# Comparação do Desempenho de Estudantes no Aprendizado de Programação: Métodos Tradicionais versus Métodos com Inteligências Artificiais

Lucas Botter, Gabriel Menon, Arthur Barbutti
Orientador: Diogo Pelaes/ Instituição: CEMEP

## INTRODUÇÃO:

A adoção de novas tecnologias na educação, especialmente com o avanço das inteligências artificiais (IAs), é um tema crescente e importante. A introdução do Chat GPT, uma **ferramenta de IA**, **levanta questões sobre sua eficácia em comparação com métodos tradicionais.** Com a demanda crescente por habilidades em programação, entender como diferentes métodos impactam o aprendizado é essencial para melhorar a educação e preparar estudantes para um mercado tecnológico.

**Inspirados por um estudo de doutorado da Universidade de Cornell** (KAZEMITABAAR, 2023), buscamos **replicar essa pesquisa na realidade das escolas brasileiras**. O objetivo é investigar a eficácia do uso das IAs no aprendizado de programação. Dividiremos aproximadamente 60 estudantes do 1º ano do ensino médio e técnico de informática em três grupos de 20: um grupo seguirá o método tradicional (apostilas e aulas expositivas), o segundo usará exclusivamente o Chat GPT na versão 3.5, e o terceiro terá acesso tanto a métodos tradicionais quanto à IA, configurando um método híbrido.

Esse estudo contribuirá com dados empíricos sobre o uso de IAs na educação, avaliando qual método é mais eficaz e a possibilidade de integração à educação brasileira. A pesquisa ajudará a melhorar a qualidade do ensino e fornecerá informações valiosas para a formulação de políticas educacionais e práticas pedagógicas inovadoras.

## OBJETIVOS:

Esta pesquisa tem como objetivo geral replicar o estudo feito pela universidade americana no âmbito da realidade das escolas brasileiras, **a fim de investigar a eficácia das inteligências artificiais no ensino de linguagens de programação, em comparação com o método tradicional, comparando as diferentes curvas de aprendizado, além de compreender os desafios e estratégias para melhorar sua implementação na educação**, bem como estratégias para mitigar esses obstáculos. Pretende-se examinar até que ponto as IAs são capazes de facilitar o aprendizado de programação e se essa abordagem se mostra mais eficiente do que os métodos convencionais.

## METODOLOGIA:

O experimento contará com três grupos de aproximadamente 20 alunos do 1º ano do ensino médio e técnico, todos aprendendo a linguagem de programação Rust com um compilador online. Um grupo seguirá o método tradicional, outro utilizará exclusivamente o **Chat GPT** (uma LLM e IA generativa), e o terceiro adotará um método híbrido que combina ambos. As aulas ocorrerão em cinco sessões de duas horas no laboratório da escola técnica CEMEP, com computadores que têm acesso à internet.

Os instrutores, idealizadores da pesquisa, serão assistidos por professores para garantir uma boa dinâmica e conteúdo. A proximidade de idade entre instrutores e alunos é vantajosa para o aprendizado.

**Método Tradicional:**

- Aulas expositivas
- Acesso a apostilas
- ✗ Proibido o acesso ao Chat GPT

**Método com Inteligência Artificial:**

- Treinamento inicial sobre boas práticas de engenharia de prompt
- Folha de perguntas para receber respostas do Chat GPT
- Aprendizado autonomo com uso exclusivo da IA

**Método Híbrido:**

- Treinamento inicial sobre boas práticas de engenharia de prompt
- Aulas expositivas
- Acesso às apostilas
- Livre acesso ao Chat GPT

**Em Ambas as Metodologias:**

Ao final das cinco sessões, todos os grupos passarão por uma **avaliação abrangente sobre Rust, incluindo questões objetivas e uma avaliação mista após uma semana para medir a retenção de informações.** Cada aluno deverá desenvolver um projeto final de forma autônoma, sem auxílio, para avaliar sua capacidade de enfrentar desafios.

Além disso, será realizada uma **autoavaliação sobre a eficácia e satisfação com os métodos utilizados, por meio de questionários qualitativos e quantitativos**, para identificar a porcentagem de alunos que contribuíram para a análise final.

## RESULTADOS ESPERADOS:

1. Avaliar a eficiência das IAs na capacidade de ensinar programação, considerando fatores como retenção de informações e compreensão dos conceitos.

2. Identificar e analisar os desafios técnicos e pedagógicos enfrentados na implementação de IA para o ensino de programação, incluindo questões relacionadas à adaptação do conteúdo e interação entre aluno e máquina.

3. Propor estratégias para superar as limitações identificadas e maximizar os benefícios da utilização de IA no ensino de programação, abordando questões como desenvolvimento de algoritmos de IA mais eficientes, integração de recursos de aprendizado adaptativo e criação de ambientes educacionais interativos.

4. Analisar as curvas de aprendizado dos alunos em ambos os métodos de ensino, buscando entender não apenas o desempenho imediato, mas também a capacidade de retenção e aplicação do conhecimento ao longo do tempo.

5. Explorar o impacto potencial dos resultados obtidos nesta pesquisa na melhoria das práticas de ensino de programação e na integração bem-sucedida da IA na educação em geral, considerando aspectos como acessibilidade, eficácia e inclusão de diferentes perfis de alunos.

## REFERÊNCIAS:

KAZEMITABAAR, Majeed. Studying the effect of AI Code Generators on Supporting Novice Learners in Introductory Programming. arXiv preprint arXiv:2302.0742, 2023.

KAZEMITABAAR, Majeed. How Novices Use LLM-Based Code Generators to Solve CS1 Coding Tasks in a Self-Paced Learning Environment. Koli, v.1, n.1, p. 13-18, 2023. Disponível em: <https://austinhenley.com/pubs/Kazemitabaar2023Koli_LLMsCS1.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2024.