artificial-un-aliado-o-un-enemigo-para-que-los-ninos-hagan-los-deberes.html>. Acesso em: 8 mar. 2025.
- Holmes, W., Bialik, M., and Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Lamattina, A. d. A. (2023). Educação 4.0: transformando o ensino na era digital. *Formiga, MG: Editora Union*.
- Lee, A. (2023). What are large language models used for? Disponível em: <https://blogs.nvidia.com/blog/what-are-large-language-models-used-for/>. Acesso em: 23 fev. 2025.
- Microsoft (2024). Enhancing learning with effective prompt engineering in ai-powered educational tools. Technical report, Microsoft Research.
- Morais, C. G. B., Neto, F. M. M., and Osório, A. J. M. (2020). Dificuldades e desafios do processo de aprendizagem de algoritmos e programação no ensino superior: uma revisão sistemática de literatura. *Research, Society and Development*, 9(10):e9429109287–e9429109287.

- Murugesan, S. (2007). Understanding web 2.0. *IT Professional*, 9(4):34–41.
- Silva, W., Fonseca, L. C. C., Pontes, F. P., and Viana, C. (2024). Explorando o potencial do chatgpt para geração de conteúdo didático: Uma proposta para construção de histórias em quadrinhos para ensino de programação. *Anais do Computer on the Beach*, 15:304–306.
- Souleiman, A. H. (2017). Orchestration and adaptation of learning scenarios—application to the case of programming learning/teaching. In *2017 IEEE/ACS 14th International Conference on Computer Systems and Applications (AICCSA)*, pages 7–11. IEEE.
- Vadaparty, A., Zingaro, D., Smith IV, D. H., Padala, M., Alvarado, C., Gorson Benario, J., and Porter, L. (2024). Cs1-llm: Integrating llms into cs1 instruction. In *Proceedings of the 2024 on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, pages 297–303.
- Vier, J., Gluz, J., and Jaques, P. A. (2015). Empregando redes bayesianas para modelar automaticamente o conhecimento dos alunos em lógica de programação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 23(02):45.
- Yilmaz, R. and Yilmaz, F. G. K. (2023). Augmented intelligence in programming learning: Examining student views on the use of chatgpt for programming learning. *Computers in Human Behavior: Artificial Humans*, 1(2):100005.