

# Desenvolvimento Do Pensamento Computacional No Ensino Básico: Análise Dos Efeitos Do Ensino De Lógica De Programação No Raciocínio Lógico Matemático De Alunos Do 8º Ano

Kalil Vinicius Andrade Carneiro<sup>1</sup>, Juliano Milton Kruger<sup>2</sup>

<sup>1</sup>(Estudante De Engenharia De Software / Instituto Federal Do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste, Brasil)

<sup>2</sup>(Professor Doutor Do Instituto Federal Do Amazonas - Campus Manaus Zona Leste, Brasil)

## Resumo:

O raciocínio lógico é um dos componentes essenciais para um bom desenvolvimento do ser nas mais diversas áreas do conhecimento. Por definição, é um processo de estruturação do pensamento que, de acordo com as normas lógicas, permite chegar a uma determinada conclusão ou resolver um problema. A matemática é a área de conhecimento que mais se utiliza deste fundamento. Em comum a isso, o desenvolvimento de softwares também se integra a este componente. Para se criar e aprimorar programas, o desenvolvedor deve ter como capacidade primordial a de elaborar soluções através de conceitos que se ligam através de enlaces lógicos. A elaboração de um código é puramente a junção de diversas palavras-chaves que irão desencadear funções através de um raciocínio lógico realizado pela máquina. É possível então relacionar os aprendizados da lógica de programação com o aprimoramento do raciocínio lógico matemático de diversas pessoas. Benefícios como aumento da criatividade, melhora no rendimento e facilidade na resolução de problemas são consequências importantes da integração destes saberes. O objetivo deste trabalho acadêmico foi demonstrar que a lógica de programação pode ser, além de ferramenta no desenvolvimento do pensamento computacional, uma porta de acesso à melhoria do raciocínio como um todo. Para isto foi aplicada uma pesquisa exploratória com alunos do ensino básico com a realização de avaliações e obtenção de dados para verificação dos resultados. Os resultados demonstraram que a introdução do ensino de lógica de programação proporcionou uma melhoria significativa no raciocínio lógico-matemático de 60% dos alunos avaliados, evidenciando o impacto positivo da metodologia aplicada. As atividades práticas, aliadas ao uso de ferramentas como Blockly e Portugol, não apenas facilitaram a compreensão dos conceitos, mas também estimularam o interesse dos estudantes pela área tecnológica, com alguns explorando os aprendizados além da sala de aula. A pesquisa concluiu que a lógica de programação é uma abordagem promissora para o desenvolvimento do pensamento computacional e do raciocínio lógico, especialmente no contexto do ensino básico. No entanto, desafios como infraestrutura limitada e o curto período de aplicação restringiram o potencial da iniciativa. Apesar disso, os benefícios observados destacam a relevância de investir em estratégias educacionais inovadoras que integrem tecnologia ao currículo escolar, promovendo habilidades essenciais para o século XXI.

**Palavras-chave:** Ensino Básico; Pensamento Computacional; Lógica de Programação; Raciocínio Lógico; Matemática.

Date of Submission: 19-12-2024

Date of Acceptance: 29-12-2024

## I. Introdução

No cenário tecnológico e moderno atual, marcado pela ascensão da Indústria 4.0 e pela globalização crescente, o entendimento e aprendizado de informática têm se tornado cada vez mais cruciais. Para Castells [4], além dos conhecimentos básicos, é fundamental compreender o pensamento computacional e reconhecer o papel essencial da lógica no funcionamento das tecnologias contemporâneas.

De acordo com Santos e Silva [16], estudos recentes revelam desafios significativos no ensino de matemática. Dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) de 2021 mostram que apenas 5% dos alunos que concluem o ensino médio possuem os conhecimentos matemáticos adequados. O estado do Amazonas, em particular, destacou-se com o pior índice de aprendizado. Esse panorama evidencia a necessidade urgente de estratégias eficazes para melhorar o desempenho dos alunos em matemática.

Uma abordagem promissora para enfrentar esses desafios é a introdução de métodos que promovam o desenvolvimento do raciocínio lógico. Segundo Moran [13], a lógica, essencial para a organização das informações e a resolução de problemas, vai além da simples aplicação de fórmulas e conceitos limitados. Em vez de um ensino baseado na repetição de exercícios, que pode tornar a matemática desinteressante e difícil de

compreender, é fundamental adotar estratégias que envolvam o pensamento computacional e a lógica de programação.

Neste contexto, a presente pesquisa se propõe a explorar o impacto do ensino de lógica de programação no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático de alunos do 8º ano do ensino fundamental. Conforme Gil [8], a pesquisa adotou uma abordagem exploratória e foi conduzida com uma turma selecionada entre essas séries. Utilizando avaliações diagnósticas e prognósticas, o estudo buscou identificar como a implementação de um minicurso de lógica de programação pode influenciar as habilidades dos alunos.

Os dados foram coletados por meio de avaliações realizadas antes e após o minicurso, permitindo a comparação e análise dos resultados. A pesquisa visa não apenas avaliar a eficácia do método, mas também oferecer contribuições valiosas sobre a integração da lógica de programação no currículo escolar e suas implicações para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático.

## II. Lógica Matemática

A lógica é uma ciência estudada desde as civilizações antigas. Aristóteles, um filósofo grego, iniciou os processos de estruturação da lógica formal. Esta apresentava regras para o raciocínio estruturado, baseado em conclusões verdadeiras derivadas de premissas igualmente verdadeiras [14]. De acordo com o dicionário brasileiro Aurélio, lógica é uma forma coerente de raciocínio que expressa uma relação de causa e consequência.

Ao longo dos séculos, a lógica formal se adaptou conforme novos estudos se desenvolviam. Segundo Keller e Bastos [10], no século XIX, pensadores como George Boole (1815-1864), Augustus de Morgan (1806-1871) e Gottlob Frege (1848-1925) levaram a lógica a um novo patamar. Boole, por exemplo, introduziu a álgebra booleana, que se tornou fundamental para o desenvolvimento da lógica simbólica e os fundamentos da computação moderna.

A principal vulnerabilidade da lógica formal estava no uso das linguagens naturais para suas resoluções. Segundo Souza [18], a linguagem natural, que é qualquer língua desenvolvida naturalmente pelos humanos, como as línguas faladas por populações em certas regiões, apresenta ambiguidade e falta de precisão. Para superar isso, esses pensadores viram a necessidade de elaborar uma linguagem universal, constituída por símbolos específicos, claros e precisos.

Gottlob Frege é considerado o fundador da lógica matemática [1]. Como professor universitário de matemática, ele precisava mostrar que a matemática é uma ciência segura, exata e livre de contradições. Como explicado por Feitosa e Paulovich [7], a lógica matemática, caracterizada por uma linguagem artificial e simbólica, é o tipo de raciocínio usado pelos matemáticos para evitar ambiguidades e alcançar precisão.

A lógica matemática foi refinada ao longo do século XX. Para Mortari [14], as contribuições de Bertrand Russell (1872-1970) e Alfred North Whitehead, com o *Principia Mathematica*, foram fundamentais no estabelecimento das bases da matemática na lógica. David Hilbert introduziu o formalismo na matemática, enquanto Kurt Gödel revolucionou o campo com seus teoremas da incompletude.

Este conhecimento lógico é importante não apenas para matemáticos, mas também para filósofos, linguistas e especialmente para a ciência da computação e novas áreas de desenvolvimento tecnológico. Keller e Bastos [10] enfatizam que a lógica matemática fornece a base para algoritmos e estruturas de dados, essenciais para programação de computadores e desenvolvimento de software, demonstrando sua contínua e crescente relevância.

## III. Ensino Da Lógica De Programação

Papert [15] destaca o termo "programação" como "comunicar-se com o computador em uma linguagem que tanto ele quanto os humanos possam 'entender', já que o que fundamenta esse processo é a lógica" (p. 18) captura a essência do trabalho com linguagens de programação. Segundo o autor, programar não é apenas escrever código, mas envolve usar a lógica para criar instruções que o computador possa interpretar e executar.

De acordo com Valente [20], o constante desenvolvimento de novas tecnologias e a crescente necessidade da sociedade por dispositivos baseados em sistemas operacionais criam uma demanda cada vez maior por profissionais de software. Essa demanda destaca a importância de medidas educacionais que integrem a lógica de programação ao currículo escolar.

Brackmann [3] apresenta vários exemplos de integração da programação em diferentes países. No Reino Unido, em 2014, a programação foi introduzida como componente central do currículo nacional para a educação básica. Na Estônia, desde 2012, a programação faz parte do currículo nacional para todas as idades, começando desde o ensino fundamental. Nos Estados Unidos, existe um movimento crescente para incluir a programação como parte dos padrões educacionais básicos.

Os recursos utilizados para ensinar lógica de programação são diversos. Wifthauper [23] destaca que o uso de jogos educacionais digitais é fundamental para o ensino de programação para crianças. Os estudantes criam projetos e resolvem problemas usando conceitos de programação e lógica, facilitando a compreensão dos conceitos sem a complexidade das linguagens tradicionais.

Valente [20] enfatiza que o ensino de programação ainda enfrenta desafios, como falta de recursos adequados e resistência dos alunos em aprender conceitos abstratos. A implementação de tecnologias educacionais e a formação continuada de professores são essenciais para superar estes obstáculos e garantir um ensino efetivo.

Por outro lado, Brackmann [3] aponta que os benefícios do ensino de lógica de programação são amplos. Estudos mostram que a introdução precoce à programação pode melhorar significativamente as habilidades de resolução de problemas, pensamento crítico e até mesmo o desempenho em outras disciplinas acadêmicas. Além disso, a programação desenvolve habilidades que são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho.

#### **IV. Pensamento Computacional**

O conceito de pensamento computacional, introduzido por Wing [22], é definido como um conjunto de habilidades cognitivas e metodológicas que se baseiam nos fundamentos da ciência da computação. Wing observa que a abstração é central para esse pensamento, sendo fundamental para abordar problemas complexos de forma estruturada. Essa abordagem, embora associada à programação, é aplicável a várias áreas do conhecimento e à vida cotidiana.

Para Vieira e Hai [21], o pensamento computacional é uma habilidade crucial para a formação de alunos no século XXI, especialmente no contexto educacional. A integração desse pensamento no currículo escolar não só promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metodológicas, como também prepara os estudantes para as demandas de um mundo digitalizado, além de estimular competências valorizadas como a criatividade e o pensamento crítico.

Adicionalmente, pesquisadores como Grover e Pea [9] destacam que o pensamento computacional altera a forma como os alunos abordam problemas. Ao decompor problemas complexos em partes menores e identificar padrões, eles desenvolvem uma abordagem sistemática que facilita a resolução de desafios em diversos contextos.

Shute, Sun e Asbell-Clarke [17] observam que o pensamento computacional vai além da lógica, permitindo uma compreensão mais profunda de conceitos abstratos em ciência e tecnologia. Ao praticar esse tipo de pensamento, os estudantes se tornam capazes de resolver problemas de forma criativa e de gerar soluções tanto para o mundo digital quanto para o físico.

Ainda, a relevância do pensamento computacional no mercado de trabalho também é destacada por Denning e Tedre [6], considerando-o uma habilidade essencial para se destacar em um mundo de automação e avanços tecnológicos. Sua aplicação nas carreiras profissionais é crescente e conecta as habilidades cognitivas ao dinamismo das necessidades do mercado.

Segundo Wing [22], o pensamento computacional é uma habilidade universal, essencial para todos, assim como a alfabetização e a aritmética. Assim, seu ensino não apenas prepara os estudantes para o futuro, mas também promove o desenvolvimento de uma mentalidade inovadora, necessária para lidar com os desafios do século XXI.

#### **V. Relação Entre Lógica Matemática E Lógica De Programação Fundamentada No Pensamento Computacional**

Por serem áreas relacionadas, é natural observar semelhanças entre a lógica matemática e a lógica de programação. Segundo Souza [19], isto decorre do fato de que ambas são baseadas no conceito de raciocínio lógico. O raciocínio lógico é uma habilidade fundamental que permite construir argumentos válidos, analisar a veracidade de proposições e resolver problemas de forma estruturada e coerente.

De acordo com Daghlian [5], a álgebra booleana é uma das principais conexões entre a lógica matemática e a programação. Esta estrutura matemática é crucial para a realização de operações lógicas na programação, como AND, OR e NOT, que são utilizadas para criar e manipular instruções dentro dos programas.

A influência da lógica matemática é evidente na formalização de algoritmos. Para Menezes [12], a teoria da computabilidade e os algoritmos são fundamentados nos princípios da lógica matemática. Esta formalização permite que os algoritmos sejam projetados com base em princípios lógicos rigorosos, garantindo precisão e eficiência na resolução de problemas computacionais.

Daghlian [5] também enfatiza que a lógica matemática contribui para a estruturação das linguagens de programação. Linguagens modernas, como Python e Java, incorporam conceitos da lógica matemática para facilitar a criação de algoritmos e instruções compreensíveis pelos computadores. A linguagem de programação é construída sobre uma base de princípios lógicos, o que garante que as instruções sejam executadas de maneira previsível e eficaz.

A relação entre lógica matemática e lógica de programação também se reflete na educação. Papert [15] argumenta que o ensino da lógica matemática, quando integrado à aprendizagem de programação, permite que os estudantes desenvolvam uma compreensão mais profunda de ambos os campos. Para o autor, a compreensão de conceitos lógicos, como operadores booleanos e estruturas de controle, não apenas facilita o aprendizado de linguagens de programação, mas também promove o desenvolvimento do pensamento matemático.

## **VI. Metodologia**

Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente foram consultadas escolas para verificar o interesse e obter permissão para realizar o projeto com os alunos. Após a autorização, foi selecionada uma turma do 8º ano do ensino fundamental na escola “X” escolhida.

A pesquisa foi exploratória, segundo Kruger [11], e visou proporcionar uma melhor compreensão do fenômeno investigado, permitindo desenvolver uma visão preliminar sobre o impacto do ensino de lógica de programação no raciocínio lógico-matemático dos alunos do ensino fundamental. A natureza da pesquisa foi aplicada, buscando resolver problemas práticos e oferecer soluções específicas para o Ensino Fundamental definido. O objetivo foi avaliar o impacto da lógica de programação no desenvolvimento do pensamento lógico-matemático dos alunos.

A abordagem da pesquisa foi quali-quantitativa (mista). A combinação de métodos qualitativos e quantitativos permitiu uma compreensão abrangente do fenômeno estudado. A abordagem qualitativa proporcionou uma análise aprofundada das percepções dos alunos e professores sobre o ensino de lógica de programação, enquanto a abordagem quantitativa permitiu a mensuração e análise estatística dos efeitos do ensino no desempenho dos alunos.

A pesquisa utilizou as seguintes estratégias: estudo de caso, levantamento, pesquisa bibliográfica e documental, pesquisa-ação e pesquisa operacional. No estudo de caso, investigou-se como o ensino de lógica de programação foi implementado na escola e quais resultados foram observados. A aplicação do levantamento envolveu questionários para coletar dados sobre as percepções de alunos e professores em relação ao ensino de lógica de programação.

A pesquisa bibliográfica e documental incluiu revisão de literatura e análise de documentos relacionados ao ensino de lógica de programação e suas implicações para o desenvolvimento do pensamento lógico-matemático.

A pesquisa-ação consistiu na implementação de um minicurso de lógica de programação e no acompanhamento das mudanças no desempenho dos alunos. A pesquisa operacional abordou a análise dos processos e práticas de ensino de lógica de programação na escola para identificar melhorias e ajustes necessários.

A população da pesquisa consistiu em alunos do 8º do ensino fundamental definido, e a amostra foi selecionada com base na adesão intencional no contexto da turma escolar. Os alunos participaram de atividades relacionadas ao ensino de lógica de programação e foram avaliados quanto ao impacto dessas atividades em seu raciocínio lógico-matemático.

A coleta de dados foi realizada em duas etapas principais. Primeiro, foi aplicada uma avaliação diagnóstica, constituída por um teste contendo 8 questões de raciocínio lógico, classificadas por níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil). Esta avaliação teve como objetivo obter um panorama inicial das habilidades dos alunos em raciocínio lógico-matemático. Em seguida, foi realizado um minicurso de lógica de programação, dividido em duas aulas de 1 hora. Eis a estrutura detalhada das aulas:

### **• Aula 1:**

- Objetivos: Introduzir conceitos básicos de lógica de programação e sua importância.
- Conteúdos: Conceitos sobre pensamento computacional e exemplos de como o utilizamos no dia a dia.
- Atividades: Execução de comandos de programação em blocos em um jogo de labirinto criado pelo site Blocky.Games do nível 01 ao nível 10.
- Feedback: Verificação da conclusão de todos os níveis junto com o entendimento da linha de raciocínio utilizada.

### **• Aula 2:**

- Objetivos: Apresentar conceitos fundamentais como sequência, repetição e decisão.
- Conteúdos: Conceitos básicos de sequência, repetição e decisão. Exemplos simples de algoritmos e fluxogramas.
- Atividades: Criação de pequenos códigos de programação em pseudolinguagem Portugol.
- Feedback: Avaliação da compreensão conceitual, desenvolvimento de algoritmos, aplicação prática, qualidade do código e reflexão sobre o aprendido.

Ao final do minicurso, foi realizada uma nova prova, composta por 8 questões diferentes da avaliação diagnóstica, seguindo a mesma divisão por níveis de dificuldade. Esta avaliação permitiu comparar os resultados com o teste inicial para verificar melhorias na capacidade de raciocínio lógico dos alunos.

Os dados coletados foram analisados utilizando análise de conteúdo, conforme Bardin [2], para interpretar as respostas e identificar temas e padrões emergentes. Além disso, foram aplicadas técnicas de estatística descritiva, como distribuição de frequência, construção de gráficos e tabelas, para analisar os dados quantitativos obtidos nas avaliações diagnósticas e prognósticas. A pesquisa foi realizada de forma transversal, com recorte temporal definido pelas duas semanas de aplicação das aulas e avaliação em novembro de 2024.

## VII. Resultados E Discussão

O projeto foi realizado no período de duas semanas, com as datas planejadas em conjunto com a diretoria da Escola Municipal escolhida. As aulas tiveram duração de 45 minutos. A amostra inicial foi definida em 21 alunos do 8º ano; entretanto, 11 alunos faltaram à aplicação da segunda avaliação. Para não comprometer o resultado final da pesquisa, reduziu-se o número de avaliações apresentadas na Tabela 1.

No primeiro encontro com os alunos da instituição, aplicou-se uma avaliação diagnóstica como anteriormente descrito. Os resultados desta foram importantes para obter um parâmetro inicial do conhecimento e habilidades dos alunos. É importante salientar que o padrão de nota destes na instituição é relativamente baixo. O professor de matemática que leciona nesta série informou que a média de notas era 4 em uma escala de 0 a 10.

Os resultados obtidos demonstram uma fragilidade dos alunos no desenvolvimento do pensamento lógico na resolução de problemas. Apesar de um desempenho consistente nas questões de nível médio, o mesmo não é possível notar nas de nível difícil. A média geral também evidenciou a falta de prática dos estudantes com questões que necessitam de maior raciocínio.

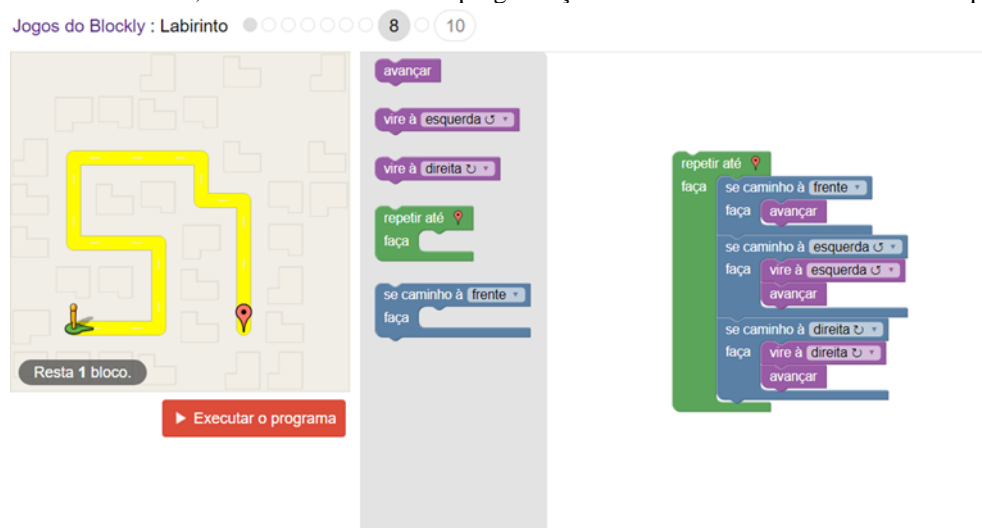
**Tabela 1** – Performance individual dos estudantes na avaliação diagnóstica categorizados por níveis de dificuldade e pontos totais obtidos

Estudante	Fácil	Médio	Difícil	Total
Estudante 1	1	2	0	3
Estudante 2	0	2	1	3
Estudante 3	0	0	1	1
Estudante 4	0	0	0	0
Estudante 5	2	0	0	2
Estudante 6	0	2	0	2
Estudante 7	1	1	0	2
Estudante 8	2	1	0	3
Estudante 9	1	1	0	2
Estudante 10	1	1	0	2
Total por Nível	8	11	2	20
Média	0,8	1,1	0,2	2

Em sequência, foi executada a primeira atividade em aula. No espaço de tecnologia da instituição, foram divididos os 21 alunos em grupos de três pessoas. Mesmo se tratando de uma escola pública, o material estava bem defasado. Havia máquinas com defeito que dificultaram a aplicação do projeto com grupos menores.

Essa atividade foi utilizada com o suporte lúdico do jogo "Maze" do site Blockly.games. Nele, os estudantes devem atingir o objetivo com o suporte de um programa feito com codificação em bloco. O desempenho geral da sala foi bom, conseguindo atingir níveis mais avançados.

**Figura 1** – Captura de tela do jogo Labirinto do Blockly Games, mostrando à esquerda o labirinto com caminho destacado em amarelo, e à direita os blocos de programação com comandos de movimento e repetição



Fonte: Blockly Games (2024).

Com isso, os discentes conseguiram compreender conceitos básicos que envolvem o desenvolvimento de códigos, como ferramentas de condição e repetição. Alguns ainda repetiram em casa o aprendizado obtido em outros jogos do mesmo sítio, demonstrando vontade de conhecer mais sobre essa área.

No segundo dia de aula, introduziram-se os alunos a uma nova perspectiva de programação utilizando a pseudo linguagem Portugol. Por meio dela, foi possível relembrar os conhecimentos adquiridos na aula anterior e aplicá-los em um código novo. Como exemplo, foi ensinado o desenvolvimento de um programa simples de identificação de números pares e ímpares dada uma sequência.

**Figura 2** - Código em Portugol implementado no ambiente do Portugol Webstudio, demonstrando um algoritmo para identificação de números pares e ímpares

```

1 programa {
2   funcao inicio() {
3     inteiro x, y
4
5     y = 0
6     enquanto (y <= 10){
7       leia(x)
8       se (x % 2 == 0){
9         escreva("É par")
10      }senao{
11        escreva("É ímpar")
12      }
13      y = y + 1
14    }
15  }
16 }
17

```

Os discentes foram instruídos a elaborar um novo código, agora para determinar os vinte primeiros números primos. Dos seis grupos presentes, quatro conseguiram realizar com sucesso. Esse exercício serviu para tornar visível um melhor entendimento lógico em cada um dos alunos.

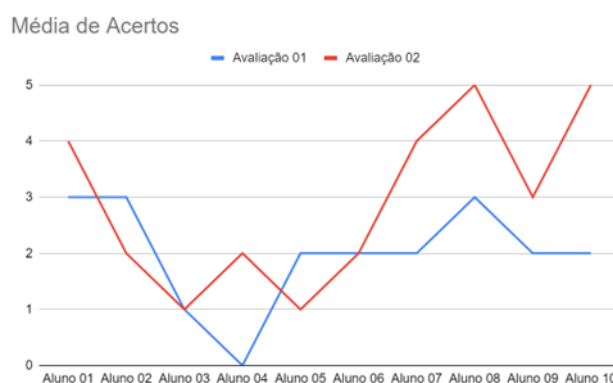
Por fim, foi realizada uma nova avaliação no quarto encontro com os estudantes. Contendo idêntica distribuição de níveis de dificuldade quando comparada à primeira, os alunos se sentiram mais à vontade para realizá-la. Os resultados obtidos foram significativamente melhores do que a inicial.

**Tabela 2** – Performance individual dos estudantes na avaliação prognóstica categorizados por níveis de dificuldade e pontos totais obtidos

Estudante	Fácil	Médio	Difícil	Total
Estudante 1	2	0	2	4
Estudante 2	0	1	1	2
Estudante 3	0	0	1	1
Estudante 4	1	0	1	2
Estudante 5	0	1	0	1
Estudante 6	0	1	1	2
Estudante 7	1	1	2	4
Estudante 8	2	2	1	5
Estudante 9	1	1	1	3
Estudante 10	3	1	1	5
Total por Nível	10	8	11	29
Média	1	0,8	1,1	2,9

É possível observar que houve um aumento na média em todos os níveis e também no total de acertos em cada um. É compreensível que, por conta das poucas aulas realizadas, o aprimoramento não seria completo.

**Figura 3** – Média de acertos dos estudantes entre a avaliação diagnóstica (1) e prognóstica (2)



Existiram casos como o do aluno 03, que manteve somente um acerto, e do aluno 02, que diminuiu o número total de acertos; todavia, os alunos 08 e 10 são os pontos de destaque que demonstram evolução na construção da resposta em cada questão.

Por fim, foi construída uma análise SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats) no intuito de compreender o panorama da atividade posta conforme consta no Quadro 1.

**Quadro 1 – Análise SWOT da atividade proposta**

<b>Forças ---</b>	<b>Fraquezas ---</b>
<p><i>Metodologia inovadora:</i> A integração de lógica de programação no ensino básico promove o pensamento computacional e lógico-matemático.</p> <p><i>Benefícios observados:</i> Melhoria no raciocínio lógico e aumento do interesse dos alunos em áreas tecnológicas.</p> <p><i>Atividades práticas:</i> Uso de ferramentas lúdicas (Blockly) e pseudolinguagem (Portugol) facilita a aprendizagem e aplicação prática.</p> <p><i>Abordagem estruturada:</i> Metodologia quali-quantitativa oferece uma visão abrangente do impacto educacional.</p> <p><i>Participação ativa:</i> Envolvimento de alunos em projetos que estimulam habilidades colaborativas e técnicas.</p>	<p><i>Infraestrutura inadequada:</i> Equipamentos defasados e em número insuficiente dificultam o aprendizado.</p> <p><i>Falta de continuidade:</i> Apenas duas aulas limitam o desenvolvimento profundo das habilidades.</p> <p><i>Amostra reduzida:</i> O número de alunos foi limitado, e a ausência de alguns comprometeu a análise.</p> <p><i>Dependência de ferramentas externas:</i> Atividades baseadas em plataformas online podem ser limitadas por acesso à internet.</p>
<b>Oportunidades ---</b>	<b>Ameaças ---</b>
<p><i>Expansão do projeto:</i> Possibilidade de integrar a lógica de programação em mais escolas e séries.</p> <p><i>Parcerias institucionais:</i> Estabelecer colaborações com empresas de tecnologia para fornecer infraestrutura e suporte.</p> <p><i>Treinamento de professores:</i> Capacitação docente para aplicar metodologias semelhantes em larga escala.</p> <p><i>Inovação curricular:</i> Inclusão de programação no currículo básico como conteúdo ou disciplina obrigatória.</p> <p><i>Reconhecimento público:</i> Potencial para destacar a escola e seus alunos como exemplo de inovação educacional.</p>	<p><i>Resistência à mudança:</i> Falta de apoio da gestão escolar ou professores pode dificultar a implementação.</p> <p><i>Limitações financeiras:</i> Recursos insuficientes para adquirir equipamentos ou capacitar professores.</p> <p><i>Desigualdade educacional:</i> Escolas com menos recursos podem não conseguir replicar o modelo.</p> <p><i>Baixa adesão dos alunos:</i> Falta de interesse inicial ou motivação pode limitar os resultados.</p>

O ensino da lógica de programação no ensino básico, como proposto no projeto apresentado, evidencia potencialidades significativas para a formação dos alunos, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento computacional e do raciocínio lógico-matemático. A análise SWOT realizada permite compreender de forma estruturada os pontos fortes, fracos, as oportunidades e ameaças relacionadas a essa iniciativa, bem como propor ações estratégicas para maximizar seus resultados e minimizar os desafios enfrentados.

Entre os pontos fortes, destaca-se a metodologia inovadora utilizada, que alia elementos teóricos e práticos por meio de ferramentas lúdicas, como o Blockly, e introdução à pseudolinguagem Portugol. Esses recursos tornam o aprendizado mais acessível e dinâmico, contribuindo para o aumento do interesse dos alunos pelas áreas de tecnologia e programação. Além disso, os benefícios observados no estudo, como a melhoria no raciocínio lógico e o entusiasmo dos alunos em explorar mais o tema fora do ambiente escolar, reforçam o impacto positivo do projeto.

Por outro lado, os pontos fracos identificam obstáculos importantes para o sucesso da proposta. Um dos principais desafios está na infraestrutura inadequada das escolas participantes. Equipamentos defasados e a ausência de computadores em quantidade suficiente limitaram o alcance das atividades. Além disso, o curto período de aplicação, com apenas duas aulas, restringiu a possibilidade de explorar o conteúdo de maneira mais aprofundada, comprometendo o desenvolvimento pleno das habilidades dos alunos.

A análise também revela inúmeras oportunidades para o projeto. Uma delas é a possibilidade de expandir a lógica de programação para outras séries e escolas, criando um programa contínuo de formação em pensamento computacional. Parcerias institucionais, com empresas de tecnologia e universidades, podem ser estratégicas para fornecer equipamentos modernos, suporte técnico e até mesmo capacitação docente. A inclusão formal da programação como componente do currículo básico surge como outra oportunidade promissora, alinhada às demandas do mercado de trabalho e à necessidade de preparar alunos para o século XXI.

No entanto, o projeto enfrenta ameaças que podem comprometer sua implementação em larga escala. A resistência de gestores escolares ou professores, muitas vezes pouco familiarizados com a lógica de programação, pode dificultar a aceitação da proposta. Além disso, as limitações financeiras de algumas escolas públicas representam uma barreira significativa para a aquisição de equipamentos e recursos pedagógicos necessários. Outra preocupação está relacionada à desigualdade educacional: escolas com infraestrutura precária podem ter mais dificuldades para replicar o modelo.

Para mitigar os desafios e ampliar os resultados do projeto, foram propostas ações estratégicas. Em primeiro lugar, é fundamental buscar a melhoria da infraestrutura das escolas. Isso pode ser feito por meio de parcerias público-privadas e da criação de fundos específicos para modernização de laboratórios de informática.

A disponibilização de computadores e acesso à internet de qualidade permitirá que mais alunos participem das atividades de forma efetiva.

Além disso, é necessário investir no aperfeiçoamento metodológico, ampliando a duração do projeto para incluir mais aulas e atividades contínuas. A criação de materiais didáticos específicos, que abordem a lógica de programação de forma contextualizada com o ensino básico, também pode melhorar a experiência de aprendizado dos alunos. Outro ponto essencial é a capacitação docente, com a realização de treinamentos e oficinas que preparem os professores para liderar iniciativas semelhantes, garantindo autonomia e continuidade do projeto.

O engajamento da comunidade escolar é outra ação estratégica relevante. Envolver pais, alunos e gestores na valorização do pensamento computacional pode criar um ambiente mais receptivo ao projeto. Workshops, apresentações e feiras de tecnologia podem ajudar a demonstrar os benefícios do ensino da programação, aumentando o interesse de toda a comunidade em apoiar a iniciativa.

O monitoramento e avaliação contínua do projeto também são indispensáveis. Coletar feedback dos alunos e professores, além de medir o impacto a longo prazo, permitirá ajustes metodológicos e a identificação de melhores práticas. Esse acompanhamento deve incluir avaliações qualitativas e quantitativas, possibilitando uma análise aprofundada dos resultados.

Por fim, é crucial planejar a expansão e replicação do projeto para outras escolas e redes de ensino. A criação de um modelo-piloto bem-sucedido pode servir como referência para propostas de políticas públicas que incluam a lógica de programação no currículo básico. Isso contribuirá para a democratização do acesso à educação tecnológica e para a formação de estudantes mais preparados para os desafios do futuro.

Portanto, a análise SWOT e as ações estratégicas propostas evidenciam tanto o potencial transformador do ensino da lógica de programação quanto os desafios associados à sua implementação. Superar esses desafios por meio de planejamento, engajamento e parcerias será essencial para garantir o impacto positivo e duradouro dessa abordagem na formação dos estudantes do ensino básico.

## **VIII. Conclusão**

Após a conclusão do projeto, houve uma notável melhoria individual no número total de acertos em pelo menos 60% dos alunos. Além dessa demonstração de eficácia que o ensino de lógica de programação e o desenvolvimento do pensamento computacional alcança ao influenciar positivamente o raciocínio lógico matemático dos alunos, observou-se que eles buscaram adquirir mais conhecimentos na área de tecnologia, criando um direcionamento para seu futuro caminho acadêmico.

A experiência com as ferramentas utilizadas, desde a programação em blocos até o uso do Portugol, mostrou-se adequada para o nível educacional proposto, permitindo uma progressão natural na aprendizagem dos conceitos de programação. Mesmo com as limitações de infraestrutura encontradas na escola, os alunos conseguiram se adaptar e trabalhar de forma colaborativa, desenvolvendo não apenas habilidades técnicas, mas também competências sociais importantes.

Portanto, é interessante que mais pesquisas sobre este tema possam ser realizadas para obter mais parâmetros e padrões com o objetivo de promover a educação tecnológica nas instituições de ensino básico. Estudos futuros poderiam explorar intervenções mais longas, diferentes abordagens metodológicas e o impacto em outras áreas do conhecimento, contribuindo assim para a construção de um corpo de evidências que apoie a implementação mais ampla do ensino de programação nas escolas brasileiras.

## **Referências**

- [1]. Alcântara, A. S. (2008). *A Revolução Da Lógica*. Agência Fapesp.
- [2]. Bardin, L. (2016). *Análise De Conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- [3]. Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento Do Pensamento Computacional Através De Atividades Desplugadas Na Educação Básica* (Tese De Doutorado, Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul). Porto Alegre: Ufrgs.
- [4]. Castells, M. (2018). *A Sociedade Em Rede: A Era Da Informação: Economia, Sociedade E Cultura* (19ª Ed.). São Paulo: Paz E Terra.
- [5]. Daghlian, J. (2015). *Lógica E Álgebra De Boole* (4ª Ed.). São Paulo: Atlas.
- [6]. Denning, P. J., & Tedre, M. (2019). *Computational Thinking*. Cambridge, Ma: Mit Press.
- [7]. Feitosa, H. A., & Paulovich, L. (2005). *Um Prelúdio À Lógica*. São Paulo: Editora Unesp.
- [8]. Gil, A. C. (2021). *Métodos E Técnicas De Pesquisa Social* (7ª Ed.). São Paulo: Atlas.
- [9]. Grover, S., & Pea, R. (2013). *Computational Thinking In K-12: A Review Of The State Of The Field*. *Educational Researcher*, 42(1), 38-43.
- [10]. Keller, V., & Bastos, C. L. (2015). *Aprendendo Lógica* (20ª Ed.). Petrópolis: Vozes.
- [11]. Kruger, J. M. (2023). *Metodologia Da Pesquisa Em Administração: Em Linguagem Descomplicada* (1ª Ed.). Curitiba: Editora Bagai.
- [12]. Menezes, P. B. (2017). *Matemática Discreta Para Computação E Informática* (4ª Ed.). Porto Alegre: Bookman.
- [13]. Moran, J. (2019). *Metodologias Ativas Para Uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática*. Porto Alegre: Penso.
- [14]. Mortari, C. A. (2016). *Introdução À Lógica* (2ª Ed.). São Paulo: Editora Unesp.
- [15]. Papert, S. (1985). *Logo: Computadores E Educação*. São Paulo: Brasiliense.
- [16]. Santos, M. E., & Silva, R. B. (2022). *Desafios Do Ensino Da Matemática Na Educação Básica Brasileira*. *Revista Brasileira De Educação*, 27(1), 1-20.
- [17]. Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). *Demystifying Computational Thinking*. *Educational Research Review*, 22, 142-158.
- [18]. Souza, J. C. (2018). *Lógica Para Ciência Da Computação* (3ª Ed.). Rio De Janeiro: Elsevier.



- [19]. Souza, M. A. F. (2019). Algoritmos E Lógica De Programação: Um Texto Introdutório Para Engenharia (3ª Ed.). São Paulo: Cengage Learning.
- [20]. Valente, J. A. (2016). Integração Do Pensamento Computacional No Currículo Da Educação Básica: Diferentes Estratégias Usadas E Questões De Formação De Professores E Avaliação Do Aluno. Revista E-Curriculum, 14(3), 864-897.
- [21]. Vieira, K. D., & Hai, A. A. (2022). O Pensamento Computacional Na Educação Para Um Currículo Integrado À Cultura E Ao Mundo Digital. Revista Brasileira De Informática Na Educação, 30(2), 125-144
- [22]. Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. Communications Of The Acm, 49(3), 33-35.
- [23]. Wifthauper, M. R. (2020). O Uso De Jogos Educacionais Para A Aprendizagem De Programação. Revista Brasileira De Informática Na Educação, 28(1), 1-20.