

Entre blocos e cartões: uma intervenção para o desenvolvimento do Pensamento Computacional no ensino fundamental

Emanuele Souza da Silva, Rafaela Melo, Osvaldo Tavares,
Marcela Pessoa, Fernanda Pires

¹ThinkTED Lab – Escola Superior de Tecnologia – Universidade
do Estado do Amazonas (EST – UEA)
Manaus – AM – Brasil

{esds.lic20, ojuniior, mspessoa, ramferreira, fpires}@uea.edu.br

Abstract. *The development of Computational Thinking (CT) has emerged as an important skill in Basic Education, as it contributes to logical reasoning, problem-solving, and critical thinking. In this context, the inclusion of computing activities in Elementary School can favor the learning and development of these skills. This study evaluated the impact of pedagogical interventions with plugged and unplugged activities on the development of CT in 7th-grade students. The Bebras Challenge was applied as a pre- and post-test in two groups: plugged and unplugged. The results indicated better performance in the plugged group, while the unplugged group did not show significant progress.*

Resumo. *O desenvolvimento do Pensamento Computacional para crianças demanda estratégias pedagógicas capazes de apoiar a compreensão de conceitos abstratos. Este trabalho investiga o impacto de atividades de Computação desplugada e Scratch com estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental. A pesquisa, de abordagem mista e caráter exploratório, utilizou o Desafio Bebras como avaliação diagnóstica, e as aplicações foram realizadas em dois grupos distintos. Os resultados indicaram maior ganho de desempenho no grupo que realizou atividades com Scratch, bem como maior engajamento dos estudantes durante as intervenções.*

1. Introdução

Acredita-se que o cidadão do século XXI, deve ser mais que um mero consumidor de tecnologias, deve ser o criador das soluções que o mundo precisa [Kennedy and Sundberg 2020, Resnick and Robinson 2017]. De forma concomitante, o pensamento computacional tem sido descrito na literatura como um conjunto de habilidades relacionadas à decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos, que podem apoiar a resolução estruturada de problemas em diferentes áreas do conhecimento [Campos and Leite 2025, Wing 2006, Shute et al. 2017]. Tem se discutido amplamente que, como a educação em computação é fundamental na formação do cidadão do século XXI, ela deve integrar os currículos escolares em todos os níveis da Educação Básica [Ribeiro et al. 2022, Kafai and Proctor 2022].

No Brasil, a discussão sobre Educação em Computação e Pensamento Computacional (PC) foi fortalecida pela incorporação da computação à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A definição de competências relacionadas ao Pensamento Computacional, à Cultura Digital e ao Mundo Digital ampliou a inserção da temática na Educação Básica e impulsionou pesquisas e iniciativas voltadas ao desenvolvimento dessas habilidades no contexto escolar [MEC 2018, Ribeiro et al. 2022]. Diferentes estratégias pedagógicas têm sido utilizadas para promover a aprendizagem nesse âmbito. Entre as abordagens muito difundidas destacam-se a computação desplugada, que explora conceitos da Ciência da Computação por meio de atividades físicas e jogos sem o uso de dispositivos digitais [Bell 2002, Battal et al. 2021], e a programação em blocos, representada por ambientes como o Scratch, que permite a construção de algoritmos por meio de interfaces visuais e interativas [Resnick et al. 2009, Souza et al. 2023].

Embora ambas as abordagens tenham como objetivo desenvolver habilidades associadas ao Pensamento Computacional, elas se fundamentam em estratégias distintas de representação dos conceitos computacionais. Enquanto a computação desplugada busca tornar concretos conceitos abstratos por meio da manipulação de objetos e da resolução de desafios físicos, ambientes como o Scratch favorecem a experimentação, a visualização da lógica e o feedback imediato das ações realizadas pelos estudantes [Dúo-Terrón 2023, Resnick et al. 2009]. Apesar de sua ampla utilização na Educação Básica, ainda existem resultados divergentes na literatura quanto aos impactos dessas abordagens no desenvolvimento do Pensamento Computacional, especialmente quando comparadas em contextos educacionais semelhantes [Sigayret et al. 2022, del Olmo-Muñoz et al. 2020]. Este trabalho busca responder à seguinte questão de pesquisa (QP): *qual o impacto de atividades plugadas e desplugadas no desenvolvimento do Pensamento Computacional de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental?*

Para responder a QP, foi realizada uma intervenção pedagógica com foco nos conceitos de variáveis e estruturas de repetição, utilizando atividades baseadas em computação desplugada e programação em blocos por meio do Scratch. As ações foram desenvolvidas na escola Estadual de Tempo Integral Altair Severiano Nunes, na cidade de Manaus (AM), durante a realização da disciplina Estágio Supervisionado, do curso de Licenciatura em Computação da Universidade do Estado do Amazonas (UEA).

As principais contribuições deste trabalho incluem: (i) uma análise comparativa do impacto de atividades plugadas e desplugadas no desenvolvimento do Pensamento Computacional de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental; (ii) evidências de que o uso de computação desplugada pode fornecer resultados equivalentes ao uso de software; e (iii) uma sequência didática alinhada à BNCC - Complemento Computação, com foco nos conceitos de variáveis e estruturas de repetição.

2. Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

O PC é reconhecido como uma competência essencial para a formação do cidadão, sendo incorporado à Educação Básica pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que o estabelece como um de seus pilares fundamentais [MEC 2018]. De acordo com Wing [2006], o PC pode ser compreendido como um conjunto de habilidades cognitivas que permite formular problemas e expressar soluções de forma estruturada para execução por um agente computacional. Essas habilidades incluem a decomposição de problemas, o

reconhecimento de padrões, a abstração e a elaboração de algoritmos, consideradas fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da resolução de problemas.

Diversas estratégias pedagógicas têm sido propostas para promover o desenvolvimento do PC no ensino básico. Entre elas, destaca-se a computação desplugada, que busca introduzir conceitos da ciência da computação sem a necessidade do uso de computadores. O estudo de Silva et al. [2019], inspirado no material *Computer Science Unplugged*, apresentou atividades lúdicas voltadas ao ensino de números binários, algoritmos e linguagem de programação para alunos do ensino fundamental. Os resultados indicaram que, apesar de uma deficiência inicial no conhecimento dos estudantes sobre informática, houve avanços significativos na aprendizagem e maior interesse pelas atividades, evidenciando que a computação desplugada pode ser uma estratégia eficaz especialmente em contextos com limitações de infraestrutura tecnológica.

Além das abordagens desplugadas, ambientes de programação visual também têm sido amplamente utilizados para o desenvolvimento do PC. Estudos de Shute et al. [2017] indicam que atividades curtas e bem estruturadas nesses ambientes podem promover avanços significativos no desenvolvimento do raciocínio lógico e no engajamento dos estudantes. Segundo os autores, desafios progressivos permitem que os alunos explorem conceitos fundamentais do PC, como decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e construção de algoritmos, favorecendo a experimentação e a aprendizagem ativa.

Entre as ferramentas utilizadas nesse contexto, destaca-se o Scratch, ambiente de programação em blocos que simplifica a sintaxe textual e permite a visualização intuitiva da lógica algorítmica. A literatura aponta que o ambiente visual do Scratch facilita a compreensão de conceitos de programação essenciais, como variáveis e estruturas de repetição [De França 2013]. Além disso, diferentes estudos relatam resultados positivos no uso da ferramenta no Ensino Fundamental, evidenciando melhorias no desenvolvimento do PC e na interação entre os estudantes [de Santana and Oliveira 2019, Souza et al. 2023, dos Santos Soares et al. 2016].

A adoção da programação em blocos como estratégia pedagógica também encontra respaldo em abordagens teóricas da aprendizagem. Segundo o Construcionismo de Papert [Papert 2020], os estudantes aprendem de forma mais significativa quando constroem artefatos compartilháveis, como animações e jogos, refletindo sobre suas decisões durante o processo de criação. Nessa perspectiva, a manipulação de blocos facilita a compreensão de conceitos abstratos e estimula a criatividade. De forma complementar, a perspectiva sociointeracionista compreende a aprendizagem como um processo mediado socialmente, no qual instrumentos culturais e a atuação docente contribuem para a construção progressiva do conhecimento. Assim, tecnologias digitais podem atuar como ferramentas mediadoras quando integradas a práticas pedagógicas orientadas por diálogo, intervenção docente e atividades progressivas.

Além disso, diferentes estudos têm explorado a integração de múltiplas abordagens no ensino do PC. Trabalhos como os de Santana e Pereira [2019], Campos et al. [2014] e Santana e Oliveira [2019] apresentam iniciativas que combinam computação desplugada, programação visual com ferramentas como Scratch e LEGO, bem como introdução à eletrônica com Arduino. Algumas dessas iniciativas também destacam ações voltadas à redução de desigualdades de gênero na computação, por meio de oficinas di-

reacionadas a meninas. De modo geral, os resultados indicam que atividades práticas e lúdicas favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas, como abstração e resolução de problemas, além de estimular o protagonismo dos estudantes.

No que se refere à avaliação das habilidades relacionadas ao PC, o Desafio Internacional em Informática e Pensamento Computacional (Bebras) tem sido utilizado como instrumento de mensuração em ambiente escolar¹. O desafio propõe problemas interativos que exploram lógica, algoritmos e raciocínio computacional, podendo ser aplicado diretamente nas escolas por meio de computadores ou dispositivos móveis.

Estudos recentes também indicam benefícios na integração entre atividades plugadas e desplugadas no ensino de conceitos computacionais. O relato de experiência apresentado por Daniel Filho et al. [2025] indica que essa abordagem combinada promove alto engajamento dos estudantes e facilita a compreensão de conceitos abstratos, evidenciando o potencial pedagógico de estratégias híbridas.

Sigayret et al. (2022) conduziram um estudo experimental comparativo investigando o impacto de abordagens plugadas e desplugadas na aprendizagem de programação. Os resultados indicaram maior domínio de conceitos computacionais, melhor capacidade de resolução de problemas algorítmicos e maior motivação no grupo que utilizou o Scratch, em comparação ao grupo que realizou atividades desplugadas. Esse achado converge com os resultados do presente trabalho, quando considerados os valores numéricos, no qual o grupo plugado apresentou maior ganho de desempenho no Desafio Bebras, embora sem relevância estatística.

Ao comparar este estudo com os demais trabalhos, observa-se um padrão semelhante: intervenções curtas tendem a apresentar maior engajamento e ganhos qualitativos, enquanto intervenções mais longas com Scratch relatam resultados quantitativos mais consistentes. Além disso, estudos recentes indicam que a combinação de atividades plugadas e desplugadas pode ser uma estratégia promissora para potencializar o desenvolvimento do Pensamento Computacional [Daniel Filho et al. 2025].

Diante desse contexto, torna-se relevante investigar comparativamente o impacto dessas metodologias no desenvolvimento do PC. Assim, este estudo busca analisar o ganho de conhecimento de estudantes do Ensino Fundamental após a aplicação de atividades plugadas e desplugadas, com foco específico nos conceitos de variáveis e estruturas de repetição. Para isso, utiliza-se o Desafio Bebras como instrumento de avaliação quantitativa, contribuindo para a compreensão da eficácia relativa dessas abordagens no ensino de fundamentos da computação.

3. Método da pesquisa

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem mista (quantitativa e qualitativa), combinando dados de desempenho obtidos por meio de pré e pós-testes com registros interpretativos de observações e interações em sala de aula. A investigação segue a perspectiva de pesquisa-ação, pois a intervenção foi planejada e aplicada no contexto escolar com participação ativa. O estudo foi conduzido por uma estudante do curso de Licenciatura em Computação, no âmbito da disciplina de Estágio Obrigatório.

¹Disponível em: <https://www.bebasbrasil.com.br/>

A pesquisa foi realizada com estudantes do 7º ano da Escola Estadual de Tempo Integral Altair Severiano Nunes, localizada em Manaus (AM), ao longo de aproximadamente 90 dias, período de realização do Estágio Supervisionado Obrigatório. O 7º ano foi escolhido por ser a série em que, segundo a BNCC - Complemento Computação, os estudantes devem desenvolver as habilidades EF07CO03 e EF07CO05, relativas à construção de soluções computacionais e ao uso de algoritmos com estruturas de dados. A turma de origem era composta por 35 estudantes; participaram efetivamente das etapas de coleta de dados (pré-teste, intervenção e pós-teste) 20 estudantes (6 meninos e 14 meninas), com idade entre 12 e 13 anos, dez alocados ao Grupo Plugado e dez ao Grupo Desplugado, mediante autorização e supervisão institucional, garantindo-se anonimato e uso acadêmico dos dados. A divisão nos dois grupos foi realizada por conveniência.

A redução de 35 para 20 participantes efetivos decorreu de fatores de frequência escolar, coincidência parcial da intervenção com o período de avaliações formais da escola e ausências pontuais nos dias de aplicação do pré- ou pós-teste, estudantes que não completaram ambos os testes foram excluídos da análise quantitativa para preservar a validade da comparação pareada.

O Grupo Plugado realizou atividades de programação em blocos por meio do ambiente Scratch, no qual os estudantes construíram um minijogo com movimentação de personagem, detecção de colisão e contagem de pontos, explorando na prática os conceitos de variáveis e estruturas de repetição. O Grupo Desplugado trabalhou os mesmos conceitos por meio de blocos de comando impressos, simulando a lógica de programação sem o uso do computador, o que representa uma limitação a ser considerada na interpretação dos resultados. O estudo foi dividido em seis etapas, conforme ilustrado na Figura 1: i) diagnóstico inicial, com coleta de dados sobre o perfil e conhecimentos prévios dos estudantes; ii) coleta de dados quantitativos por meio do pré-teste Bebras; iii) regência, composta pela aula de Educação em Computação e pelos projetos práticos plugados e desplugados; iv) coleta de dados quantitativos por meio do pós-teste Bebras; e v) análise e descrição comparativa dos resultados obtidos com a literatura.

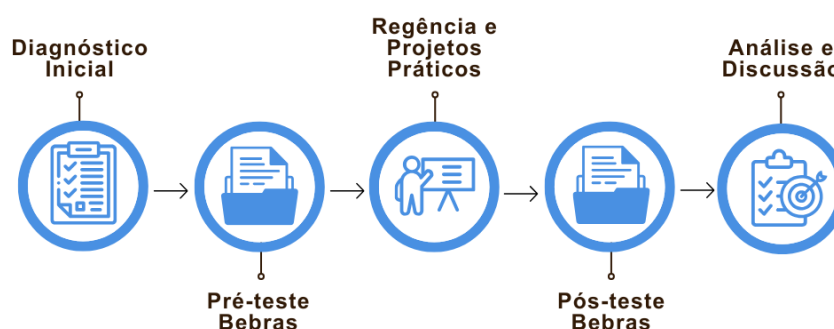


Figura 1. Etapas da Metodologia.

4. Execução das Atividades

Esta seção descreve o estudo, apresentando-o de acordo com as etapas definidas na metodologia. A aplicação da intervenção seguiu um conjunto de procedimentos organizados em etapas que permitiram avaliar de forma sistemática o desenvolvimento do PC na turma do 7º ano, com base nas habilidades da BNCC - Complemento Computação apresentadas

na Tabela 1. A intervenção foi aplicada ao longo de quatro encontros de 50 minutos, nos quais os conteúdos e atividades foram organizados em uma sequência didática, conforme apresentado na Tabela 2. Com o objetivo de facilitar a replicação da intervenção, todos os materiais didáticos foram organizados em um repositório aberto, como observado na Seção 7.

Tabela 1. Habilidades associadas à intervenção.

Habilidades Associadas à Intervenção - BNCC da Computação	
(EF07CO03)	Construir soluções computacionais de problemas de diferentes áreas do conhecimento, de forma individual e colaborativa, selecionando as estruturas de dados e técnicas adequadas, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.
(EF07CO05)	Criar algoritmos fazendo uso da decomposição e do reúso no processo de solução de forma colaborativa e cooperativa e automatizá-los usando uma linguagem de programação.

Tabela 2. Planejamento de atividades alinhadas à BNCC.

Habilidade da BNCC	Tema	Atividade
(EF07CO03)	Diagnóstico Inicial	Aplicação do Pré-Teste (Bebras)
(EF07CO03)	PC, Variáveis, Repetições e Apresentação do Scratch	Aula expositiva para introduzir os conceitos de PC, Variáveis, Repetições e Apresentação do Scratch
(EF07CO05)	Projetos Práticos	Criação de projetos práticos de duas formas diferentes: i) Scratch e ii) Atividade Desplugada
(EF07CO03)	Análise e Conclusão	Aplicação do Pós-Teste (Bebras)

Diagnóstico Inicial

Em seguida, é conduzido um diagnóstico sobre familiaridade tecnológica, interesses e dificuldades relacionadas a raciocínio lógico e conceitos iniciais de programação, consolidando os elementos que embasaram o desenho da sequência didática e a escolha do Scratch como recurso central.

Pré-Teste Bebras

Com o objetivo de estabelecer uma linha de base sobre o conhecimento prévio dos alunos em lógica de programação e PC, é aplicado o Desafio Bebras com questões que exploram raciocínio lógico, decomposição e reconhecimento de padrões, onde os estudantes respondem ao desafio como um pré-teste.

Aula (Educação em Computação/Scratch)

Em seguida, é realizada uma aula expositiva para introduzir os conceitos de PC. Nessas aulas, os estudantes exploram exemplos do cotidiano relacionados à decomposição, identificação de padrões, lógica, variáveis e repetições, facilitando a compreensão dos pilares do PC. Também é apresentada a plataforma Scratch, com demonstração de sua interface, blocos de programação e possibilidades de criação. Durante a explicação, são utilizados exemplos práticos tanto do cotidiano quanto no próprio Scratch, preparando os alunos para as atividades plugadas desenvolvidas nas etapas seguintes.

Projetos Práticos

Nesta etapa, a turma é dividida em dois grupos: dez alunos realizam atividades plugadas com Scratch e dez participam de atividades desplugadas focadas na decomposição. O projeto prático no Scratch trata-se de um personagem principal, um gato, que precisa coletar três estrelas para aumentar sua pontuação. A construção do jogo permite trabalhar de forma prática os pilares do PC: a decomposição, ao dividir o problema em partes menores, como movimentação do personagem, detecção de colisão e contagem de pontos. As variáveis, utilizadas para registrar e atualizar a pontuação a cada estrela coletada, e as repetições, aplicadas para manter o movimento contínuo dos elementos e verificar constantemente as interações entre o gato e os objetos.

Para garantir equivalência pedagógica entre os grupos, as atividades desplugadas reproduzem a lógica dos projetos no Scratch por meio de blocos de comando impressos, como movimento, controle, eventos, operadores e variáveis, organizados em kits individuais, permitindo que os alunos montem sequências lógicas e simulem a construção de algoritmos sem o uso do computador (conforme ilustrado a Figura 2). A ideia de dividir a turma em dois grupos distintos é comparar o desempenho dos estudantes no Bebras após passarem por atividades plugadas e desplugadas.

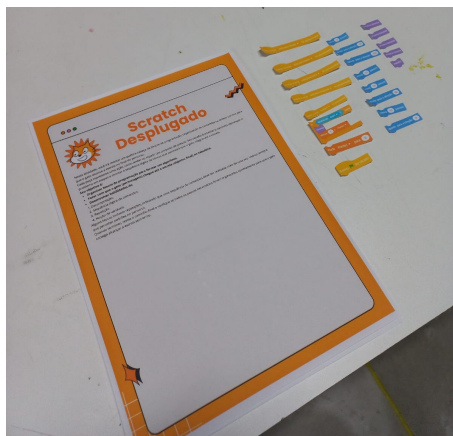


Figura 2. Comandos Impressos para Atividade Desplugada.

Pós-teste Bebras

Ao término dos quatro encontros, é aplicado um pós-teste, também baseado no Desafio Bebras, com o objetivo de verificar a evolução das habilidades de PC após a intervenção. A comparação entre o pré e o pós-teste, aliada às observações realizadas durante as oficinas, permite avaliar o impacto das atividades plugadas e desplugadas de forma distinta. Os dados obtidos são analisados quantitativamente, por meio do cálculo de médias e porcentagens de acertos, e qualitativamente, a partir das estratégias utilizadas pelos alunos, seu engajamento e suas percepções sobre as atividades.

5. Resultados e Discussão

Esta seção apresenta os resultados obtidos durante a intervenção escolar, considerando diferentes fontes de dados: as observações, as avaliações qualitativas e quantitativas aplicadas aos estudantes e os artefatos produzidos durante as atividades.

Inicialmente, foram considerados registros qualitativos provenientes de observações em sala de aula e de entrevistas estruturadas realizadas com professores da insti-

tuição. As entrevistas seguiram um roteiro com perguntas sobre o uso de tecnologias digitais, a familiaridade dos docentes com o PC e as estratégias pedagógicas utilizadas para desenvolver o raciocínio lógico dos estudantes, sendo as respostas registradas em diário de campo.

Paralelamente, as observações também buscaram identificar o nível de familiaridade dos alunos com tecnologias digitais e ambientes de programação. Verificou-se que, embora os estudantes utilizassem dispositivos digitais no cotidiano, apresentavam pouca experiência com ferramentas de programação, incluindo o Scratch. Essas informações foram analisadas qualitativamente e contribuíram para compreender o contexto educacional da escola, auxiliando no planejamento da intervenção pedagógica e na organização das atividades propostas.

Com relação à intervenção, a análise foi realizada por meio da comparação das médias de acertos percentuais obtidas no Desafio Bebras (Pré-Teste e Pós-Teste) entre dois grupos distintos: o Grupo Plugado (Alunos 1 a 10) e o Grupo Desplugado (Alunos 11 a 20). As Figuras 3(a) e 3(b) ilustram os estudantes durante as atividades.



(a) Estudantes na Atividade Desplugada.



(b) Estudantes na Atividade Plugada.

Figura 3. Atividades realizadas durante a intervenção.

A análise do Pensamento Computacional (PC) baseou-se nos 20 alunos que participaram de ambos os testes, conforme apresentado na Tabela 3. A análise detalhada da aplicação do Desafio Bebras, incluindo a depuração e o cálculo das variações de acertos, foi realizada diretamente na plataforma Google Planilhas.

Tabela 3. Resultados do pré-teste e pós-teste dos alunos.

Aluno	Pré	Pós	Dif.	Plugado	Aluno	Pré	Pós	Dif.	Desplugado
1	41,67%	41,67%	0,00%	Estável	11	43,00%	58,33%	+14,33%	Melhoria
2	25,00%	41,67%	+16,67%	Melhoria	12	41,67%	41,67%	0,00%	Estável
3	33,33%	33,33%	0,00%	Estável	13	41,67%	33,33%	-8,34%	Decréscimo
4	25,00%	25,00%	0,00%	Estável	14	25,00%	33,33%	+8,33%	Melhoria
5	41,67%	58,33%	+16,66%	Melhoria	15	50,00%	33,33%	-16,67%	Decréscimo
6	25,00%	41,67%	+16,67%	Melhoria	16	50,00%	58,33%	+8,33%	Melhoria
7	41,67%	33,33%	-8,34%	Decréscimo	17	33,33%	41,67%	+8,34%	Melhoria
8	25,00%	33,33%	+8,33%	Melhoria	18	33,33%	50,00%	+16,67%	Melhoria
9	50,00%	58,33%	+8,33%	Melhoria	19	33,33%	33,33%	0,00%	Estável
10	50,00%	50,00%	0,00%	Estável	20	50,00%	50,00%	0,00%	Estável

Na Tabela 3 os resultados de cada aluno foi classificados como: “Melhoria” (na cor azul), quando houve aumento no desempenho entre o pré e o pós-teste; “Estável”, quando não houve mudança; e “Decréscimo” (na cor vermelha), quando houve queda no desempenho.

O Grupo Plugado apresentou uma melhoria média de 6,25% nos acertos, passando de 33,33% no Pré-Teste para 39,58% no Pós-Teste. Em contrapartida, o Grupo Desplugado registrou uma regressão média de 2,50%, caindo de 37,50% para 35,00%.

Nossa intuição é que a melhoria média de 6,25% observada no Grupo Plugado, pode ter sido influenciada pelo uso do ambiente de programação Scratch, pois, ao enfatizar a decomposição de problemas e o sequenciamento prático de ações, atuou como um facilitador no processo de aprendizagem. Nesse grupo, foram identificados dois casos de melhoria substancial, com ganhos de 16,67% e 16,66%, respectivamente. Esses resultados sugerem que a aplicação prática da lógica durante a criação dos projetos contribuiu para avanços no desempenho de parte dos estudantes, permitindo superar dificuldades identificadas no Pré-Teste.

Por outro lado, o Grupo Desplugado apresentou uma diminuição média de 2,50%. Esse decréscimo inesperado, impulsionado por um caso de decréscimo substancial de 16,67% em um dos alunos, sugere que as atividades desplugadas isoladas, no contexto dessa intervenção, podem não ter proporcionado a prática estruturada e o *feedback* imediato que a programação (plugada) oferece para a fixação do raciocínio lógico necessário para o teste Bebras. Embora o Desplugado seja fundamental para a base teórica, a ausência da experiência plugada pode ter sido um fator limitante na conversão dos conceitos em habilidades de resolução de problemas.

Entretanto, para avaliar se o ganho foi significativo, foi aplicado teste estatístico. A normalidade dos dados (pós-teste pré-teste) foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk, não sendo observadas violações da normalidade para os grupos Plugado ($W = 0,937$; $p = 0,516$) e Desplugado ($W = 0,912$; $p = 0,295$). Em seguida, as notas foram comparados utilizando o t Teste para amostras independentes. Embora o grupo Plugado tenha apresentado ganho médio superior ($M = 0,70$; $DP = 1,83$) ao grupo Desplugado ($M = 0,10$; $DP = 1,60$), a diferença não foi estatisticamente significativa, $t(18) = 0,782$, $p = 0,444$. O tamanho de efeito observado foi pequeno ($d = 0,35$), sugerindo uma tendência favorável às atividades plugadas, porém insuficiente para evidenciar uma diferença estatisticamente significativa entre os métodos.

Em suma, a pesquisa, com a presente atribuição de grupos, conclui que a intervenção plugada foi ligeiramente melhor na tradução dos conceitos de PC em habilidades de resolução de problemas, indicando que a aplicação prática da lógica através do Scratch pode ter fornecido estrutura para o avanço do raciocínio da maioria dos alunos neste estudo, mesmo que sem evidências estatísticas.

É importante destacar, no entanto, que esses resultados devem ser interpretados com cautela. O tamanho reduzido de cada grupo, o curto período de intervenção (quatro encontros de 50 minutos), a divisão dos grupos por conveniência (e não de forma aleatória) e a possível interferência de fatores externos (como faltas) limitam a generalização dos achados.

As condições de infraestrutura da escola influenciaram a execução da intervenção, uma vez que o laboratório possuía menos computadores do que o necessário, exigindo o trabalho em duplas no Grupo Plugado e reduzindo o tempo de prática individual. Em contrapartida, o Grupo Desplugado não enfrentou essas limitações, evidenciando sua maior viabilidade em contextos com infraestrutura tecnológica restrita.

O diário de campo e a observação atenta permitiram identificar os aspectos da evolução dos estudantes. Para organizar essas percepções, as informações foram agrupadas nas seguintes categorias:

1. **Engajamento e interesse:** a fase inicial da intervenção pedagógica evidenciou interesse e disposição por parte da maioria dos estudantes. A familiaridade prévia de alguns alunos com o ambiente de programação Scratch atuou como um fator facilitador para o desenvolvimento das atividades práticas. Embora a turma fosse originalmente composta por 35 alunos, a participação nas sessões práticas foi de 20 estudantes, devido a fatores de frequência. Os participantes demonstraram engajamento contínuo e executaram o projeto em etapas sequenciais, garantindo o alinhamento do ritmo de aprendizado do grupo.
2. **Aplicação correta dos conceitos:** durante as atividades práticas, o uso de avaliação formativa contínua, na qual a função e o encaixe de cada bloco de programação eram questionados antes de sua aplicação, permitiu constatar o elevado nível de atenção e retenção dos alunos em relação aos princípios abordados.
3. **Clareza lógica do código:** as dúvidas dos estudantes foram pontuais, concentrando-se em blocos específicos, como o de direção. No entanto, a execução da programação em sua totalidade não apresentou problemas estruturais, uma vez que a intervenção foi conduzida com orientação passo a passo.
4. **Funcionamento do projeto:** ao final da intervenção, todos os participantes concluíram seus respectivos projetos. O Grupo Plugado finalizou com o minijogo em funcionamento. O Grupo Desplugado completou com êxito a ordenação dos seus blocos conceituais, demonstrando que a lógica montada foi concisa, correta e organizada.

Os resultados quantitativos e qualitativos, tomados em conjunto, sugerem que a intervenção plugada (Scratch) pode ter sido mais eficiente na promoção do PC do que a metodologia desplugada, no contexto específico desta pesquisa. Esse achado reforça a importância da aplicação prática da lógica e da programação em blocos como potencial acelerador do desenvolvimento do PC.

Os resultados obtidos neste estudo dialogam com achados da literatura [Sigayret et al. 2022] que também identificaram melhores resultados com o uso de Scratch. Por outro lado, estudos como o de Daniel Filho et al. (2025) reforçam o potencial de abordagens híbridas, sugerindo que a combinação entre atividades plugadas e desplugadas pode potencializar o desenvolvimento do PC e o engajamento dos estudantes. Assim, os achados deste trabalho reforçam a relevância da programação em blocos como estratégia pedagógica no Ensino Fundamental, ao mesmo tempo em que evidenciam a necessidade de investigações mais amplas sobre o papel complementar das atividades desplugadas nesse processo.

6. Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo avaliar o impacto de intervenções com programação plugada (Scratch) e atividades desplugadas no desenvolvimento do PC em estudantes do 7º ano, utilizando o Desafio Bebras como instrumento de avaliação.

A síntese dos resultados revelou que a intervenção plugada (Scratch) teve melhores resultados, sugerindo que a aplicação prática da lógica no ambiente Scratch, com

seu *feedback* imediato, consolidou o raciocínio algorítmico de forma mais clara do que o trabalho puramente abstrato. Qualitativamente, a conclusão bem-sucedida dos minijogos pelo grupo plugado e a correta ordenação dos blocos conceituais pelo grupo desplugado confirmam o alto engajamento e a assimilação dos princípios de PC por todos os participantes.

Contudo, é importante reconhecer as limitações desta pesquisa. A principal dificuldade residuiu na obtenção de tempo disponível regular para as aulas, por conta do período de provas da escola, o que limitou a continuidade do trabalho. Além disso, a infraestrutura básica foi um obstáculo constante, marcado pela escassez de equipamentos, que forçaram o compartilhamento, e pela conexão instável com a internet. O tamanho reduzido dos grupos, a divisão por conveniência e o período curto de intervenção comprometem a generalização dos resultados. A ausência de testes estatísticos formais, como o Teste t de Student ou o Teste de Wilcoxon, não permite afirmar com rigor científico que as atividades plugadas são superiores às desplugadas.

Diante dessas limitações, sugere-se que trabalhos futuros: (i) realizem estudos com maior tempo de exposição à intervenção; (ii) utilizem divisão aleatória dos grupos; (iii) explorem modelos híbridos com proporções ajustadas de atividades plugadas e desplugadas; (iv) apliquem testes estatísticos adequados para confirmar a significância dos resultados; e (v) avaliem o impacto real das dificuldades de infraestrutura no desenvolvimento do PC em diferentes contextos escolares.

7. Disponibilidade de dados

Os materiais utilizados nesta pesquisa, como plano de aula, aula e atividades, estão disponíveis no seguinte link: <https://drive.google.com/drive/folders/1hdLSRRyZEzj8hPQ9cHHYj06zIPGCNet2?usp=sharing>

8. Declaração sobre uso de Inteligência Artificial

No desenvolvimento deste trabalho, ferramentas de Inteligência Artificial generativa foram utilizadas como suporte na revisão gramatical e ortográfica do texto. O conteúdo científico, a análise dos dados e as conclusões apresentadas são de inteira responsabilidade dos autores.

Referências

- Battal, A., Afacan Adanır, G., and Gülbahar, Y. (2021). Computer science unplugged: A systematic literature review. *Journal of Educational Technology Systems*, 50(1):24–47.
- Bell, T. (2002). Computer science unplugged. <http://www.unplugged.canterbury.ac.nz/>.
- Campos, H. and Leite, D. (2025). Pensamento computacional e resolução de problemas no ensino básico: Uma abordagem inovadora para a formação de alunos no século xxi. *PRATICA*, 8(2):96–107.
- Daniel Filho, J. A., Tozevich, L. G. W., Einloft, G. M., Chaves, D. R., and Librelotto, G. R. (2025). O uso das plataformas scratch e code. org para o desenvolvimento do pensamento computacional na educação básica: relato de experiência alinhado à bncc. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 500–510. SBC.

- de Campos, G. M., Cavalheiro, S., Foss, L., Pernas, A. M., de Brum Piana, C. F., Aguiar, M., Du Bois, A., and Reiser, R. (2014). Organização de informações via pensamento computacional: Relato de atividade aplicada no ensino fundamental. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 20, pages 390–399.
- De França, R. S. (2013). Proposta metodológica de ensino e avaliação para o desenvolvimento do pensamento computacional com o uso do scratch. In *XIX Workshop de Informática na Escola (WIE)*.
- de Santana, B. S. and Pereira, C. P. (2019). Aproximação de alunas do ensino básico do pensamento computacional: relato de experiência de uma oficina de eletrônica. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 69–78. SBC.
- de Santana, S. J. and Oliveira, W. (2019). Desenvolvendo o pensamento computacional no ensino fundamental com o uso do scratch. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 158–167. SBC.
- del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., and González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of primary education. *Computers & Education*, 150:103832.
- dos Santos Soares, J. P. R., Cerci, R. G., and Monte-Alto, H. H. L. C. (2016). Clube de programação e oficinas com o scratch: um relato de experiência. In *Workshop de Informática na Escola (WIE)*, pages 958–962. SBC.
- Dúo-Terrón, P. (2023). Analysis of scratch software in scientific production for 20 years: programming in education to develop computational thinking and steam disciplines. *Education Sciences*, 13(4):404.
- Kafai, Y. B. and Proctor, C. (2022). A revaluation of computational thinking in k–12 education: Moving toward computational literacies. *Educational Researcher*, 51(2):146–151.
- Kennedy, T. J. and Sundberg, C. W. (2020). 21st century skills. In *Science education in theory and practice: An introductory guide to learning theory*, pages 479–496. Springer.
- MEC (2018). *Base Nacional Comum Curricular: Componente de Computação*. Ministério da Educação, Brasília, DF.
- Papert, S. A. (2020). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic books.
- Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., et al. (2009). Scratch: programming for all. *Communications of the ACM*, 52(11):60–67.
- Resnick, M. and Robinson, K. (2017). *Lifelong kindergarten: Cultivating creativity through projects, passion, peers, and play*. MIT press.
- Ribeiro, L., da Costa Cavalheiro, S. A., Foss, L., da Cruz, M. E. J. K., and de França, R. S. (2022). Proposta para implantação do ensino de computação na educação básica no brasil. In *Anais do XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2022)*, XI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2022), pages 278–287. SBC.
- Shute, V. J., Sun, C., and Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational research review*, 22:142–158.

- Sigayret, K., Tricot, A., and Blanc, N. (2022). Unplugged or plugged-in programming learning: A comparative experimental study. *Computers & Education*, 184:104505.
- Silva, F., Guimarães, K., and Laurence, M. (2019). Introdução a ciência da computação com computação desplugada no ensino fundamental ii. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 25, pages 1059–1063.
- Souza, A. L. d., Neto, N. R., Eliote, Y. C. D., Oliveira, E. G. d., Classe, T. M. d., Castro, R. M. d., Lima, A. A., and Gimenez, P. J. d. A. (2023). Desenvolvendo o pensamento computacional utilizando scratch: Um relato de experiência da formação de professores da educação básica. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, pages 918–929.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.