

CEMEP

CENTRO MUNICIPAL DE ENSINO PROFISSIONALIZANTE

CEP: 13140-496 – Telefone (19) 38749457 | E-mail: sec.cemep@gmail.com

Lucas Silvestre Botter

Gabriel Marcilio Menon

Arthur Barbutti de Assis

**COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE ESTUDANTES NO APRENDIZADO DE
PROGRAMAÇÃO: MÉTODOS TRADICIONAIS VERSUS MÉTODOS COM
INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS**

ORIENTADOR(A): DIOGO PELAES

PAULÍNIA-SP

2024

Lucas Silvestre Botter

Gabriel Marcilio Menon

Arthur Barbutti de Assis

COMPARAÇÃO DO DESEMPENHO DE ESTUDANTES NO APRENDIZADO DE PROGRAMAÇÃO: MÉTODOS TRADICIONAIS VERSUS MÉTODOS COM INTELIGÊNCIAS ARTIFICIAIS

O presente relatório é orientado pelo professor Diogo Pelaes para submissão em feiras científicas.

DATA DE INÍCIO: MAIO DE 2024
DATA DE TÉRMINO PREVISTO: NOVEMBRO DE 2024

AGRADECIMENTOS

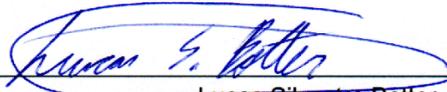
Agradecemos a todos que contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa, em especial ao nosso orientador, cujo acompanhamento foi fundamental para aprofundar nosso entendimento sobre o tema. Também agradecemos ao

ambiente acadêmico da escola e ao coordenador, que proporcionou as condições necessárias para a realização deste trabalho.

"Investir em conhecimento sempre rende os melhores juros."

–Benjamin Franklin

Folha de Assinaturas



Lucas Silvestre Botter



Arthur Barbutti de Assis



Gabriel Marcilio Menon



Orientador: Diogo Pelaes

RESUMO

A adoção de novas tecnologias na educação está se tornando um tema cada vez mais relevante, especialmente com o avanço das Inteligências Artificiais (IAs). A introdução do Chat GPT, uma ferramenta de IA, no ambiente educacional suscita questões importantes sobre sua eficácia em comparação com os métodos tradicionais de ensino. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo comparar o desempenho de alunos no aprendizado utilizando IA's (inteligências artificiais) em relação ao método tradicional de ensino, a fim de verificar a eficiência das novas tecnologias educacionais. Neste projeto, separamos três grupos para comparar o desempenho dos mesmos no aprendizado da linguagem de programação Rust, sendo em um, utilizado o método tradicional (com apostilas e aulas expositiva presenciais), no outro utilizando-se IAs (inteligências artificiais). Teremos também o método híbrido, onde será mesclado características dos dois outros métodos, sendo que em todos serão aplicadas atividade ao final das sessões, resolução de problemas curtos e um projeto prático. Ao final da trajetória de aprendizado dos três grupos, será aplicada uma prova objetiva imediatamente após a conclusão e uma outra prova mista uma semana após a conclusão. Essa pesquisa foi inspirada em um artigo publicado por uma equipe de estudantes de doutorado na Universidade Cornell, motivada pela necessidade de entender os impactos que as IAs causariam no aprendizado, principalmente na área de Programação, aplicado à realidade da nossa escola técnica. O estudo foi realizado por 3 estudantes de informática da escola técnica CEMEP (Centro Municipal de Ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira) e os participantes do estudo também são estudantes da mesma instituição, que se encontram no 1º ano do ensino técnico.

Palavras-Chave: Inteligência Artificial. Ensino. Programação.

ABSTRACT

The adoption of new technologies in education is becoming an increasingly relevant topic, especially with the advancement of Artificial Intelligences (AIs). The introduction of Chat GPT, an AI tool, in the educational environment raises important questions about its effectiveness compared to traditional teaching methods. In this context, this research aims to compare the performance of students in learning using AIs in relation to the traditional teaching method, in order to verify the efficiency of new educational technologies. In this project, three groups are separated to compare their performance in learning the programming language Rust. One group utilizes the traditional method (with manuals and in-person lectures), another employs AIs, and there is also a hybrid method that combines features of the other two approaches. In all groups, activities will be applied at the end of the sessions, short problem-solving tasks, and a practical project. At the end of the learning trajectory for all three groups, an objective test will be administered immediately after completion, followed by a mixed test one week later. This research was inspired by an article published by a team of doctoral students at Cornell University, motivated by the need to understand the impacts that Artificial Intelligences would have on learning, especially in the field of Programming, applied to the reality of our technical school. The study is conducted and envisioned by three computer science students from the CEMEP (Centro Municipal de Ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira) technical school, and the participants of the study are also students from the same institution, currently in their first year of technical education.

Key-Words: Artificial Intelligence. Teaching. Programming.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 01** - Foto da apostila 1 e seus tópicos.....22
- Figura 02** - Foto do conteúdo do tópico “Introdução” da apostila 1.....23
- Figura 03** - Foto do conteúdo do tópico “Exibição Básica” da apostila 1...24
- Figura 04** - Foto do conteúdo do tópico “Variáveis” da apostila 1.....25
- Figura 05** - Foto da apostila 2 e seus tópicos.....26
- Figura 06** - Foto do conteúdo do tópico “Estruturas de Condição” da apostila 2...27
- Figura 07** - Foto dos subtópicos do tópico “Introdução aos Operadores” da apostila 2.....28
- Figura 08** - Foto da apostila 3 e seus tópicos.....28
- Figura 09** - Foto do conteúdo do tópico “Estrutura de Repetição” da apostila 3...29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAs - Inteligências Artificiais

LLM - Large Language Model

Chat GPT - Uma Inteligência Artificial

Feedback - É o processo de fornecer informações sobre o desempenho ou comportamento de alguém, visando orientar melhorias e reforçar aspectos positivos.

CEMEP - Centro Municipal de Ensino Profissionalizante Osmar Passarelli Silveira

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2.OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral	11
2.2 Objetivos Específicos	11
3.METODOLOGIA	13
3.1 Método Tradicional	14
3.2 Método com Inteligência Artificial.....	15
3.3 Método Híbrido	15
3.4 Em Ambas as Metodologias	16
4. RESULTADOS	17
4.1 Resultados Esperados	17
4.2 Resultados Obtidos	19
4.2.1 Técnicas Pedagógicas para Ensino.....	19
4.2.1.1 Técnica de aprendizagem adaptativa....	19
4.2.1.2 Aprendizagem baseado em problemas..	19
4.2.1.3 Ensino diferenciado e diversificado.....	20
4.2.1.4 Ensino por investigação.....	20
4.2.1.5 Feedback formativo.....	20
4.2.2 Desafios durante o desenvolvimento do projeto...	21
4.2.3 Estrutura dos Materiais.....	22
4.2.3.1 Apostila 1: Introdução ao Rust.....	22
4.2.3.2 Apostila 2: Estruturas de Condição.....	26
4.2.3.3 Apostila 3: Repetições.....	28
5. CONCLUSÃO.....	30
6. REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

A adoção de novas tecnologias na educação é um tema de crescente interesse e importância, especialmente com o avanço das inteligências artificiais (IA's). A introdução do Chat GPT, uma ferramenta de IA, no ambiente educacional levanta questões cruciais sobre a sua eficácia em comparação com métodos de ensino tradicionais, como pode ser observado em algumas reportagens (LEMOS, L.; 2024). Com a crescente demanda por habilidades em programação, entender como diferentes métodos de ensino impactam o aprendizado dos alunos é essencial para melhorar a qualidade da educação e preparar os estudantes para um mercado de trabalho cada vez mais tecnológico.

Baseado nesta demanda crescente pelo entendimento do real impacto das inteligências artificiais no ensino brasileiro e do mundo, nos inspiramos, depois de uma pesquisa sobre os últimos dados sobre as IA's na educação, em um estudo realizado por um grupo de estudantes de doutorado da Universidade de Cornell (KAZEMITABAAR, M.; 2023). Esse artigo no qual nos fundamentamos, tem como objetivo investigar a eficácia do uso das IA's no processo de aprendizagem de programação.

Como objetivo deste estudo, temos a replicação da pesquisa dirigida pela universidade dos Estados Unidos na realidade das escolas brasileiras, verificando possíveis nuances nos resultados. Para que isso seja possível faremos a divisão de aproximadamente 60 estudantes do 1º ano do ensino médio e técnico de informática

em três equipes de 20 pessoas. Esses grupos aprenderão a linguagem de programação Rust utilizando métodos diferentes: um grupo seguirá o método tradicional de ensino aplicado atualmente no Brasil, com apostilas e aulas expositivas presenciais, o outro utilizará exclusivamente a inteligência artificial “Chat-GPT” na versão 3.5, e o terceiro grupo terá acesso tanto a apostilas e aulas expositivas, como no método tradicional, quanto à Inteligência Artificial, como no método com IA’s, o que irá configurar um método híbrido de ensino.

Esse estudo contribuirá com dados empíricos sobre o uso de IAs na educação, avaliando qual dos métodos é mais eficaz e a possibilidade da integração do novo método à educação brasileira. Dessa forma, a pesquisa não só ajudará a melhorar a qualidade do ensino, mas também fornecerá informações valiosas para a formulação de políticas educacionais e para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, que contribuirão significativamente para a educação brasileira.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL:

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 IA's são capazes de facilitar o aprendizado de programação e se essa abordagem se mostra mais eficiente do que os métodos convencionais.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Avaliar a eficiência das IA's na capacidade de ensinar programação, considerando fatores como retenção de informações, compreensão dos conceitos e habilidades práticas dos alunos.
2. Comparar os resultados de aprendizagem obtidos por alunos que utilizam IA como ferramenta educacional com aqueles que seguem o ensino tradicional, através de métricas como desempenho em testes, resolução de problemas e projetos práticos.
3. 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, personalização da experiência de aprendizado e interação entre aluno e máquina.

4. 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.

5. 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.

6. 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.

Os resultados encontrados podem abrir portas para mais ensinamentos e aprendizados utilizando a IA, gerando também resultados significativos nos estudos da eficácia no aprendizado utilizando essas tecnologias.

3 METODOLOGIA

Para responder à questão de qual método de ensino de programação é mais eficaz, desenvolveremos um experimento com três grupos de voluntários que estão no 1º ano do ensino médio e técnico, cada um com aproximadamente 20 pessoas. Esses grupos aprenderão a linguagem de programação Rust, com um compilador online (“Rust Online Compiler”, [s.d.]), utilizando métodos diferentes, mas com a abordagem do mesmo conteúdo: um grupo seguirá o método tradicional de ensino, o outro utilizará exclusivamente a inteligência artificial “Chat-GPT” na versão mais atualizada, que é uma LLM ((Large Language Model) é um tipo de inteligência artificial treinada em vastos volumes de texto) e uma IA generativa (é uma forma de inteligência artificial projetada para criar novos conteúdos utilizando algoritmos avançados), enquanto o terceiro grupo utilizará uma método híbrido de aprendizado, em que os estudantes serão instruídos a mesclar os dois métodos em suas seções de aulas. Ao todo, o projeto conta com a realização de cinco sessões de aprendizado, cada uma com aproximadamente duas horas de duração.

As aulas devem ser realizadas no laboratório da escola técnica CEMEP durante o horário de aula, utilizando os computadores disponibilizados pela escola. No laboratório, os computadores contam com todos os recursos necessários para o aprendizado, como acesso à internet.

Os instrutores são os próprios idealizadores da pesquisa, que contam com o auxílio de professores, garantindo uma boa dinâmica de aula e um ótimo conteúdo, os instrutores apresentam idade próxima aos participantes da pesquisa, isso porque existem inúmeras vantagens no aprendizado quando se utilizam estudantes que

interagem entre si dentro de um ambiente educacional, ou seja, possuem uma certa proximidade de convívio e linguagem (SACERDOTE, B., 2011). Os professores auxiliarão os instrutores na elaboração do material das aulas, do plano de aula e da execução das sessões, garantindo a eficácia das metodologias a serem aplicadas.

3.1 MÉTODO TRADICIONAL:

As aulas seguem um formato expositivo presencial, onde o instrutor apresenta os conceitos e, em seguida, orienta os alunos na execução de exercícios práticos ao final da aula, para captação dos dados sobre o desempenho do aprendizado referente a aquela sessão. Inicialmente, o Grupo 1 deve receber uma introdução sobre o método tradicional de ensino, incluindo uma visão geral do conteúdo das apostilas e o cronograma das aulas, que será aplicado em uma seção. Nas seções seguintes, haverá a explicação do conteúdo com base em uma apostila desenvolvida pelos instrutores, e, no tempo restante, os estudantes deverão realizar a atividade online referente a aquela seção.

Fora de aula, o Grupo 1 pode revisar os materiais fornecidos durante as aulas e realizar atividades complementares para reforçar o aprendizado.

3.2 MÉTODO COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL:

O segundo grupo aprenderá Rust utilizando exclusivamente o Chat-GPT. Inicialmente, os alunos devem receber um treinamento sobre como interagir com o Chat-GPT, com exemplos de boas perguntas e estratégias para obter respostas claras e úteis. O aprendizado é autônomo, porém sempre na presença dos instrutores, com os alunos formulando perguntas à IA e recebendo respostas que os guiarão no entendimento dos conceitos de Rust. Durante essas sessões, os alunos se dedicarão a estudar os tópicos previamente definidos pelos instrutores, utilizando exclusivamente o Chat-GPT, e realizar a atividade online referente a aquela seção.

Fora das sessões de aprendizado, os alunos podem continuar a interagir com a IA, reforçando e aprofundando seu conhecimento sobre Rust.

3.3 MÉTODO HÍBRIDO:

O terceiro grupo segue um formato híbrido de aprendizado, em que, na primeira seção, devem receber o mesmo treinamento sobre como interagir com o Chat-GPT, com exemplos de boas perguntas e estratégias para obter respostas claras e úteis, assim como no método com IA, e nas próximas seções seguir com as aulas expositivas assim como no método tradicional. Ao final de cada seção/aula, os alunos devem realizar a atividade online referente a aquela seção, podendo consultar os materiais de aulas como a apostila e também o Chat-GPT.

Fora das sessões de aprendizado, os alunos estão livres para aprenderem a linguagem do jeito que preferirem.

3.4 EM AMBAS AS METODOLOGIAS:

A atividade online ao final de cada seção tem como objetivo a captação dos dados sobre o desempenho do aprendiz, e reforçar o que foi aprendido, com exercícios práticos de escrita de código e teóricos.

Ao término das cinco sessões, ambos os grupos devem ser submetidos a uma avaliação abrangente para medir o nível de conhecimento adquirido sobre Rust. Essa avaliação incluirá questões objetivas, e, após uma semana, serão submetidos a uma outra avaliação mista, ou seja, com questões dissertativas e objetivas, com o objetivo de avaliar a retenção de informações nos dois métodos de aprendizado, juntamente com as informações coletadas da avaliação aplicada imediatamente após o término das sessões.

Durante o período de aprendizado de ambos os grupos, cada estudante deverá, fora das sessões e de forma autônoma, ou seja, sem a utilização de qualquer auxílio (inclusive das IA's), desenvolver um projeto final, ainda a ser decidido, que abrangerá tópicos que serão estudados durante o curso. O objetivo dessa prática será avaliar a capacidade de lidar com situações adversas de montagem de código, que fugirão do padrão das aulas e da rotina das sessões.

Além disso, será feita uma auto avaliação de todos os participantes sobre a eficácia e a satisfação com o método de aprendizado utilizado (MARWAN, S.; DOMBE, A.; PRICE, T.; 2020), através de questionários qualitativos e quantitativos (BERNARD, H.; 2017), (BINGHAM, A.; 1994), tendo como objetivo identificar a

porcentagem de estudante que realmente contribuíram de forma esperada para compor a análise final.

4 RESULTADOS:

4.1 RESULTADOS ESPERADOS:

Com base no artigo no qual nos inspiramos, espera-se que os resultados deste projeto de Iniciação Científica revelem diferenças significativas no desempenho dos alunos que utilizam ferramentas de Inteligência Artificial em comparação com aqueles que não as utilizam. Destacam-se os principais resultados esperados:

1. Aumento na Eficiência de Aprendizagem: Os alunos que utilizarem ferramentas de IA devem apresentar um tempo reduzido para completar as tarefas de programação. A presença de assistentes de código automatizados e feedback instantâneo pode acelerar o processo de escrita e correção de código.

2. Melhoria na Qualidade do Código: Espera-se que o código produzido pelos alunos assistidos por IA seja de maior qualidade, com menos erros sintáticos e lógicos. As ferramentas de IA são projetadas para sugerir melhorias e detectar erros, o que pode resultar em código mais limpo e eficiente.

3. Aumento da Confiança e Motivação dos Alunos: A utilização de IA deve aumentar a confiança dos alunos em suas habilidades de programação, visto que o suporte

constante pode reduzir a frustração e o medo de errar. Com isso, os alunos se sentirão mais motivados e engajados no processo de aprendizagem.

4. Desenvolvimento de Habilidades de Resolução de Problemas: Embora a IA possa ajudar na resolução de problemas, espera-se que os alunos desenvolvam uma compreensão mais profunda dos conceitos de programação ao receber explicações detalhadas e sugestões de solução, promovendo uma aprendizagem mais significativa.

5. Diferenças na Dependência da Tecnologia: É possível que os alunos que utilizam IA se tornem mais dependentes dessas ferramentas, o que pode afetar negativamente sua capacidade de resolver problemas sem assistência tecnológica. Esta dependência será analisada para entender seus impactos a longo prazo.

6. Feedback dos Alunos: Além dos dados quantitativos, espera-se coletar feedback qualitativo dos alunos sobre sua experiência com e sem o uso de IA. Este feedback ajudará a identificar as percepções dos alunos sobre a eficácia das ferramentas de IA e suas preferências de aprendizagem.

4.2 RESULTADOS OBTIDOS:

Até o presente momento o projeto não foi finalizado, portanto, os dados para a análise ainda não estão disponíveis. Contudo, já foi possível constatar alguns pontos importantes sobre o projeto:

Com o início da elaboração da pesquisa, começamos encontrando dados sobre elaboração de aulas, que nos forneceram informações que foram consideradas para a elaboração das aulas neste projeto.

4.2.1 TÉCNICAS PEDAGÓGICAS PARA ENSINO:

4.2.1.1 TÉCNICA DE APRENDIZAGEM ADAPTATIVA:

Assim como a ideia de aprendizagem adaptativa proposta por John Dewey, em que a aprendizagem deve ocorrer através da ação e da reflexão, nosso projeto replica essas ideias no sentido de aplicar a resolução de problemas reais com a resolução das atividades ao final das aulas, em que os alunos, dentro de cada limitação do seu método, pode refletir acerca da sua resolução e se comunicar com os outros estudantes do seu método, para entender e trocar experiências de diferentes formas de resolver o problema de codificação.

4.2.1.2 APRENDIZAGEM BASEADO EM PROBLEMAS

Assim como no exemplo de resolução de problemas acima, a escolha do nosso projeto de utilizar atividades práticas ao final das aulas se baseou nos princípios dos pedagogos *Jean Piaget* e *Lev Vygotsky*, inspirados pela teoria construtivista deles que enfatiza que os alunos constroem conhecimento ao resolver problemas.

4.2.1.3 ENSINO DIFERENCIADO E DIVERSIFICADO

Nas abordagens das aulas no método tradicional e híbrido, além de utilizar a apostila impressa, recorreremos também ao uso de slides com exemplos práticos de códigos, e também ao conteúdo em uma plataforma online chamada Notion (“Notion – One workspace. Every team.”, 2022), que fornece uma interação mais rápida com o conteúdo e mais acessível de qualquer lugar, sem depender de uma apostila física local. Essas abordagens diversificadas se baseiam nas ideias de *Howard Gardner* e sua teoria das inteligências múltiplas (VIANA, J.; 2022), que sugere que os alunos aprendem de maneiras diferentes, e portanto, deve-se oferecer múltiplas formas de apresentar o conteúdo.

4.2.1.4 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

O método com IA se mostra muito fiel a essa abordagem proposta principalmente por *Vygotsky* e *Bruner* (EESCCOOLLAARR, I.; 2016) que destacam a importância da exploração e descoberta na aprendizagem, isso porque o uso livre de IA's, apenas sendo guiados por perguntas, deixa os estudantes livres para, se quiserem, pesquisar além e aprender mais sobre o conteúdo, contribuindo para uma possível melhora no aprendizado.

4.2.1.5 FEEDBACK FORMATIVO

A ideia de Feedback formativo baseado na avaliação formativa de *Benjamin Bloom* (CUNHA, G.; 2020), que sugere que o feedback constante promove o crescimento contínuo dos alunos é aplicado na proposta do método tradicional de ensino, principalmente no momento da resolução das atividades no final das aulas

em que os instrutores estarão circulando sobre a sala e auxiliando os estudantes nas possíveis dúvidas na resolução de problemas, fornecendo o feedback sobre o que foi feito por eles. Isso pode ajudar os alunos a compreender melhor o conteúdo como diz a proposta de *Benjamin Bloom*.

4.2.2.1 DESAFIOS DURANTE O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Inicialmente, tínhamos a ideia de que a elaboração das aulas seria algo relativamente simples, porém, pudemos perceber que é uma tarefa complexa, visto que temos que levar em consideração aspectos pedagógicos como a ordem lógica do desenvolvimento de cada aula, e o nível de detalhamento que deveria ser apresentado, a fim de que o material produzido seja muito bem feito, garantindo que a pesquisa apresente dados fiéis e confiáveis.

Nos deparamos também com um obstáculo em nossa instituição de ensino, o que fez com que mudássemos positivamente o rumo da pesquisa: Agora o estudo não seria mais comparando apenas dois métodos de ensino (Tradicional Vs IA) e sim três métodos de ensino, em que o terceiro é o método híbrido, uma derivação e mistura dos outros, que efetivamente não muda a ideia principal do projeto que seria comparar o impacto das IA's nos ambientes escolares. O obstáculo em nossa instituição é que iríamos aplicar o projeto no 1º ano do ensino médio e técnico em duas salas, sendo cada uma com um método diferente, porém, na nossa escola, temos três salas de 1º ano, e deixar uma sala de fora não era cogitável, visto que geraria uma diferença de aprendizado do ensino técnico regular. Então, decidimos alterar o projeto para que comportasse três métodos diferentes, o que não foi de forma alguma uma má escolha, visto que poderia ainda melhor, comparar o real impacto das IA's no ensino.

Embora ainda não fosse possível a realização das aulas, já foi possível a elaboração dos materiais que serão utilizados nas aulas, que contarão com a divisão em três partes, sendo que cada uma deve ser realizada em uma semana.

4.2.3. ESTRUTURA DOS MATERIAIS

Foram desenvolvidas três apostilas que compõem um ciclo completo de aprendizado, focando nas diferentes fases da absorção dos conceitos da linguagem:

4.2.3.1 APOSTILA 1: INTRODUÇÃO AO RUST

A primeira apostila (Figura 1) oferece uma visão inicial sobre a linguagem e seu ambiente de desenvolvimento. Os principais tópicos abordados incluem:



Figura 01 - Foto da apostila 1 e seus tópicos.

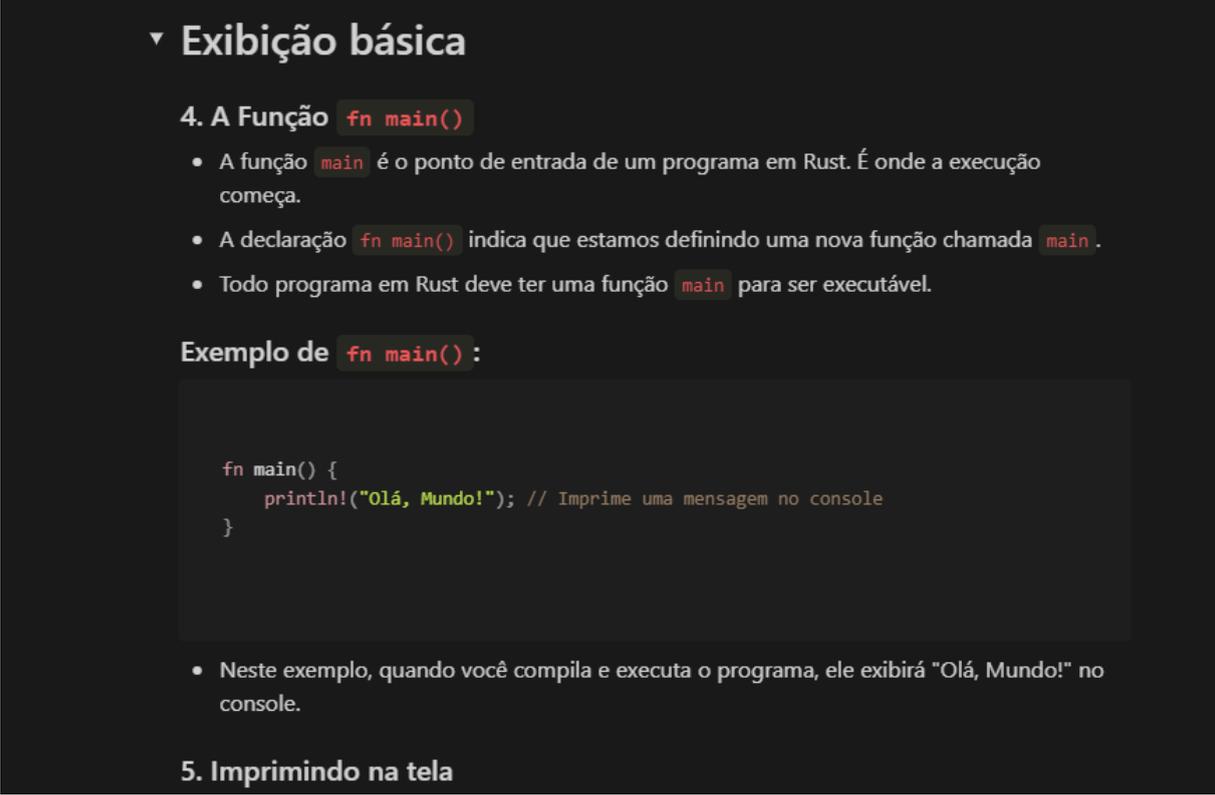
Introdução (Figura 2): Aborda a instalação e configuração utilizando um guia passo a passo para instalação do ambiente Rust em diferentes sistemas operacionais, permitindo que os alunos configurem seu ambiente local de desenvolvimento.



Figura 2 - Foto do conteúdo do tópico “Introdução” da apostila 1.

Na figura acima (Figura 2), é apresentado o passo a passo de como instalar a linguagem, bem como locais onde a linguagem pode ser utilizada, com o intuito de engajar e mostrar aos alunos como a linguagem possui relevância e vem crescendo no meio tecnológico. Essa abordagem contribui para que os alunos se inspirem e contribuam de forma positiva e engajada para o projeto, a fim de se obter dados reais sobre o aprendizado.

Exibição Básica (Figura 3): Aborda conceitos básicos de programação em RUST, introduzindo conceitos fundamentais para iniciar com a linguagem.



▼ **Exibição básica**

4. A Função `fn main()`

- A função `main` é o ponto de entrada de um programa em Rust. É onde a execução começa.
- A declaração `fn main()` indica que estamos definindo uma nova função chamada `main`.
- Todo programa em Rust deve ter uma função `main` para ser executável.

Exemplo de `fn main()` :

```
fn main() {  
    println!("Olá, Mundo!"); // Imprime uma mensagem no console  
}
```

- Neste exemplo, quando você compila e executa o programa, ele exibirá "Olá, Mundo!" no console.

5. Imprimindo na tela

Figura 3 - Foto do conteúdo do tópico "Exibição Básica" da apostila 1.

Neste tópico (Figura 3), temos inicialmente a explicação sobre os elementos básicos que devem ser adicionados ao código para poder iniciar a programação na linguagem.

Essa explicação conta com um exemplo prático de como fazer esses elementos, o que contribui para uma experiência mais real e dinâmica do conteúdo, e não apenas uma experiência teórica.

Variáveis (Figura 4): Aborda conceitos que começam a se especificar mais, como variáveis, tipos de dados e controle de fluxo, com exemplos práticos.

▼ **Variáveis**

5. Tipos de Dados e Variáveis

5.1. Variáveis

+ :: As variáveis são usadas para armazenar dados que podem ser utilizados mais tarde no programa. Em Rust, por padrão, as variáveis são imutáveis, ou seja, não podem ser alteradas após a definição.

5.2. Tipos de Dados

- **Inteiros (int):**
Representam números inteiros, sem casas decimais.

```
fn main() {  
    let numero: i32 = 10; // Armazena um número inteiro  
    println!("Número inteiro: {}", numero);  
}
```

- **Ponto flutuante (double):**
Utilizados para representar números com casas decimais.

Figura 4 - Foto do conteúdo do tópico “Variáveis” da apostila 1.

Neste terceiro tópico (Figura 4) da aula, começamos a introduzir uma abordagem mais profunda do conteúdo, com questões específicas da linguagem, ainda misturando teoria e prática.

4.2.3.2 APOSTILA 2: ESTRUTURAS DE CONDIÇÃO

Este material (Figura 5) dá continuidade ao aprendizado, com foco em estruturas fundamentais da programação, alguns tópicos são:

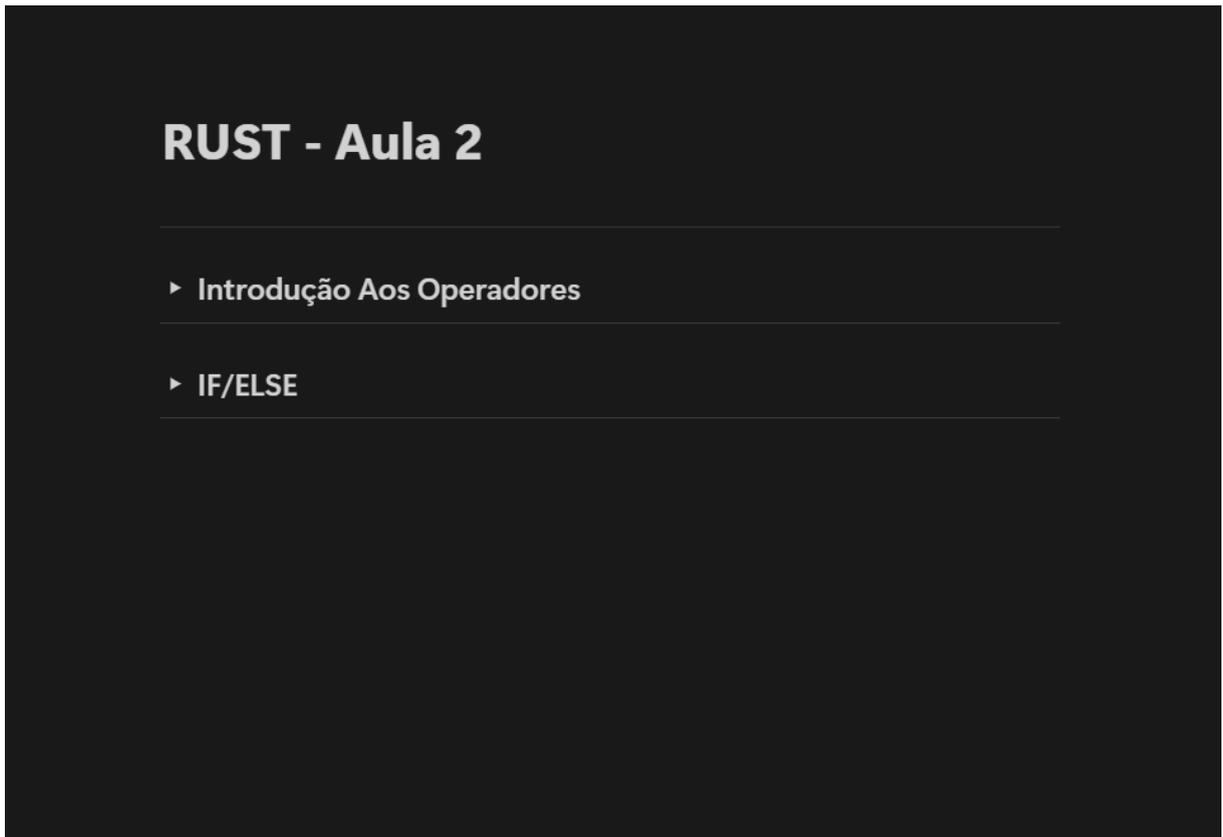


Figura 5 - Foto da apostila 2 e seus tópicos

Estruturas de Condição (IF/ELSE): Aborda o uso de if-else (figura 6), que permite ao programa tomar decisões com base em condições lógicas.

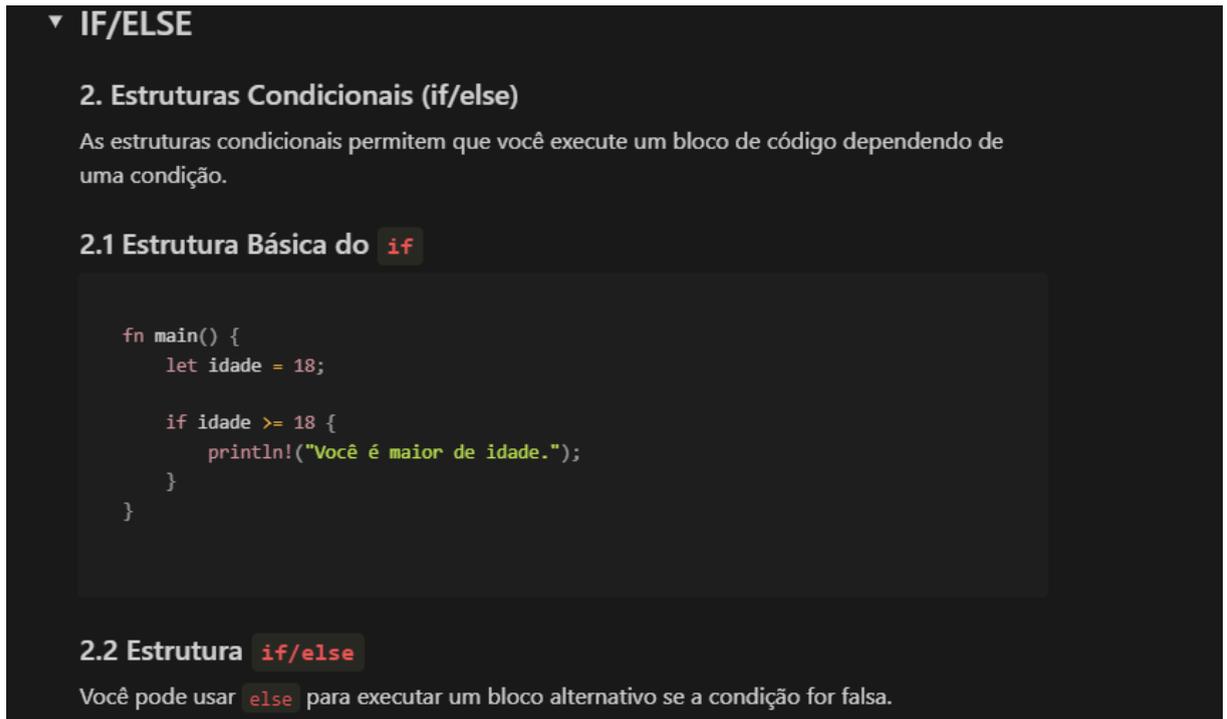


Figura 6 - Foto do conteúdo do tópico “Estruturas de Condição” da apostila 2.

Como é possível ver na imagem (Figura 6), há a apresentação de cada um dos tópicos, que apresentam uma abordagem objetiva e clara do que se trata, e logo em seguida um exemplo prático.

Introdução aos Operadores:

O tópico Introdução aos Operadores (Figura 7) aborda uma parte mais importante e usada dos operadores lógicos referente a linguagem Rust. Essa abordagem mais objetiva e focada nos principais assuntos e tópicos ajuda os estudantes a entenderem de forma mais clara e acompanharem melhor o conteúdo, garantindo que eles não percam o foco e nem a linha de raciocínio sobre os conteúdos.

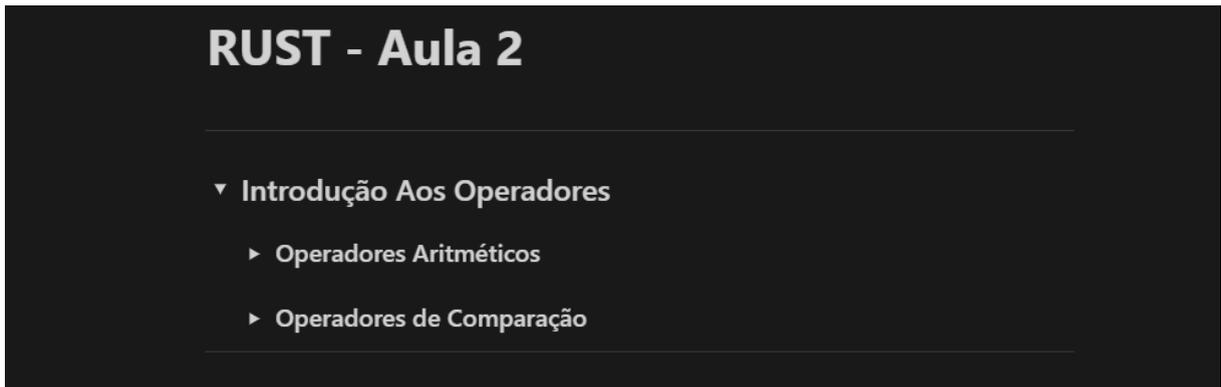


Figura 7 - Foto dos subtópicos do tópico “Introdução aos Operadores” da apostila 2.

4.2.3.3 APOSTILA 3: REPETIÇÕES

A terceira apostila (Figura 8) aprofunda o aprendizado, introduzindo tópicos de laços de repetição da linguagem:



Figura 8 - Foto da apostila 3 e seus tópicos.

Estruturas de Repetição (Figura 9): Explicação sobre os principais tipos de loops (for, while, loop), destacando a importância de automatizar tarefas repetitivas no desenvolvimento de sistemas eficientes.

+ :: ▼ Estrutura de Repetição

▼ O que é uma estrutura de repetição?

Imagine que você tem que repetir uma ação várias vezes, como pedir a alguém para contar de 1 até 5. Em vez de pedir manualmente para contar "1, 2, 3, 4, 5", você pode dar uma instrução: "Conte até 5." O computador faz algo semelhante usando estruturas de repetição, como o `for` e o `while`. Elas servem para executar um bloco de código várias vezes de forma automática!

▼ FOR

O `for` é usado quando você quer repetir algo um número certo de vezes ou quando precisa percorrer uma lista de itens. Ele simplifica o trabalho de repetir tarefas sem que você precise se preocupar em contar manualmente.

Sintaxe Básica:

```
for variavel in coleção {  
    // Código que será repetido  
}
```

Figura 9 - Foto do conteúdo do tópico “Estrutura de Repetição” da apostila 3.

As estruturas de repetição (Figura 9) e condição são cruciais no desenvolvimento de programas eficientes. No Rust, essas estruturas não apenas automatizam tarefas repetitivas, mas também garantem a segurança do código, evitando erros comuns, como estouro de memória ou mal gerenciamento de ponteiros.

O uso dessas estruturas, com foco em RUST, tem um impacto significativo no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas dos alunos no dia a dia. Além disso, o enfoque em segurança de memória e eficiência, que são características fundamentais da linguagem, proporcionam uma base sólida para projetos em áreas que demandam alto desempenho e controle rigoroso de recursos.

5 CONCLUSÃO

O projeto se mostra promissor e precisa ser continuado, uma vez que o projeto tem grande potencial para fornecer dados significativos sobre o impacto das tecnologias de inteligência artificial na educação. É essencial concluir a pesquisa para avaliar com precisão o desempenho, engajamento e retenção de conhecimento dos alunos, contribuindo para futuras discussões sobre a implementação de IA no ensino brasileiro e a melhoria da qualidade educacional no país.

6 REFERÊNCIAS

BERNARD, H. R. ANALYZING QUALITATIVE DATA : SYSTEMATIC APPROACHES. 2ND ED. ED. NOVA DELI, INDIA: SAGE, 2017.

BINGHAM, A. QUALITATIVE ANALYSIS: DEDUCTIVE AND INDUCTIVE APPROACHES. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://WWW.ANDREAJBINGHAM.COM/RESOURCES-TIPS-AND-TRICKS/DEDUCTIVE-AND-INDUCTIVE-APPROACHES-TO-QUALITATIVE-ANALYSIS](https://www.andreajbingham.com/resources-tips-and-tricks/deductive-and-inductive-approaches-to-qualitative-analysis)>. ACESSO EM: 16 AGO. 2024.

CUNHA, G. AVALIAÇÃO, NÍVEIS DE APRENDIZAGEM E A TAXONOMIA DE BLOOM – AULA INCRÍVEL EDUCAÇÃO CRIATIVA. DISPONÍVEL EM: <[HTTPS://AULAINCRIVEL.COM/BLOOM/](https://aualaincrivel.com/bloom/)>. ACESSO EM: 22 SET. 2024.

EESCCOOLLAARR, I. P. A. A. A CONCEPÇÃO DE CULTURA EM BRUNER E.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://AGENDAPOS.FCLAR.UNESP.BR/AGENDA-POS/EDUCACAO_ESCOLAR/2125.PDF](https://agendapos.fclar.unesp.br/agenda-pos/educacao_escolar/2125.pdf)>. ACESSO EM: 2 SET. 2024.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E OS IMPACTOS DOS GRANDES MODELOS DE LINGUAGEM NA EDUCAÇÃO E NA CULTURA INFORMATIVA. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://JORNAL.USP.BR/ARTIGOS/INTELIGENCIA-ARTIFICIAL-E-OS-IMPACTOS-DOS-GRANDES-MODELOS-DE-LINGUAGEM-NA-EDUCACAO-E-NA-CULTURA-INFORMATIVA/](https://jornal.usp.br/artigos/inteligencia-artificial-e-os-impactos-dos-grandes-modelos-de-linguagem-na-educacao-e-na-cultura-informativa/)>. ACESSO EM: 10 JUN. 2024.

KAZEMITABAAR, M. ET AL. STUDYING THE EFFECT OF AI CODE GENERATORS ON SUPPORTING NOVICE LEARNERS IN INTRODUCTORY PROGRAMMING. 2023. DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://ARXIV.ORG/ABS/2302.07427](http://arxiv.org/abs/2302.07427)>.

LEMOS, L. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL É ALIADA OU VILÃ DA EDUCAÇÃO? ESPECIALISTAS AVALIAM

USO. DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.BAND.UOL.COM.BR/NOTICIAS/INTELEGENCIA-ARTIFICIAL-E-ALIADA-OU-VILA-DA-EDUCACA
O-ESPECIALISTAS-AVALIAM-USO-16666064](https://www.band.uol.com.br/noticias/inteligencia-artificial-e-aliada-ou-vila-da-educacao-o-especialistas-avaliam-uso-16666064)>. ACESSO EM: 12 MAI. 2024.

MAJEED, K. ET AL. HOW NOVICES USE LLM-BASED CODE GENERATORS TO SOLVE CS1 CODING

TASKS IN A SELF-PACED LEARNING ENVIRONMENT. 2023. DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://ARXIV.ORG/ABS/2309.14049](http://arxiv.org/abs/2309.14049)>.

MARWAN, S.; DOMBE, A.; PRICE, T. W. UNPRODUCTIVE HELP-SEEKING IN PROGRAMMING:

WHAT IT IS AND HOW TO ADDRESS IT. PROCEEDINGS OF THE 2020 ACM CONFERENCE ON

INNOVATION AND TECHNOLOGY IN COMPUTER SCIENCE EDUCATION. ANAIS...NEW YORK, NY, USA:
ACM, 2020.

SACERDOTE, B. PEER EFFECTS IN EDUCATION: HOW MIGHT THEY WORK, HOW BIG ARE THEY

AND HOW MUCH DO WE KNOW THUS FAR? EM: HANDBOOK OF THE ECONOMICS OF EDUCATION. [S.L.]
ELSEVIER, 2011. V. 3P. 249–277.

SHEN, W. ET AL. LARGE LANGUAGE MODELS FOR EDUCATION: A SURVEY AND OUTLOOK. 2024.

DISPONÍVEL EM: <[HTTP://ARXIV.ORG/ABS/2403.18105](http://arxiv.org/abs/2403.18105)>.

VIANA, J. INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS: O QUE É E COMO APLICAR A TEORIA DE GARDNER.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://KEEPS.COM.BR/INTELEGENCIAS-MULTIPLAS-O-QUE-E-E-COMO-APLICAR-A-TEORIA-DE-GARDNE
R/](https://keeps.com.br/inteligencias-multiplas-o-que-e-e-como-aplicar-a-teoria-de-gardner/)>. ACESSO EM: 14 JUL. 2024.

YOUR CONNECTED WORKSPACE FOR WIKI, DOCS & PROJECTS. DISPONÍVEL EM: <[HTTP://NOTION.SO](http://notion.so)>.

ACESSO EM: 21 SET. 2024.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://WWW.ACADEMIA.EDU/101764807/Educa%C3%A7%C3%A3o_como_adapta%C3%A7%C3%A3o_a_experi%C3%Aancia_segundo_John_Dewey](https://www.academia.edu/101764807/Educa%C3%A7%C3%A3o_como_adapta%C3%A7%C3%A3o_a_experi%C3%Aancia_segundo_John_Dewey)>. ACESSO EM: 7 SET. 2024A.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTPS://EDUCACAOPUBLICA.CECIERJ.EDU.BR/ARTIGOS/15/12/O-CONSTRUTIVISMO-E-JEAN-PIAGET](https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/15/12/o-construtivismo-e-jean-piaget)>. ACESSO EM: 18 AGO. 2024B.

DISPONÍVEL EM:

<[HTTP://WWW.THECULTURELAB.UMD.EDU/UPLOADS/1/4/2/2/14225661/MILES-HUBERMAN-SALDANA-DESIGNING-MATRIX-AND-NETWORK-DISPLAYS.PDF](http://www.theculturelab.umd.edu/uploads/1/4/2/2/14225661/miles-huberman-saldana-designing-matrix-and-network-displays.pdf)>. ACESSO EM: 27 SET. 2024C.