

O Uso do ChatGPT na Programação Competitiva: Potencialidades e Desafios

Genifranck Barbosa Pereira Filho¹, Janderson Jason Barbosa Aguiar²

¹ Bolsista PIBIC — Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas (CCEA)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Patos, PB – Brasil

² Departamento de Computação (DC) – Centro de Ciências e Tecnologia (CCT)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) – Campina Grande, PB – Brasil

genifranck.filho@aluno.uepb.edu.br, janderson@servidor.uepb.edu.br

Abstract. This article analyzes the potential and challenges of using ChatGPT in preparation for programming competitions, highlighting its role as a support tool for teaching and learning. From a critical and reflective approach, we discussed how this generative artificial intelligence can contribute to problem-solving and assist in selecting the most suitable programming languages. We emphasize the importance of teacher guidance to ensure conscious use of the tool, avoid excessive dependency, and foster critical thinking. Through the proposed reflections and strategies, we aim to contribute to the debate on improving pedagogical practices in Computer Science Education.

Resumo. Este artigo analisa o potencial e os desafios do uso do ChatGPT na preparação para competições de programação, destacando seu papel como ferramenta de apoio ao ensino e à aprendizagem. A partir de uma abordagem crítica e reflexiva, discute-se como essa inteligência artificial gerativa pode contribuir para a resolução de problemas, além de auxiliar na escolha de linguagens de programação mais adequadas. Enfatiza-se a importância do acompanhamento docente para garantir um uso consciente da ferramenta, evitando a dependência excessiva e estimulando o pensamento crítico. Com as reflexões e estratégias propostas, visa-se contribuir com o debate sobre o aprimoramento de práticas pedagógicas para a Educação em Computação.

1. Considerações Iniciais

As competições de programação possibilitam o desenvolvimento de habilidades analíticas, lógicas e algorítmicas ao simular cenários reais da indústria, exigindo dos competidores domínio técnico e capacidade de resolver problemas sob pressão. Para se preparar, estudantes recorrem a plataformas de juízes *online*, que oferecem um vasto repositório de problemas de diferentes níveis de dificuldade [Theodoro *et al.* 2024].

A crescente adoção de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) tem impactado diversas áreas, inclusive a Educação em Computação [Aguiar 2023b; Araújo *et al.* 2024; Mittal *et al.* 2024]. O ChatGPT, um exemplo de IA gerativa, interage com os usuários fornecendo respostas detalhadas sobre vários temas [OpenAI *et al.* 2024]. Segundo pesquisa da McKinsey [Ramos 2024], 72% das empresas já adotam IA (um aumento em relação ao ano anterior, que era de 55%), e o uso de IA gerativa saltou de 33% em 2023 para 65% em 2024, evidenciando a necessidade de preparar profissionais para esse cenário.

Nesse contexto, o ChatGPT surge como aliado na preparação para competições de programação, oferecendo suporte na resolução de problemas e na escolha de linguagens adequadas, embora suas respostas nem sempre atendam às exigências dos juízes *online*, demandando senso crítico dos estudantes. Conforme Candido, Barbosa e Costa (2024), é certo que a IA aumentará a produtividade em diversos setores, mas é essencial debater benefícios e questões éticas concernentes a esses modelos generativos.

Diante desse cenário, este artigo, elaborado como um ensaio, propõe uma reflexão sobre potencialidades e limitações do ChatGPT como apoio na prática de programação competitiva. O objetivo é discutir como essa tecnologia pode contribuir para o aprendizado dos competidores, ressaltando também a importância de um acompanhamento pedagógico para garantir o uso consciente e eficaz.

2. Fundamentos Teóricos

Por se tratar de um ensaio, este texto não inclui uma seção metodológica formal, mas baseia suas reflexões na literatura, a partir de referências extraídas de bases como ACM Digital Library, Google Scholar, IEEE Xplore, SBC OpenLib e ScienceDirect — com esta *string* de busca: ("ChatGPT" OR "Large Language Models" OR "LLM") AND ("competitive programming" OR "programação competitiva" OR "algorithmic competitions" OR "coding contests"). Nesta seção, é abordada uma base teórica para a discussão das próximas seções.

2.1. A IA Generativa e o ChatGPT

A IA tem avançado rapidamente, com aplicações que vão da análise de grandes dados à criação de sistemas autônomos [Russell e Norvig 2021]. A IA generativa desafia a ideia de que tarefas criativas eram exclusivas dos humanos, pois já produz conteúdos indistinguíveis dos gerados por pessoas [Feuerriegel *et al.* 2023]. O ChatGPT, lançado em 2022 pela OpenAI, é um LLM (*Large Language Model*) pertencente à família dos modelos GPT (*Generative Pre-trained Transformer*), baseado na arquitetura *Transformer* [Vaswani *et al.* 2017]. Gerando textos coerentes por meio da previsão da próxima palavra, e ajustando o tom ao contexto da interação, o modelo fundamenta-se em um pré-treinamento (com dados da web), seguido de *fine-tuning* com técnicas como RLHF (*Reinforcement Learning from Human Feedback*) [Kadir *et al.* 2024; OpenAI *et al.* 2024].

A aplicação do ChatGPT para geração de código de programação atrai atenção de pesquisadores, de profissionais e do público em geral, demonstrando-se promissor na engenharia de software [Albuquerque *et al.* 2024; Alexander *et al.* 2022; Bucaioni *et al.* 2024], sendo possível testar sua capacidade em plataformas de codificação competitiva, como LeetCode e BeeCrowd. Contudo, por operar de forma probabilística, as respostas do ChatGPT, mesmo parecendo plausíveis, podem conter imprecisões; e especialistas alertam que, embora útil como um complemento, ele não é capaz de desenvolver código complexo, livre de *bugs*, totalmente seguro, de fácil manutenção e bem documentado [Exame 2023; Rytialhti e Lokkila 2024; Souza e Gheyi 2023].

2.2. A IA na Educação em Computação

As políticas educacionais precisam preparar estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais influenciado pela IA, exigindo novas competências, como pensamento computacional e programação, embora ainda não haja consenso sobre as melhores estratégias [Jara e Ochoa 2020]. A programação de computadores é um conteúdo de

suma importância no contexto da Tecnologia da Informação, sendo empregada em várias subáreas da Ciência da Computação [Morais 2022]. Ferramentas de IA generativa têm sido exploradas como suporte ao ensino e aprendizado de programação.

Antes mesmo do lançamento do ChatGPT, o AlphaCode (IA do DeepMind) já demonstrava potencial na resolução de problemas de programação competitiva, aproximando-se do desempenho humano [Nepomuceno 2022]. Desde então, a IA vem se consolidando no cotidiano estudantil. Segundo a Associação Brasileira de Mantenedoras do Ensino Superior (ABMES), sete a cada dez alunos do ensino superior ou interessados em ingressar nele utilizam frequentemente IA na rotina de estudos [Tokarnia 2024]. Isso evidencia o papel crescente da IA no processo de aprendizagem e na formação da próxima geração de programadores.

O avanço das tecnologias de IA tem provocado transformações significativas em diversos campos, incluindo a Educação em Computação [Aguiar 2024]. Paula *et al.* (2024) analisaram benefícios e desafios associados ao uso do ChatGPT na disciplina “Algoritmos e Estrutura de Dados” no Instituto Federal da Paraíba (IFPB) e concluíram que o ChatGPT pode ser utilizado como ferramenta de apoio, com cuidado. Araújo *et al.* (2024) investigaram o papel da IA generativa em estratégias de aprendizagem de alunos de Ciência da Computação da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Além de evidenciarem o potencial da IA para personalizar o ensino, estes autores reforçaram a necessidade de intervenções para capacitar os estudantes a avaliar criticamente e utilizar LLMs de forma eficaz, maximizando seus benefícios e evitando dependência excessiva.

Ferramentas de IA generativa, ao responder questionamentos de forma interativa e detalhada, complementam o ensino tradicional e reforçam conceitos complexos. Além disso, sua adoção possibilita a implementação da aprendizagem ativa, com os estudantes interagindo com a tecnologia para aprimorar a resolução de problemas de maneira reflexiva [Araújo *et al.* 2024]. O uso da IA em atividades práticas pode oferecer suporte instantâneo a dúvidas, sugerir abordagens alternativas e adaptar conteúdos ao nível de conhecimento do aluno. Também pode auxiliar na avaliação automática de códigos e na detecção de erros, fornecendo *feedback* imediato e contribuindo para a evolução contínua do aprendizado.

A incorporação de IA no ensino de Computação deve ser acompanhada de práticas pedagogicamente orientadas, que equilibrem a automação com o desenvolvimento das competências cognitivas e éticas. Segundo Silva *et al.* (2024), dado que as instituições enfrentam desafios para implementar adequadamente políticas de uso seguro e eficaz de ferramentas de IA generativa, os alunos de computação podem ser grandes colaboradores se estiverem devidamente instruídos sobre aspectos éticos e responsabilidade na concepção e uso dessas tecnologias no ambiente acadêmico.

3. ChatGPT e a Programação Competitiva

O aprendizado de programação competitiva, conforme Rytialhti e Lokkila (2024), é um cenário adequado para o uso de LLMs na educação. A programação competitiva é um esporte intelectual em que são apresentados problemas que devem ser resolvidos, de forma eficiente, usando uma Linguagem de Programação, tais como C, C++, Java e Python. As competições estão cada vez mais populares, tanto no Brasil quanto no cenário global, sendo a experiência adquirida e as habilidades desenvolvidas altamente valorizadas pelas empresas de tecnologia [Brito *et al.* 2019; Theodoro *et al.* 2024].

No Brasil, a Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), com modalidades individuais de programação competitiva, contempla alunos do ensino fundamental, médio, técnico ou cursando até seu primeiro ano de graduação [OBI 2025]. No âmbito internacional, destacam-se a *International Olympiad in Informatics* [IOI 2025], para estudantes do ensino médio (individualmente), e o *International Collegiate Programming Contest* [ICPC 2025], competição universitária (em trios) com etapas divididas por localização: locais, regionais, campeões regionais e finais mundiais.

As etapas locais e regionais brasileiras do ICPC são realizadas pela Maratona de Programação da SBC, classificando os vencedores para a etapa sul-americana e, por fim, para a etapa internacional. Essas etapas permitem ao aluno competidor demonstrar habilidades de resolução de problemas e trabalho em equipe, sob pressão, que é um ambiente factível dentro do mercado de trabalho. Essas características despertam interesse de empresas, que geralmente patrocinam ou organizam suas próprias competições para recrutar talentos [Kiotheka e Almeida 2023; SBC 2025].

Nesse contexto, o ChatGPT consiste em uma ferramenta potencial para alunos competidores, auxiliando-os na preparação e no aprimoramento de habilidades. Nas subseções seguintes, são exploradas formas como o ChatGPT pode contribuir para a prática da programação competitiva.

3.1. Auxílio na Resolução de Problemas

A resolução eficiente de problemas é a essência da programação competitiva, exigindo dos competidores a capacidade de estruturar soluções otimizadas sob restrições de tempo e espaço. O ChatGPT pode ser um aliado nesse processo ao oferecer suporte na decomposição lógica dos enunciados, na identificação das principais dificuldades e na formulação de abordagens algorítmicas adequadas para diferentes desafios.

Ao interagir com um problema de competição, o ChatGPT pode destacar os requisitos essenciais e sugerir técnicas apropriadas para sua solução (como programação dinâmica). Além disso, ao revisar uma solução proposta pelo competidor, a IA pode apontar possíveis erros lógicos, complexidades desnecessárias e alternativas mais eficientes. Esse suporte estimula o pensamento crítico dos competidores em relação às suas próprias implementações, refinando suas estratégias para problemas futuros.

Contudo, o ChatGPT pode responder erroneamente. Por exemplo, Kabir *et al.* (2024) analisaram as respostas do ChatGPT 3.5 a 517 perguntas do Stack Overflow para avaliar a exatidão, consistência, abrangência e concisão de suas respostas, obtendo 52% de imprecisão, além de 77% de verborragia. Por sua vez, Khoury *et al.* (2023) realizaram um estudo para avaliar a segurança do código gerado pelo ChatGPT 3.5, solicitando a geração de 21 programas e *scripts*; entretanto, em muitos casos, o código não atendia aos padrões mínimos de segurança, e, quando questionado, a própria IA reconheceu que o código produzido não era seguro. O ChatGPT pode ser muito útil para agilizar o desenvolvimento de *software*, mas é importante que o programador seja responsável, atencioso e crítico e suficiente para avaliar a resposta gerada e não a utilizar sem realizar os devidos testes [Souza e Gheyi 2023].

Em um estudo com 100 problemas de programação de diferentes dificuldades e tipos, Souza e Gheyi (2023) avaliaram o desempenho do ChatGPT 3.5, o qual teve até três tentativas para resolver cada problema, alcançando uma taxa de sucesso de 71% — um desempenho significativo, mas que ressalta a necessidade de cautela. Em outro

estudo, Dumitran, Badea e Muscalu (2024) analisaram o desempenho de LLMs na resolução de problemas da Olimpíada Romena de Informática, utilizando um processo com múltiplas tentativas e rodadas de *feedback*; os autores destacaram que o GPT-4 apresentou um forte desempenho, sugerindo seu potencial como ferramenta educacional para alunos do ensino fundamental. Na pesquisa de Shuvo *et al.* (2024), embora o ChatGPT tenha exibido um desempenho robusto em problemas bem estruturados e de contexto curto, ele enfrentou dificuldades significativas com os problemas menos estruturados e ricos em narrativas.

Há estudos destacando bons resultados do ChatGPT ao resolver problemas de nível fácil e médio, mas com desempenho consideravelmente menor ao lidar com desafios difíceis [Bucaioni *et al.* 2024; Kadir *et al.* (2024)]. Além disso, enquanto Kadir *et al.* (2024) e Hou e Ji (2025) apontaram que o ChatGPT superou participantes humanos em suas pesquisas, Bucaioni *et al.* (2024) indicaram a qualidade inferior do código gerado pelo ChatGPT quanto a tempo de execução e uso de memória. De acordo com uma revisão sistemática da literatura conduzida por Alexander *et al.* (2022), a IA ainda tem um longo caminho a percorrer antes de competir no mais alto nível. É fundamental que os estudantes utilizem o ChatGPT compreendendo as sugestões e adaptando-as conforme necessário. A ferramenta deve complementar o aprendizado, acelerando-o, sem substituir a experiência prática e o domínio teórico dos algoritmos.

3.2. Interação com o *Feedback* dos Juízes *Online*

Uma das características mais marcantes das competições de programação é a retroalimentação imediata proporcionada pelos juízes *online*, que avaliam as submissões dos competidores e retornam mensagens sobre sua corretude e eficiência. Esse *feedback* pode indicar desde erros de sintaxe até falhas lógicas, estouro de tempo, ou uso excessivo de memória. A interpretação correta dessas mensagens permite aos competidores ajustar suas soluções e aprimorar seu desempenho.

Theodoro *et al.* (2024), ao identificarem padrões de rotina de estudo referente à programação competitiva, indicaram ser comum entre os maratonistas a reserva de tempo para prática da resolução de questões utilizando sites com juízes *online*. Nesse contexto, o ChatGPT pode atuar como assistente interativo, auxiliando os estudantes, em fase de estudo/treinamento, na análise do *feedback* e na reformulação de seus códigos.

Ao lidar com um *Runtime Error*, o estudante pode relatar o código e a mensagem do juiz *online* ao ChatGPT, para este sugerir possíveis causas (por exemplo, índices inválidos ou uso inadequado de ponteiros) e estratégias de depuração. Em casos de *Wrong Answer*, o estudante pode fornecer exemplos de entrada e saída, para a IA auxiliar na identificação de inconsistências na lógica, recomendando ajustes em estruturas condicionais, testes para cenários extremos e mudanças na abordagem algorítmica, o que facilita a correção do código. Para *feedback* de *Time Limit Exceeded* (TLE), o ChatGPT pode analisar a complexidade do algoritmo e sugerir otimizações, como substituir algoritmos de força bruta por abordagens mais eficientes.

A análise assintótica de algoritmos, que avalia o comportamento do tempo de execução à medida que o tamanho da entrada (n) cresce, é frequentemente estudada em disciplinas como Estruturas de Dados e/ou Análise e Técnicas de Algoritmos. No entanto, muitos estudantes se interessam por programação competitiva antes de cursarem tais matérias na graduação, o que pode dificultar a compreensão do impacto da

complexidade computacional em grandes entradas. Um erro comum é testar a solução apenas com n reduzido, sem perceber que o TLE pode ocorrer justamente quando n assume valores elevados, como ocorre nas competições reais. O ChatGPT pode auxiliar na interpretação desses conceitos, explicando como a escolha de um algoritmo adequado evita que o tempo de execução cresça substancialmente e ajude a identificar gargalos que podem comprometer o desempenho da solução.

3.3. Escolha da Linguagem de Programação

A escolha da linguagem de programação para resolver um problema pode influenciar o desempenho em competições. Diferentes linguagens possuem características que podem impactar a velocidade de desenvolvimento do código, a eficiência da execução e a facilidade de depuração. O ChatGPT pode atuar como um aliado nesse processo, auxiliando na decisão sobre qual linguagem utilizar em cada tipo de desafio, considerando aspectos como tempo de execução, sintaxe e suporte a estruturas específicas.

Linguagens como C e C++ são amplamente utilizadas em competições devido à sua eficiência e controle de recursos. Por exemplo, C++ oferece uma biblioteca padrão rica (STL – *Standard Template Library*), que facilita a implementação de estruturas de dados complexas e algoritmos eficientes. Para problemas que envolvem manipulação de grandes volumes de dados ou operações matemáticas intensivas, o ChatGPT pode recomendar o uso de C++ e até indicar quais bibliotecas podem agilizar a implementação.

Por outro lado, Python se destaca pela simplicidade sintática e pela agilidade na prototipação de soluções. O ChatGPT pode auxiliar os competidores a identificar os pontos fortes e limitações da linguagem, recomendando seu uso para problemas que envolvem manipulação de *strings* e listas, enquanto alerta sobre seu desempenho inferior em tarefas que exigem um alto volume de operações iterativas ou cálculos numéricos intensivos.

Por sua vez, Java, embora menos popular que C++ e Python em competições, apresenta robustez e suporte a estruturas de dados complexas. Sua tipagem forte ajuda a prevenir erros sutis, e sua biblioteca padrão oferece funcionalidades avançadas para manipulação de coleções e operações matemáticas. Além disso, a linguagem conta com métodos prontos que simplificam a implementação de soluções, como *Arrays.sort*, que permite ao programador ordenar vetores sem a necessidade de implementar um algoritmo de ordenação do zero. O ChatGPT pode auxiliar na compreensão dos algoritmos subjacentes a esses métodos. Por exemplo, *Arrays.sort* utiliza internamente algoritmos com complexidade média de $O(n \log n)$, porém, em determinados cenários, abordagens como o *Counting Sort* ($O(n)$) podem ser mais eficientes.

Além da escolha da linguagem, a IA também pode sugerir otimizações específicas dentro de cada uma, ajudando o competidor a explorar o máximo potencial da ferramenta escolhida. Por exemplo, para Python, pode recomendar bibliotecas como *NumPy* ou *itertools* para melhorar o desempenho; para C++, pode indicar *unordered_map* em vez de *map* para reduzir a complexidade da busca em determinadas situações.

Assim, ao utilizar o ChatGPT em treinamentos, o competidor pode escolher estrategicamente a linguagem mais adequada para cada problema, equilibrando eficiência, facilidade de implementação e requisitos específicos. A IA auxilia a explorar bibliotecas, compreender limitações e definir abordagens mais apropriadas. Ainda assim, a escolha final deve considerar a familiaridade do programador com a linguagem, pois o domínio técnico pode ser mais decisivo do que a eficiência teórica da ferramenta.

4. Potencialidades, Limitações e Reflexões Pedagógicas

A IA já influencia diversas áreas da vida humana, mas seus impactos nem sempre são totalmente compreendidos. Os debates atuais sobre IA ética e responsável analisam se seus efeitos são positivos ou negativos, quem será mais afetado, de que forma, em quais contextos e por quanto tempo esses impactos se estenderão [Jesus 2024]. O uso do ChatGPT na preparação para competições de programação apresenta tanto oportunidades quanto desafios. É essencial que seu uso seja acompanhado de uma análise crítica, de modo que suas limitações não comprometam a autonomia e o desenvolvimento cognitivo dos competidores.

Entre as principais potencialidades do ChatGPT, destaca-se sua capacidade de fornecer explicações passo a passo sobre problemas de programação, o que pode acelerar o aprendizado de algoritmos e estruturas de dados, reduzindo frustrações associadas à falta de compreensão de determinados conceitos. Além disso, a IA pode sugerir múltiplas abordagens para um mesmo problema, incentivando o raciocínio comparativo e a escolha de estratégias mais eficientes. Outro benefício é a possibilidade de depuração assistida, ajudando os competidores a identificar erros comuns e entender o comportamento de diferentes linguagens de programação diante de uma questão.

A IA é capaz de aprimorar a personalização do aprendizado [Zhai 2022], permitindo que plataformas identifiquem padrões no progresso dos estudantes e ofereçam suporte direcionado a dificuldades específicas — seja por falta de motivação, clareza nos materiais ou necessidade de maior prática. No entanto, o uso da IA pode variar entre apoio legítimo ao estudo e práticas inadequadas (“cola”) [Liu *et al.*, 2023].

Um dos receios mais comuns é o risco de que o estudante desenvolva uma dependência excessiva da ferramenta, recorrendo a ela para obter respostas prontas em vez de exercitar sua própria capacidade de análise e resolução de problemas, o que pode impactar negativamente o desenvolvimento do raciocínio crítico e da capacidade de solucionar problemas de maneira autônoma [Araújo *et al.* 2024; Bull e Kharrufa 2024; Hung e Chen 2023]. Além disso, o ChatGPT não possui acesso direto aos juízes *online* de cada plataforma. Isso significa que as soluções sugeridas podem estar desalinhadas com as restrições e requisitos das competições. Muitas vezes, um código aparentemente correto pode falhar na avaliação automática por não atender a critérios como limites de tempo e memória, exigindo ajustes que a IA pode não prever de imediato.

Outro desafio relevante é a confiabilidade das respostas geradas pelo ChatGPT. Embora tenha sucesso em muitos casos, o modelo pode fornecer respostas incorretas ou subótimas devido à ambiguidade da linguagem natural, limitações nos dados de treinamento e à complexidade inerente a problemas de programação. Como argumentam Souza e Gheyi (2023), o ChatGPT não possui 100% de corretude, o que significa que programadores não devem enxergá-lo como um substituto. No contexto educacional, essa limitação reforça a necessidade de um acompanhamento docente, garantindo que os estudantes não apenas consumam passivamente as sugestões da IA, mas aprendam a questioná-las, testá-las e aprimorá-las de forma crítica e reflexiva. Segundo Rytialhti e Lokkila (2024), mesmo que, em breve, os LLMs resolvam suas limitações referentes a respostas incorretas/imprecisas, a atuação dos professores continua importante, para definir objetivos de aprendizagem e selecionar materiais de estudo, enquanto o LLM poderia adaptar esses materiais de forma personalizada para atender melhor às metas educacionais estabelecidas.

Além disso, a performance do ChatGPT pode variar dependendo da clareza e especificidade das instruções fornecidas [Dwivedi *et al.* 2023]. Instruções ambíguas ou mal formuladas podem dificultar a obtenção de soluções adequadas. Isso sugere que, para maximizar a eficácia do ChatGPT na geração de código, é essencial expressar as instruções de maneira clara e objetiva. Nesse sentido, os alunos podem recorrer ao próprio ChatGPT para aprimorar suas habilidades na escrita de *prompts* mais eficazes, solicitando sugestões sobre como estruturar melhor suas perguntas. Dessa forma, o estudante desenvolve uma habilidade essencial na interação com ferramentas baseadas em IA: a capacidade de formular solicitações de maneira precisa para obter resultados com melhor qualidade. Outro aspecto importante é a comparação do ChatGPT com outros modelos — incluindo possíveis variações de desempenho entre diferentes versões (como GPT-3.5 e GPT-4) e em distintos contextos —, o que pode fornecer uma visão mais abrangente de seu valor no processo de ensino e aprendizagem de programação.

Ao combinar a rapidez e a acessibilidade da IA com uma postura ativa de validação e aprendizado contínuo, os estudantes podem aproveitar ao máximo as vantagens do ChatGPT sem comprometer seu desenvolvimento intelectual e sua independência. No contexto da programação competitiva em equipes (formato amplamente adotado em competições, como o ICPC), o papel do professor mediador é fundamental tanto no apoio técnico quanto na motivação. A dinâmica em trios permite que os participantes aprendam juntos, troquem conhecimentos e desenvolvam uma melhor comunicação na resolução colaborativa de problemas. Além disso, ao praticar em equipe, conhecem-se as habilidades individuais de cada integrante, identificando quem possui maior familiaridade com determinadas técnicas ou categorias de questões, o que contribui para a formação de um time equilibrado e estratégico. Embora a IA possa auxiliar o professor na sugestão de estratégias de treinamento, a orientação e o incentivo humano são diferenciais essenciais para manter o engajamento dos estudantes, ajudá-los a superar dificuldades e fortalecer a coesão do grupo ao longo da preparação.

O uso do ChatGPT na Educação em Computação também pode reduzir barreiras de entrada para novos estudantes/programadores. Ao fornecer explicações detalhadas e interativas sobre algoritmos, a IA generativa possibilita que os alunos compreendam conceitos fundamentais mais rapidamente, liberando tempo para que se concentrem na resolução de problemas mais avançados, aprimorando suas habilidades em tarefas de maior complexidade [Bull e Kharrufa 2024]. Diante disso, a IA tende a se consolidar como um elemento básico no ensino de programação, contribuindo para a formação de futuros desenvolvedores e programadores competitivos.

Segundo Paula *et al.* (2024), embora o ChatGPT possa ser um grande aliado, ainda há muito o que ser desenvolvido na tecnologia para atingir um estado em que ele possa vir a se tornar uma ferramenta plena e eficaz no aprendizado de conteúdos de programação, sendo fundamental o acompanhamento do professor. De acordo com Rytialhti e Lokkila (2024), para estudantes mais iniciantes, os professores devem estabelecer diretrizes mais rígidas, definindo claramente os usos permitidos e proibidos da ferramenta, e explicando os motivos dessas restrições.

Reconhecendo sua responsabilidade em preparar os alunos para um mundo impulsionado por IA, a Universidade de Ciência e Tecnologia de Hong Kong incorporou o ChatGPT e outros LLMs em suas práticas pedagógicas [Hung e Chen

2023]. A adoção da IA generativa na educação exige reflexão cuidadosa sobre seu impacto pedagógico, exigindo um planejamento meticoloso para que seja um complemento à prática educacional, sem substituir o raciocínio analítico discente.

A integração do ChatGPT na Educação em Computação deve promover curiosidade, pesquisa, experimentação, pensamento computacional, autonomia e colaboração, com o objetivo de formar profissionais críticos e adaptáveis. Com base nas reflexões desenvolvidas neste artigo, o Quadro 1 apresenta uma síntese dos principais impactos do ChatGPT na Programação Competitiva, enquanto o Quadro 2 reúne sugestões de estratégias didáticas que podem ser adotadas por docentes da área.

Quadro 1. Síntese das Contribuições e Desafios do ChatGPT na Programação Competitiva

| | Descrição | Implicações |
|---------------|--|--|
| Contribuições | Explicações passo a passo que ajudam a decompor enunciados e a formular estratégias algorítmicas adequadas. | Personaliza o ensino e acelera o aprendizado de algoritmos e estruturas de dados, permitindo aos estudantes compreender conceitos subjacentes e explorar diferentes abordagens e estratégias. |
| | Uso das mensagens de erro dos juizes <i>online</i> para identificar falhas, sugerir ajustes e otimizar as soluções. | Facilita ajustes na lógica e o refinamento dos algoritmos com base na análise de erros (como <i>Runtime Error</i> , <i>Wrong Answer</i> ou <i>Time Limit Exceeded</i>). |
| | Auxílio na escolha da linguagem mais adequada, considerando fatores como eficiência, sintaxe e suporte a bibliotecas. | Permite comparar linguagens (como C, Python e Java) e esclarecer o funcionamento e as limitações de métodos prontos (por exemplo, <i>Arrays.sort</i>), contribuindo para decisões mais informadas. |
| Desafios | Soluções geradas com base em padrões estatísticos, podendo conter imprecisões ou ser subótimas. | Exige que os estudantes realizem testes e verifiquem criticamente a qualidade das respostas, ressaltando o papel do educador na mediação e na promoção da análise crítica. |
| | Uso passivo da IA e a dependência excessiva da ferramenta, que podem comprometer o desenvolvimento do raciocínio autônomo. | Necessita da integração de metodologias híbridas que combinem aprendizagem autônoma, trabalho colaborativo e supervisão docente, enfatizando que a IA deve ser vista como um complemento ao raciocínio humano e ao ensino tradicional, e não como um substituto. |

Fonte: os autores.

Quadro 2. Sugestões de Estratégias Didáticas para o Ensino de Programação Competitiva

| Estratégia | Objetivos Educacionais | Sugestão de Aplicação |
|--|--|--|
| Desenvolvimento de <i>Prompts</i> Eficazes | Ensinar a importância da clareza na comunicação com o ChatGPT e otimizar seu uso. | Oficinas práticas para alunos formularem diferentes <i>prompts</i> , analisando como pequenas variações nas instruções fornecidas impactam a qualidade das respostas. |
| Análise Crítica e Depuração de Código | Desenvolver senso crítico, habilidades de depuração e compreensão de boas práticas de programação. | Propostas de desafios para os alunos avaliarem códigos gerados pelo ChatGPT, identificando falhas, comparando diferentes abordagens e testando otimizações. |
| Desafio de Otimização de Código | Incentivar o pensamento crítico voltado à eficiência, combinando conhecimento teórico e prático. | Exercícios em que os alunos recebam um código inicial e, com o auxílio do ChatGPT, proponham melhorias referentes à eficiência, validando-as por meio de testes. |
| Estudo Comparativo de Soluções | Desenvolver análise comparativa e identificar oportunidades de melhoria. | Análises de soluções disponibilizadas por competidores reais (via GitHub, por exemplo) para os alunos compararem com soluções do ChatGPT, debatendo diferenças e aprimoramentos. |
| Projetos Colaborativos | Desenvolver habilidades colaborativas, análise crítica e revisão de código. | Grupos resolvem problemas com o ChatGPT, alternando papéis entre gerar e revisar código para um aprendizado equilibrado. |
| Criação de um Repositório de Boas Práticas | Criar uma base de conhecimento para otimizar o uso da IA e incentivar a aprendizagem contínua. | Uso de fóruns, documentos compartilhados ou repositórios Git para registrar experiências, dicas de <i>prompts</i> , erros comuns e estratégias eficazes no uso do ChatGPT. |
| Reflexão Ética e de Responsabilidade | Conscientizar sobre os limites da IA e desenvolver autonomia no aprendizado. | Debates sobre riscos/impactos e casos práticos problemáticos envolvendo a utilização da IA, e elaboração de diretrizes (código de conduta) sobre o uso responsável do ChatGPT. |
| Simulação de Competição com IA Integrada | Desenvolver competências práticas na resolução de problemas sob pressão, e promover o uso estratégico da IA. | Minimaratonas em que os alunos (em trios) usem o ChatGPT para resolver problemas em tempo real, registrando o processo e, posteriormente, debatendo estratégias em sessão de <i>feedback</i> . |

Fonte: os autores.

5. Considerações Finais

O ChatGPT pode desempenhar um papel significativo na preparação para competições de programação, auxiliando na formulação de estratégias e na compreensão de conceitos. Sua capacidade de detalhar soluções e propor abordagens alternativas favorece o desenvolvimento de habilidades algorítmicas e o raciocínio comparativo. Além disso, a interação com o *feedback* dos juízes *online* e a orientação sobre a escolha da linguagem de programação reforçam seu potencial como ferramenta de apoio.

Entretanto, o uso da IA também apresenta desafios, como o risco de dependência excessiva e o uso acrítico das respostas geradas. O imediatismo na busca por respostas pode comprometer a compreensão profunda dos problemas. A ética em computação deve ser continuamente discutida na formação, promovendo o uso responsável da tecnologia e a reflexão sobre seu impacto social [Aguiar 2023a]. Por isso, o papel do educador é fundamental para que os estudantes desenvolvam pensamento crítico e autonomia. A mediação docente deve incentivar a reflexão e a experimentação, equilibrando a adoção da tecnologia com a construção ativa do conhecimento. Inserido em práticas educacionais estruturadas, o ChatGPT pode fortalecer o pensamento computacional sem comprometer o desenvolvimento analítico dos alunos.

No Brasil — onde há disparidades regionais e limitações de infraestrutura [G1 2025] —, o uso efetivo da IA na educação requer investimentos em conectividade e capacitação docente. Sem esses avanços, o potencial do ChatGPT na Educação em Computação pode se restringir a contextos privilegiados, ampliando disparidades.

Para o futuro, há diversas oportunidades de pesquisa para aprofundar o impacto do ChatGPT no ensino da programação competitiva, inclusive em combinação com outras metodologias ativas [Calderon, Silva e Feitosa 2021]. Além de estudos empíricos que avaliem as estratégias sugeridas no Quadro 2, é apropriado investigar os casos em que a IA apresenta respostas incorretas ou subótimas, analisando causas e sugerindo diretrizes para instruções mais precisas e para o aprimoramento de ferramentas de apoio à programação. Também é oportuno realizar estudos aprofundando a discussão sobre dependência e questões éticas.

A própria tecnologia pode evoluir com modelos mais sensíveis ao contexto educacional e alinhados a objetivos pedagógicos. É relevante explorar abordagens curriculares que integrem o ChatGPT (e ferramentas similares) de forma crítica e eficaz, avaliando seus impactos no desempenho e no desenvolvimento da autonomia discente. Convém mencionar, por exemplo, que uma revisão sistemática recente sobre materiais de apoio ao treinamento para a modalidade de iniciação da OBI [Almeida *et al.* 2024] não menciona o uso de IA — evidenciando uma lacuna que merece atenção.

A adoção consciente e reflexiva de LLMs permitirá que se tornem elementos complementares ao ensino de Computação, contribuindo para uma formação mais dinâmica, crítica e adaptada às demandas da era digital. Embora haja desafios a serem superados, são imensos os benefícios referentes à interseção entre programação e IA generativa. Estudos contínuos e avaliações rigorosas são essenciais para aprimorar essas tecnologias e explorar plenamente suas capacidades e limitações. Com este artigo, objetiva-se contribuir com a área de IA aplicada à Educação em Computação, impulsionando a linha de pesquisa que investiga a aplicação de IA na programação competitiva, relevante para educadores e programadores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq-UEPB. Ademais, em conformidade com o Código de Conduta em Publicações da SBC, os autores declaram nesta seção o uso de ferramenta de IA generativa (ChatGPT) para auxiliar na escrita/revisão deste artigo; no entanto, ressalta-se que a responsabilidade pelo conteúdo do trabalho é dos autores.

Referências

- Aguiar, J. J. B. (2023a). Ética em computação: Uma experiência de ensino-aprendizagem durante a pandemia. *Anais do XXXI Workshop sobre Educação em Computação*, 88–99. <https://doi.org/10.5753/wei.2023.229906>
- Aguiar, J. J. B. (2023b). Inteligência artificial e tecnologias digitais na educação: Oportunidades e desafios. *Open Minds International Journal*, 4(2), 183–188. <https://doi.org/10.47180/omij.v4i2.215>
- Aguiar, J. J. B. (2024). ChatGPT as an educational support tool: An analysis of its potential in the teaching and learning process. *Caderno Pedagógico*, 21(2), e2660. <https://doi.org/10.54033/cadpedv21n2-019>
- Albuquerque, B. V. L. D., Cunha, A. F. S. D., Souza, L., Siqueira, S. W. M., & Santos, R. P. D. (2024). Generating and reviewing programming codes with large language models: A systematic mapping study. *Proceedings of the 20th Brazilian Symposium on Information Systems*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3658271.3658342>
- Alexander, F., Abdiwijaya, E. A., Pherry, F., Gunawan, A. A. S., & Andries. (2022). Systematic literature review on solving competitive programming problem with artificial intelligence (AI). *International Conference on Software Engineering and Information Technology (ICoSEIT)*, 85–90. <https://doi.org/10.1109/ICoSEIT55604.2022.10029949>
- Almeida, T., Batista, E., Lima, A., & Castro Junior, A. (2024). Produção e desenvolvimento de material de apoio ao treinamento para a Modalidade Iniciação da OBI: Uma revisão sistemática da literatura. *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, 477–488. <https://doi.org/10.5753/wei.2024.2087>
- Araújo, V., Pinto, P., Ferreira Junior, C., Marques, M., Goulart, L., Aguiar, G., Lira, P., & Mendes, S. (2024). Surveying the Future of Computer and Data Science Education - Prospects and Pitfalls of Generative AI on Pedagogical Approaches. *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, 501–512. <https://doi.org/10.5753/wei.2024.2103>
- Brito, P., Fortes, R., Faria, F., Lopes, R., Santos, V., & Magalhães, F. (2019). Programação competitiva como ferramenta de apoio ao ensino de algoritmos e estrutura de dados para alunos de Ciência da Computação. *Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 359–368. Recuperado em 25 mar. 2025, de <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/sbie/article/view/8740>
- Bucaioni, A., Ekedahl, H., Helander, V., & Nguyen, P. T. (2024). Programming with ChatGPT: How far can we go? *Machine Learning with Applications*, 15, 100526. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2024.100526>

- Bull, C., & Kharrufa, A. (2024). Generative artificial intelligence assistants in software development education: A vision for integrating generative artificial intelligence into educational practice, not instinctively defending against it. *IEEE Software*, 41(2), 52–59. <https://doi.org/10.1109/MS.2023.3300574>
- Calderon, I., Silva, W., & Feitosa, E. (2021). Um Mapeamento Sistemático da Literatura sobre o uso de Metodologias Ativas durante o Ensino de Programação no Brasil. *Anais do XXXII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE)*, 1152–1161. <https://doi.org/10.5753/sbie.2021.217564>
- Candido, L., Barbosa, C., & Costa, E. (2024). Análise de ferramentas para detecção de textos científicos gerados por Inteligência Artificial (ChatGPT). *Anais do V Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade*, 145–152. <https://doi.org/10.5753/wics.2024.2929>
- Dumitran, A. M., Badea, A. C., & Muscalu, S.-G. (2024). Evaluating the performance of large language models in competitive programming: A multi-year, multi-grade analysis. *International Conference on INnovations in Intelligent SysTems and Applications (INISTA)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/INISTA62901.2024.10683837>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., Baabdullah, A. M., Koohang, A., Raghavan, V., Ahuja, M., Albanna, H., Albashrawi, M. A., Al-Busaidi, A. S., Balakrishnan, J., Barlette, Y., Basu, S., Bose, I., Brooks, L., Buhalis, D., ... Wright, R. (2023). Opinion Paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Exame. (2023). Concorrente ou aliado? Especialista defende que ChatGPT pode alavancar a carreira de programador. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://exame.com/carreira/concorrente-ou-aliado-especialista-defende-que-chatgpt-pode-alavancar-a-carreira-de-programador/>.
- Feuerriegel, S., Hartmann, J., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business & Information Systems Engineering*, 66(1), 111–126. <https://doi.org/10.1007/s12599-023-00834-7>
- G1. (2025, 30 de janeiro). Falta de laboratórios e de treinamento para professores atrasa preparo de alunos para mundo digital nas escolas brasileiras. *Globo Comunicação e Participações S.A.* Recuperado em 27 mar. 2025, de <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2025/01/30/falta-de-laboratorios-e-de-treinamento-para-professores-atrasa-preparo-de-alunos-para-mundo-digital-nas-escolas-brasileiras.ghtml>
- Hou, W., & Ji, Z. (2025). Comparing large language models and human programmers for generating programming code. *Advanced Science*, 12(8), 2412279. <https://doi.org/10.1002/advs.202412279>
- Hung, J., & Chen, J. (2023). The benefits, risks and regulation of using chatgpt in chinese academia: A content analysis. *Social Sciences*, 12(7), 380. <https://doi.org/10.3390/socsci12070380>
- ICPC. (2025). The ICPC International Collegiate Programming Contest. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://icpc.global/>

- IOI. (2025). International Olympiad in Informatics (IOI). Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://ioinformatics.org/>
- Jara, I., & Ochoa, J. M. (2020). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Inter-American Development Bank. <http://doi.org/10.18235/0002380>
- Jesus, E. (2024). Responsabilidade Moral Distribuída: Contribuições para o Debate sobre Inteligência Artificial Ética e Responsável. *Anais do V Workshop sobre as Implicações da Computação na Sociedade*, 89–96. <https://doi.org/10.5753/wics.2024.2109>
- Kabir, S., Udo-Imeh, D. N., Kou, B., & Zhang, T. (2024). Is stack overflow obsolete? An empirical study of the characteristics of chatgpt answers to stack overflow questions. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–17. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642596>
- Kadir, M. E., Rahman, T., Barman, S., & Al-Amin, M. (2024). Exploring the competency of chatgpt in solving competitive programming challenges. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 13(1), 13–23. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2024/031312024>
- Khoury, R., Avila, A. R., Brunelle, J., & Camara, B. M. (2023). How secure is code generated by chatgpt? *IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)*, 2445–2451. <https://doi.org/10.1109/SMC53992.2023.10394237>
- Kiotheka, F., & Almeida, R. (2023). Introdução à Maratona de Programação (v. 1.8). Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://www.inf.ufpr.br/maratona/livreto.pdf>
- Liu, B. L., Morales, D., Roser-Chinchilla, J., Sabzalieva, E., Valentini, A., Vieira do Nascimento, D., & Yerovi, C. (2023). Harnessing the era of artificial intelligence in higher education: a primer for higher education stakeholders. *UNESCO*. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670>
- Mittal, U., Sai, S., Chamola, V., & Sangwan, D. (2024). A comprehensive review on generative ai for education. *IEEE Access*, 12, 142733–142759. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3468368>
- Morais, C. G. B. (2022). *Ensino e aprendizagem de programação: estudo de caso no Ensino Superior* (Tese de Doutorado). Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://hdl.handle.net/1822/78752>
- Nepomuceno, T. (2022). Inteligência Artificial já consegue resolver problemas de Competições de Programação. *Neps Academy*. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://neps.academy/br/blog/inteligencia-artificial-ja-consegue-resolver-problemas-de-competicoes-de-programacao>
- OBI. (2025). Olimpíada Brasileira de Informática (OBI). Instituto de Computação – Unicamp. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://olimpiada.ic.unicamp.br/>
- OpenAI, Achiam, J., Adler, S., Agarwal, S., Ahmad, L., Akkaya, I., Aleman, F. L., Almeida, D., Altenschmidt, J., Altman, S., Anadkat, S., Avila, R., Babuschkin, I., Balaji, S., Balcom, V., Baltescu, P., Bao, H., Bavarian, M., Belgum, J., ... Zoph, B. (2024). *Gpt-4 technical report*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.08774>

- Paula, T., Bravim, P., Castro, S., Melo, L., & Rêgo, A. (2024). Aprendizagem de estrutura de dados utilizando o ChatGPT como ferramenta auxiliar: um relato de experiência com o conteúdo de árvores binárias. *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, 396–406. <https://doi.org/10.5753/wei.2024.3150>
- Ramos, M. (2024). Uso de Inteligência Artificial aumenta e alcança 72% das empresas, diz pesquisa. *CNN Brasil*. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/uso-de-inteligencia-artificial-aumenta-e-alcanca-72-das-empresas-diz-pesquisa/>
- Russell, S. J., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: a modern approach* (4^a ed.). Pearson. ISBN 978-1292401133.
- Rytilahti, J., & Lokkila, E. (2024). ChatGPT as tutor? A case study on competitive programming. *Education and New Developments 2024*, 2, 91–95. <https://doi.org/10.36315/2024v2end019>
- SBC. (2025). Maratona SBC de Programação. *Sociedade Brasileira de Computação (SBC)*. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://maratona.sbc.org.br/>
- Shuvo, U. A., Dip, S. A., Vaskar, N. R., & Al Islam, A. B. M. A. (2024). Assessing chatgpt's code generation capabilities with short vs long context programming problems. *Proceedings of the 11th International Conference on Networking, Systems, and Security*, 32–40. <https://doi.org/10.1145/3704522.3704535>
- Silva, M., Seixas, E., Ferro, M., Viterbo, J., Seixas, F., & Salgado, L. (2024). Ética e Responsabilidade na Era da Inteligência Artificial: Um Survey com Estudantes de Computação. *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, 854–865. <https://doi.org/10.5753/wei.2024.3148>
- Souza, D., & Gheyi, R. (2023). Estudo de caso: uso do ChatGPT para resolução de problemas de programação. *Concurso de Trabalhos de Iniciação Científica em Engenharia de Software (CTIC-ES) - Congresso Brasileiro de Software: Teoria e Prática (CBSOFT)*, 14, Campo Grande/MS, 80–89. https://doi.org/10.5753/cbsoft_estendido.2023.235666
- Theodoro, L., Santos, C., Irion, C., Araújo, R., Pereira, J., & Rosa, P. (2024). Compreendendo o Sucesso em Competições de Programação: Perspectivas dos estudantes com Resultados Excepcionais. *Anais do XXXII Workshop sobre Educação em Computação*, 466–476. <https://doi.org/10.5753/wei.2024.2079>
- Tokarnia, M. (2024). Sete a cada dez estudantes usam IA na rotina de estudos. *Agência Brasil*. Recuperado em 25 mar. 2025, de <https://agenciabrasil.ebc.com.br/educacao/noticia/2024-08/sete-cada-dez-estudantes-usam-ia-na-rotina-de-estudos>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 30). Recuperado em 25 mar. 2025, de https://proceedings.neurips.cc/paper_files/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fb053c1c4a845aa-Paper.pdf
- Zhai, X. (2022). Chatgpt user experience: Implications for education. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4312418>