



Pensamento Computacional e Matemática no Ensino Fundamental: uma análise dos impactos de atividades desplugadas na aprendizagem

Fábio Aurélio Silva Leite, Centro de Ciências Humanas e Exatas – UEPB,
fabio.aurelio@aluno.uepb.edu.br, 0009-0003-7781-0853

Jeane Bezerra dos Santos, Centro de Ciências Humanas e Exatas – UEPB,
jeane.santos@aluno.uepb.edu.br, 0009-0000-2722-8994

Perllua Vitória da Silva Rafael, Centro de Ciências Humanas e Exatas – UEPB,
perllua.rafael@aluno.uepb.edu.br, 0009-0008-6065-0802

Ana Emília Victor Barbosa Coutinho, Centro de Ciências Humanas e Exatas – UEPB,
anaemilia@servidor.uepb.edu.br, 0000-0002-8817-5010

Brauner Gonçalves Coutinho, Centro de Ciências Humanas e Exatas – UEPB,
brauner@servidor.uepb.edu.br, 0000-0003-2781-2714

Resumo: Este estudo investiga se uma sequência de atividades desplugadas, baseada nos pilares do Pensamento Computacional, favorece a resolução de problemas matemáticos em turmas do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Adotou-se um delineamento quase-experimental do tipo pré-teste–intervenção–pós-teste com abordagem mista, que envolveu 20 estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. A análise quantitativa revelou um aumento significativo nas médias de desempenho, com ganho médio de 1,40 ponto, com diferença estatisticamente significativa ($z = 3,61$; $p < 0,001$; $r = 0,806$), indicando tamanho de efeito grande. A análise qualitativa evidenciou alta aceitação pelos estudantes, engajamento e mobilização explícita dos pilares do Pensamento Computacional. Os resultados sugerem que a integração de atividades desplugadas ao ensino de Matemática representa uma estratégia viável e eficaz para promover a aprendizagem matemática e o desenvolvimento de competências de resolução de problemas na Educação Básica.

Palavras-chave: Pensamento Computacional; Ensino de Matemática; Computação Desplugada.

Computational Thinking and Mathematics in Elementary Education: an analysis of the impacts of unplugged activities on learning

Abstract: This study investigates whether a sequence of unplugged activities, based on the pillars of Computational Thinking, enhances mathematical problem-solving in 6th and 7th-grade elementary school classes. A quasi-experimental pre-test–intervention–post-test design with a mixed-methods approach was adopted, involving 20 students from the 6th and 7th grades of elementary education. Quantitative data revealed a significant increase in performance averages, with an average gain of 1.40 points, with a statistically significant difference ($z = 3.61$; $p < 0.001$; $r = 0.806$), indicating a large effect size. Qualitative data showed high acceptance, student engagement, and explicit mobilization of Computational Thinking pillars. The results suggest that integrating unplugged activities into mathematics teaching represents a viable and effective strategy for promoting learning and the development of problem-solving competencies in Basic Education.

Keywords: Computational Thinking; Mathematics Teaching; Unplugged Computing.

1. Introdução

O desempenho dos estudantes brasileiros em Matemática tem se mantido, de forma recorrente, abaixo do nível básico esperado em avaliações nacionais e internacionais. Em 2022, apenas 27% dos estudantes brasileiros atingiram o nível mínimo de proficiência em Matemática no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA), conforme definido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Brasil, 2023). De modo semelhante, os resultados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) indicam que uma parcela significativa dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental apresenta dificuldades em interpretar, modelar e resolver problemas matemáticos em situações cotidianas (Brasil, 2024).



Nesse contexto, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece a resolução de problemas como eixo estruturante do ensino da Matemática, orientando que os estudantes interpretem situações, construam modelos, elaborem estratégias e verifiquem soluções, com ênfase no uso crítico e responsável de tecnologias e na alfabetização para a cultura e o mundo digital como parte da formação integral (Brasil, 2018). Esse cenário evidencia a necessidade de intervenções curriculares centradas na resolução de problemas, articulando competências de modelagem, argumentação e validação de soluções, com uso intencional de tecnologias e de processos computacionais para estruturar o raciocínio matemático e ampliar oportunidades de aprendizagem em diferentes contextos (Almeida; Seki, 2024).

Nesse panorama, o Pensamento Computacional desponta como uma abordagem promissora para qualificar a aprendizagem matemática. De acordo com Mestre *et al.* (2015), a resolução de problemas está intrinsecamente relacionada ao Pensamento Computacional, pois mobiliza habilidades comuns como abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e construção de algoritmos. Esses pilares favorecem a tradução de situações em representações e procedimentos, sustentando a análise e a verificação das soluções em sala de aula. Em consonância, a BNCC define o Pensamento Computacional como um conjunto de capacidades para compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e automatizar problemas por meio do desenvolvimento de algoritmos (Brasil, 2018).

Esse enfoque é aprofundado no Complemento à BNCC para Computação na Educação Básica (Brasil, 2022), que propõe diretrizes para a integração progressiva e curricularmente estruturada do Pensamento Computacional no contexto escolar. Segundo Valente (2016), o Pensamento Computacional pode ser promovido em sala de aula por meio de diferentes estratégias pedagógicas, tais como programação, robótica, uso de simulações e atividades desplugadas. Entre essas estratégias, as atividades desplugadas destacam-se por viabilizar o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional sem depender de equipamentos tecnológicos, reduzindo barreiras de infraestrutura (Silva *et al.*, 2017). Para isso, fazem uso de jogos, dinâmicas corporais, fluxos de instruções e materiais de papel e lápis para construir algoritmos, decompor problemas e validar soluções.

Apesar dos avanços nas políticas curriculares e nas pesquisas sobre Pensamento Computacional, ainda persistem lacunas significativas na compreensão dos seus efeitos concretos sobre a aprendizagem matemática em contextos escolares reais. Poucos estudos empíricos adotam delineamentos e métricas de avaliação de impacto que permitam mensurar, de forma sistemática e comparável, os efeitos dessas práticas no desempenho dos estudantes. Em consequência, ainda são incipientes as evidências que relacionam diretamente atividades desplugadas fundamentadas nos pilares do Pensamento Computacional à aprendizagem de conteúdos matemáticos específicos.

Considerando esse panorama, este estudo investiga se uma sequência de atividades desplugadas, fundamentadas nos pilares do Pensamento Computacional, promove ganhos na resolução de problemas matemáticos em turmas do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Parte-se da hipótese de que os estudantes submetidos à intervenção apresentaram aumento significativo no desempenho entre o pré-teste e o pós-teste, indicando a viabilidade e a eficácia inicial da integração do Pensamento Computacional, em formato desplugado, ao ensino de Matemática.

2. Pensamento Computacional e Matemática

De acordo com Wing (2006), o Pensamento Computacional constitui um modo de raciocínio analítico e uma competência essencial a todos os cidadãos, não restrita ao campo da Computação. Para Mestre *et al.* (2015), sua relação com a Matemática é estreita, pois ambos compartilham práticas de resolução de problemas baseadas na leitura e análise de situações, na organização lógica de procedimentos e na validação de soluções. Barcelos *et al.* (2015)



sugerem que essa integração pode potencializar o desempenho dos estudantes, desde que haja identificação clara dos pontos do currículo nos quais se manifesta.

Conforme Brackmann (2017), o desenvolvimento do Pensamento Computacional na resolução de problemas fundamenta-se em quatro pilares centrais: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. Segundo o autor, a decomposição permite segmentar o problema em partes menores e mais gerenciáveis; o reconhecimento de padrões apoia-se em experiências prévias para identificar semelhanças que orientam o ponto de partida; a abstração possibilita concentrar-se nos aspectos relevantes, eliminando informações desnecessárias; e os algoritmos organizam uma sequência de passos que conduzem à solução de maneira sistemática e eficiente. Esses pilares aproximam, de forma natural, a lógica computacional e o raciocínio matemático, estruturando a análise e a solução eficiente de problemas.

Segundo Silva (2020) e Machado (2021), na Educação Básica, essa integração ocorre quando habilidades como abstração, decomposição, representação e análise de dados são mobilizadas em problemas matemáticos contextualizados, dialogando diretamente com competências matemáticas como raciocínio e modelagem. Silva *et al.* (2023) destacam que a Matemática oferece a linguagem formal para modelar abstrações, enquanto a Computação provê processos e métodos para a resolução sistemática de problemas. Integradas, ambas as áreas sustentam o desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica.

Embora a integração entre Pensamento Computacional e Matemática apresente vantagens pedagógicas evidentes, estudos apontam que sua implementação requer clareza conceitual, formação docente adequada e planejamento curricular consistente (Valente, 2016; Silva, 2020). Dessa forma, mais do que introduzir novas ferramentas, trata-se de repensar práticas pedagógicas e modos de raciocinar em sala de aula. Portanto, integrar Pensamento Computacional ao ensino de Matemática não significa adicionar conteúdos, mas qualificar a experiência de aprendizagem e potencializar a autonomia dos estudantes.

3. Trabalhos Relacionados

Pesquisas nacionais têm explorado a integração entre Pensamento Computacional e Matemática com ênfase em atividades desplugadas, inspiradas na proposta metodológica de Bell *et al.* (2011), visando reduzir barreiras de infraestrutura e desenvolver habilidades de resolução de problemas na Educação Básica.

Brackmann (2017) reporta ganhos estatisticamente significativos em intervenções baseadas exclusivamente em propostas desplugadas para explorar e desenvolver o Pensamento Computacional de forma interdisciplinar e transversal, conectando-o a diferentes componentes curriculares da Educação Básica, em especial, nos 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, indicando seu potencial para fortalecer procedimentos e estratégias de resolução de problemas em diversos contextos escolares. Contudo, o estudo não apresenta análises de tamanho de efeito, limitando a comparabilidade dos resultados apresentados com outras investigações.

No âmbito da formação docente, Rocha e Basso (2021) articulam momentos plugados e desplugados em uma sequência fundamentada no construcionismo de Papert e na abstração reflexionante de Piaget, sugerindo contribuições para a compreensão conceitual e a transposição didática de conteúdos matemáticos. De forma complementar, Farias *et al.* (2022) descrevem um curso introdutório que integrou Pensamento Computacional e Matemática por meio de atividades plugadas e desplugadas com licenciandos em Matemática, evidenciando alto engajamento dos participantes e percepções favoráveis sobre o potencial dessa integração para a prática pedagógica. Embora ambos os estudos indiquem contribuições promissoras, baseiam-se em dados qualitativos e percepções relatadas, sem medidas objetivas de aprendizagem ou de transferência para a prática em sala de aula.



Para os Anos Finais do Ensino Fundamental, Machado (2021) apresenta um conjunto de 17 atividades que articulam os pilares do Pensamento Computacional com as competências e habilidades matemáticas previstas na BNCC para o 6º ano. As propostas foram avaliadas por especialistas quanto à viabilidade, coerência com os objetos de conhecimento e potencial para promover aprendizagem significativa e o desenvolvimento de competências digitais. Todavia, trata-se de uma pesquisa de desenvolvimento curricular, sem implementação empírica com estudantes, o que impossibilita inferências sobre a efetividade das atividades propostas.

Em estudos de implementação, Silva e Madeira (2024) propõem uma sequência de 10 planos de aula alinhados à BNCC e às normas de Computação para o 5º ano, reportando altos índices de satisfação e evidências de compreensão conceitual, com destaque para o pilar “algoritmo” como o mais reconhecido pelos estudantes. Complementarmente, Lago e Aragón (2024) demonstram que oficinas de robótica podem empregar atividades desplugadas como etapa preparatória para programação, ativando os quatro pilares do Pensamento Computacional em cenários autênticos de aprendizagem. Contudo, esses estudos adotam delineamentos descritivos, sem grupos de comparação ou medidas pré e pós-intervenção que permitam isolar os efeitos das atividades propostas.

Apesar desses avanços, ainda são escassos os estudos com delineamentos quase-experimentais (pré-teste e pós-teste) nos Anos Finais do Ensino Fundamental que utilizem instrumentos de avaliação alinhados à BNCC e que reportem resultados de aprendizagem com análise inferencial e estimem tamanhos de efeito, elementos essenciais para avaliar a magnitude e a relevância prática das intervenções, o que motiva o presente estudo com 6º e 7º anos focado em resolução de problemas.

4. Metodologia

Esta pesquisa adota uma abordagem mista (ou quali-quantitativa), que combina procedimentos de coleta, análise e integração de dados qualitativos e quantitativos em um único estudo. Conforme Creswell (2010), tal abordagem permite articular os pontos fortes de ambos os métodos, proporcionando uma compreensão mais ampla e aprofundada do fenômeno investigado. O estudo foi estruturado por meio de um delineamento quase-experimental do tipo pré-teste–intervenção–pós-teste, orientado a analisar engajamento, as dificuldades, as percepções e as possíveis mudanças no desempenho dos estudantes após a implementação da proposta didática.

Na vertente qualitativa, foram realizadas observações sistemáticas em sala com registro em diário de campo e aplicados questionários aos estudantes e à docente, com o objetivo de captar as percepções, justificativas e apreciações sobre o processo de aprendizagem e sobre a intervenção. Na vertente quantitativa, realizou-se a comparação dos escores obtidos em pré e pós-testes idênticos quanto aos itens, à ordem e ao formato, aplicados antes e após a intervenção. Os itens desses testes contemplam conteúdos matemáticos articulados aos pilares do Pensamento Computacional, possibilitando a comparação direta de desempenho e identificação de mudanças atribuíveis à intervenção.

A intervenção consistiu na aplicação de oito atividades desplugadas, selecionadas e adaptadas para o desenvolvimento dos pilares do Pensamento Computacional e integradas de maneira articulada ao ensino de Matemática, em consonância com a BNCC, conforme apresentado no Quadro 1. Essas atividades foram desenvolvidas em encontros semanais nas aulas de Matemática entre 14 de abril e 9 de junho de 2025, com duração de 50 minutos cada, envolvendo 20 estudantes da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Miguel Santa Cruz, localizada em Monteiro-PB. A seleção das turmas ocorreu por conveniência institucional, sem aleatorização, característica típica de delineamentos quase-experimentais (Campbell; Stanley, 2015). A participação dos estudantes foi autorizada pelos responsáveis



legais por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Devido à reforma do prédio oficial da escola e às condições da infraestrutura disponível, os encontros ocorreram nas dependências do Centro de Ciências Humanas e Exatas (CCHE) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Quadro 1 - Descrição das atividades desplugadas.

Atividade	Objetivo	Habilidade	Pilar(es)
A mágica de virar as cartas (Bell, 2011, p. 31)	Utilizar a paridade como estratégia para localizar alterações em uma matriz, buscando promover a compreensão de como estruturas lógicas podem ser aplicadas à resolução eficiente de problemas.	EF06MA34	Reconhecimento de padrões e decomposição.
Jogo do Zig-Zag da adição e subtração (Machado <i>et al.</i> , 2021, p. 171)	Promover o desenvolvimento do raciocínio lógico, estimular a criatividade e fortalecer a capacidade de resolução de problemas por meio de operações matemáticas com números naturais, utilizando apenas adição e subtração.	EF06MA03	Algoritmo.
Avançando com o resto (Machado <i>et al.</i> , 2021, p. 166)	Desenvolver o cálculo mental com multiplicações e divisões, enfatizando a interpretação de divisões exatas e inexatas, por meio de uma dinâmica lúdica que exige a aplicação de uma sequência lógica de passos em cada jogada.	EF06MA03	Algoritmo.
Contando os pontos (Bell, 2011, p. 3)	Favorecer a compreensão da representação de números em diferentes bases numéricas, com ênfase na base dois, e estimular a identificação, descrição e análise de padrões associados às potências de dois, promovendo conexões entre sistemas de numeração e regularidades matemáticas.	EF06MA02	Reconhecimento de padrões e abstração.
Mapa da Turma da Mônica (Brackmann, 2017, p. 116)	Buscar trajetos entre dois pontos no plano, promovendo a prática de escrita de comandos, o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, a concentração, a observação e o pensamento ágil por meio de jogos.	EF06MA23	Reconhecimento de padrões e algoritmos.
Batalha naval (Bell, 2011, p. 47)	Desenvolvimento de algoritmos com base no uso de coordenadas e na representação espacial, por meio da aplicação prática da estratégia de busca linear em um contexto lúdico e interativo.	EF06MA16	Reconhecimento de padrões e abstração.
Construindo figuras com o Tangram (Pasternak <i>et al.</i> , 2014)	Desenvolver a compreensão geométrica e o raciocínio espacial dos alunos por meio da construção de figuras com o Tangram, permitindo que criem seus próprios desenhos ou reproduzam modelos fornecidos, e aplicar o cálculo de área como estratégia para relacionar formas e medidas.	EF06MA24	Reconhecimento de padrões, decomposição e algoritmos.



Tangram programador-computador (Lopes <i>et al.</i> , 2024)	Desenvolver habilidades de comunicação, abstração e elaboração de algoritmos, por meio da utilização do Tangram em uma dinâmica que explora a descrição precisa de instruções, a representação espacial e a execução de comandos sem suporte visual.	EF06MA04	Abstração e algoritmos.
---	--	----------	-------------------------

Fonte: Dados da pesquisa.

Cada encontro iniciava-se com uma breve exposição dialogada, seguida da aplicação das atividades em duplas ou pequenos grupos, com registros acerca do engajamento, das dificuldades observadas e das estratégias adotadas pelos estudantes. Os pré e pós-testes foram aplicados às duas turmas sob instruções, tempo e condições idênticas. Materiais e procedimentos foram uniformizados a fim de minimizar variações de aplicação e, assim, fortalecer a validade interna da pesquisa.

Ao término da intervenção, questionários aplicados aos estudantes visaram aferir suas impressões sobre as atividades, o interesse despertado, as aprendizagens percebidas e as relações entre Matemática e Pensamento Computacional no cotidiano escolar. Adicionalmente, foi aplicado questionário à docente para captar sua avaliação sobre o impacto do projeto no desenvolvimento dos alunos e sobre a integração entre Matemática e Pensamento Computacional.

5. Resultados e Discussões

Durante a aplicação das atividades, observou-se participação ativa dos estudantes e maior engajamento com os conteúdos mediados por atividades lúdicas e contextualizadas, articuladas aos pilares do Pensamento Computacional. Observou-se que a decomposição apoiou a resolução de problemas por etapas; o reconhecimento de padrões sustentou a identificação de regularidades numéricas e geométricas; a abstração permitiu focar nos elementos essenciais das situações propostas; e a construção de algoritmos foi operacionalizada na formulação de sequências de ações para executar estratégias e registrar procedimentos de solução.

O instrumento de avaliação consistiu na aplicação de pré e pós-testes idênticos, contendo 10 questões alinhadas às habilidades e competências em Matemática previstas para o 5º ano, conforme as matrizes de referência do Saeb, alinhadas à BNCC. A Tabela 1 apresenta as notas obtidas pelos alunos em ambos os momentos avaliativos.

Tabela 1 - Resultados do pré e pós-teste.

Aluno	Pré-teste	Pós-teste	Aluno	Pré-teste	Pós-teste
Aluno 01	3,0	4,0	Aluno 11	2,0	6,0
Aluno 02	4,0	5,0	Aluno 12	3,0	7,0
Aluno 03	4,0	4,0	Aluno 13	6,0	8,0
Aluno 04	8,0	8,0	Aluno 14	1,0	1,0
Aluno 05	3,0	4,0	Aluno 15	6,0	7,0
Aluno 06	9,0	9,0	Aluno 16	5,0	8,0
Aluno 07	9,0	9,0	Aluno 17	3,0	5,0
Aluno 08	7,0	8,0	Aluno 18	4,0	6,0
Aluno 09	7,0	7,0	Aluno 19	3,0	6,0
Aluno 10	3,0	4,0	Aluno 20	4,0	5,0

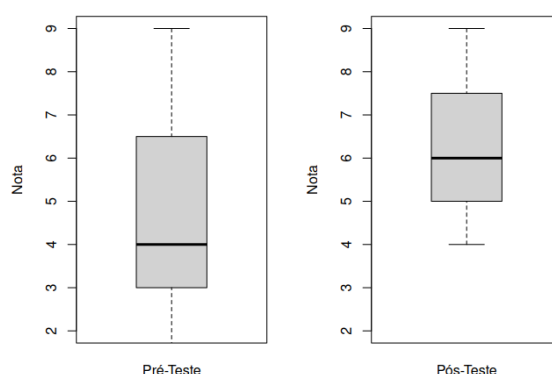
Fonte: Dados da pesquisa.



Os pré e pós-testes contemplaram conteúdos relacionados à localização e ao movimento no espaço (EF05MA13), à geometria plana e espacial e às suas planificações (EF05MA16, EF05MA17 e EF05MA20), ao cálculo de perímetro e área, às medidas de capacidade e de tempo (EF05MA18 e EF05MA19), ao sistema de numeração decimal, envolvendo composição e comparação de números naturais (EF05MA04), e à operação de adição com números naturais (EF05MA06). Ademais, as questões exploraram os pilares do Pensamento Computacional, aplicados à resolução de problemas matemáticos.

A distribuição das notas pode ser observada no boxplot comparativo apresentado na Figura 1, que revela um aumento na mediana e uma redução na dispersão dos escores no pós-teste em relação ao pré-teste. Esses resultados sugerem uma melhora geral no desempenho dos estudantes, bem como maior homogeneidade entre eles após a intervenção.

Figura 1 - *Boxplot* das notas dos alunos nos pré e pós-testes.



Fonte: Dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta a descrição estatística dos resultados referentes ao desempenho dos estudantes em ambos os momentos de avaliação, considerando uma amostra pareada.

Tabela 2 - Dados descritivos dos pré e pós-testes.

Avaliação	<i>n</i>	Média	Desvio Padrão	Mediana
Pré-teste	20	4,7	2,32	4,0
Pós-teste	20	6,1	1,97	6,0

Fonte: Dados da pesquisa.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, a média elevou de 4,70 no pré-teste para 6,10 no pós-teste, sugerindo ganho médio de 1,40 ponto (aproximadamente 30% de melhora) após a intervenção. Observa-se também uma redução da dispersão, com o desvio-padrão passando de 2,32 (pré) para 1,97 (pós), indicando resultados ligeiramente mais homogêneos no momento final, o que pode sugerir que a intervenção beneficiou estudantes com diferentes níveis iniciais de desempenho. Para verificar se o aumento da média é estatisticamente significativo e estimar a magnitude do efeito, foi inicialmente testada a suposição de normalidade das diferenças entre os pares por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, que indicou violação dessa premissa ($W = 0,832$; $p = 0,0027$).

Diante desse resultado, aplicou-se o teste de *Wilcoxon* para amostras pareadas (*Wilcoxon Signed Rank*), procedimento não paramétrico adequado para situações em que os dados não apresentam distribuição normal e o tamanho amostral é relativamente pequeno ($n = 20$). O objetivo desse teste foi investigar se as notas do pós-teste eram significativamente superiores às do pré-teste. Os resultados foram estatisticamente significativos, demonstrando que as notas no pós-teste foram significativamente maiores do que no pré-teste, com alto tamanho de efeito ($z = 3,61$; $p < 0,001$; $r = 0,806$), segundo a classificação de Cohen (1988). Esse resultado foi corroborado pelo teste de sinais, no qual todos os 14 participantes que



apresentaram alteração obtiveram notas superiores no pós-teste ($p < 0,001$), com intervalo de confiança de 95% para a proporção de melhora entre 0,77 e 1,00. Os seis estudantes restantes mantiveram suas notas inalteradas, não havendo registro de piora no desempenho.

Os dados obtidos por meio do questionário, aplicado junto aos alunos, evidenciam alta aceitação e percepção de relevância pedagógica das atividades desplugadas para a aprendizagem de Matemática e o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Predominaram avaliações positivas da metodologia adotada, com ênfase na clareza das atividades, na resolução de problemas percebida como acessível e no caráter lúdico das aulas, além da qualidade da mediação docente. Como ilustração representativa, um aluno registrou: *“Foi muito legal: além de aprender, a gente se divertia; no começo parecia confuso, mas depois ficou simples e eu queria que tivesse mais aulas”*. Os estudantes reconheceram com frequências práticas principalmente com relação ao pilar “algoritmos”, seguido pelos pilares “decomposição”, “reconhecimento de padrões” e “abstração”, indicando mobilização explícita desses pilares mesmo sem prévia explicitação conceitual. Por fim, observou-se elevada intenção de continuidade e poucos registros de necessidade de ajuda, reforçando a aceitabilidade e o potencial formativo da intervenção.

Com base no questionário aplicado à docente, a intervenção foi avaliada como adequada ao nível da turma e associada a um ótimo engajamento, com percepção de melhora no desempenho e/ou comportamento nas aulas regulares de Matemática. A professora indicou contribuições relevantes para os conteúdos abordados nas intervenções, além de defender a integração contínua dessas práticas ao currículo. Quanto ao Pensamento Computacional, a mesma relatou evidências claras dos pilares de decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos ao longo das atividades, confirmando a viabilidade da abordagem desplugada para mobilizá-los em contexto escolar.

6. Conclusões

Os resultados do estudo revelaram que a intervenção com atividades desplugadas orientadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional produziu um efeito positivo e mensurável no desempenho dos estudantes, contribuindo de forma significativa para a aprendizagem dos conceitos matemáticos abordados. Esses achados convergem com evidências de que sequências didáticas ativas favorecem aprendizagem significativa em Matemática (Barcelos *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2023).

Os resultados reforçam que o desenvolvimento do Pensamento Computacional não se reduz ao uso de tecnologias digitais, mas constitui um modo de pensar orientado à resolução de problemas por meio da decomposição, do reconhecimento de padrões, da abstração e da construção de algoritmos, conforme proposto por Brackmann (2017) e preconizado pelas diretrizes curriculares nacionais que valorizam tais competências na Educação Básica (Brasil, 2018; Brasil, 2022).

A integração entre Matemática e Pensamento Computacional, mediada por atividades lúdicas e estratégias investigativas, mostrou-se viável e eficaz para elevar a qualidade da aprendizagem, articulando raciocínio lógico, criatividade e colaboração. Esses resultados convergem com as propostas didáticas desplugadas propostas por Bell *et al.* (2011), Brackmann (2017), Machado *et al.* (2021) e Lopes *et al.* (2024).

Cabe reconhecer as limitações inerentes ao delineamento quase-experimental e ao recorte amostral utilizado. A ausência de grupo controle, o tamanho amostral reduzido ($n = 20$) e a seleção por conveniência restringem a possibilidade de generalização dos resultados. Estudos futuros devem contemplar amostras mais amplas, grupos de comparação, acompanhamento de efeitos em médio e longo prazos, além da análise de subgrupos (por exemplo, estudantes com diferentes níveis de desempenho inicial), em alinhamento com as



boas práticas metodológicas para pesquisas em contextos escolares (Campbell; Stanley, 2015).

Não obstante essas limitações, o presente estudo oferece evidências iniciais consistentes de que a integração do Pensamento Computacional ao ensino de Matemática, por meio de atividades desplugadas, representa uma estratégia pedagógica promissora e factível, com potencial para qualificar a experiência de aprendizagem e fortalecer competências de resolução de problemas na Educação Básica.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil, programa PIBIC/CNPq-UEPB.

Referências

- ALMEIDA, L. M. W.; SEKI, J. T. P. Modelagem matemática como meio de integração do pensamento computacional na educação matemática. **Quadrante**, Lisboa, v. 33, n. 2, p. 267-291, 2024. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/article/view/36900>. Acesso em: 16 out. 2025.
- BARCELOS, T.; MUÑOZ, R.; ACEVEDO, R. V.; SILVEIRA, I. F. Relações entre o Pensamento Computacional e a Matemática: Uma Revisão Sistemática da Literatura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2015, Maceió: **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2017. p. 1369-1378.
- BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. **Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador**. [S.l.]: Computer Science Unplugged ORG, 2011.
- BRACKMANN, C. P. Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades desplugadas na Educação Básica. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (CNE). **Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022**. Dispõe sobre as normas sobre computação na educação básica - complemento à BNCC. Diário Oficial da União. 2022. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/outubro-2022-pdf/241671-rceb001-22/file>. Acesso em: 10 out. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa 2022)**. Brasília: Inep, 2023. Disponível em: https://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2022/apresentacao_pisa_2022_brazil.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resultados IDEB 2023**. Brasília: Inep, 2024. Disponível em: https://download.inep.gov.br/ideb/apresentacao_ideb_2023.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.
- CAMPBELL, D. T.; STANLEY, J. C. **Experimental and quasi-experimental designs for research**. [S.l.]: Ravenio books, 2015.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2017.



FARIAS, M. F. B. N.; FERREIRA, M. A.; COUTINHO, A. E. V. B.; COUTINHO, B. G. Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática: um relato sobre as percepções de estudantes de um curso de formação de professores. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 409-418, 2022. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/126688>. Acesso em: 17 out. 2025.

LAGO, M.; ARAGÓN, R. Atividades de programação desplugada como estratégia para o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 454-465, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141580>. Acesso em: 17 out. 2025.

LOPES, E. S.; OLIVEIRA, F. S.; COUTINHO, A. E. V. B. Explorando o Pensamento Computacional e Matemático com o Tangram. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2024, Fortaleza. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2024, p. 1-10.

MACHADO, J. A. C. Pensamento Computacional integrado à Matemática: uma proposta de atividades de estudo para o 6º ano do Ensino Fundamental II. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

MESTRE, P. A. A.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D.; SAMPAIO, L.; RODRIGUES, R. S.; COSTA, E. Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 4., 2015, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2015. p. 1281-1289.

PASTERNAK, D.; CASADIA, T. F.; SILVA, A. Q.; OLIVEIRA, L. A. Ensino de área e perímetro de figuras planas com o uso do Tangram. In: ENCONTRO NACIONAL PIBID-MATEMÁTICA, 2., 2014, Santa Maria. **Anais [...]**. Santa Maria: UFSM, 2014, p. 1-7.

ROCHA, K. C.; BASSO, M. V. A. Pensamento computacional na formação de professores de matemática. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 19, n. 2, p. 426-436, 2021. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/121366>. Acesso em: 17 out. 2025.

SILVA, V.; SILVA, K.; FRANÇA, R. Pensamento computacional na formação de professores: experiências e desafios encontrados no ensino da computação em escolas públicas. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 23., 2017, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBC, 2017. p. 805-814.

SILVA, T. V. O Pensamento Computacional como ferramenta de resolução de problemas de Matemática. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020.

SILVA, W. A.; FERNEDA, E.; PRADO, H. A.; FERREIRA, V. A. Pensamento Computacional e a Matemática no contexto da educação básica. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 53-62, 2023. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/129149>. Acesso em: 16 out. 2025.

SILVA, J. M.; MADEIRA, C. A. G. Computação desplugada no ensino fundamental: estratégia pedagógica para implementação do ensino do pensamento computacional. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 22, n. 1, p. 165-174, 2024. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/141542>. Acesso em: 17 out. 2025.

VALENTE, J. A. 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**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 864-897, 2016.

WING, J. M. Computational Thinking. **Communications of the ACM**, ACM, New York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006.