

Pensamento Computacional na Prática: Uma Experiência com Blockly e Atividades Desplugadas no 5º Ano do Ensino Fundamental

Fernanda Couto S. Araujo^{1,2}, Juliana B. S. França²

¹Departamento de Informática Educativa - Colégio Pedro II (CP2) –
Rio de Janeiro – RJ – Brasil

²Programa de Pós-graduação em Informática – Universidade Federal do Rio de Janeiro
(UFRJ) – Rio de Janeiro – RJ – Brasil

{fernandacsaraujo@gmail.com, julianabsf@ic.ufrj.br}

Abstract. *This paper reports on the implementation of Computational Thinking (CT) in 5th grade classes at Colégio Pedro II, using unplugged activities and block-based programming (Blockly). The methodology involved 151 students across three practical lessons focused on CT core concepts. Results demonstrated strong engagement with unplugged activities but significant difficulties with advanced concepts like conditionals in Blockly. The study concludes that while this approach is effective for CT introduction, it requires extended practice with basic concepts before tackling complex topics. The research provides a replicable model for elementary education.*

Resumo. *Este artigo relata a implementação do Pensamento Computacional (PC) no 5º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II, utilizando atividades desplugadas e programação em blocos (Blockly). A metodologia envolveu 151 alunos em três aulas práticas focadas nos pilares do PC. Os resultados mostraram engajamento nas atividades desplugadas, mas dificuldades significativas em conceitos avançados como condicionais no Blockly. Conclui-se que a abordagem é eficaz para introdução ao PC, porém requer maior tempo de prática com conceitos básicos antes de tópicos complexos. O estudo oferece um modelo replicável para a educação básica.*

1. Introdução

A inclusão da Computação como componente obrigatório na educação básica brasileira representa uma resposta estratégica às demandas do século XXI, marcado por transformações tecnológicas aceleradas e pela crescente relevância das competências digitais. A Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022, que regulamenta o complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de Computação, estabelece diretrizes para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC), alinhando o sistema educacional brasileiro às necessidades da sociedade contemporânea (Brasil, 2022). Essa iniciativa visa não apenas à capacitação tecnológica, mas sobretudo ao desenvolvimento de habilidades cognitivas essenciais como resolução de problemas complexos, pensamento crítico sistêmico e criatividade aplicada.

No contexto escolar, o ensino de computação assume o duplo propósito de promover o letramento digital e desenvolver competências analíticas por meio da lógica computacional (Wing, 2006). O PC, conceito nuclear desta abordagem, integra quatro pilares fundamentais: decomposição de problemas, abstração, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico (Grover *et al.*, 2013). Sua incorporação curricular tem se mostrado decisiva para formar cidadãos capazes de navegar criticamente no ecossistema digital.

O presente estudo relata a experiência de implementação desses conceitos no Colégio Pedro II, instituição pública federal que abrange todos os níveis da educação básica. A intervenção pedagógica, voltada para o 5º ano do Ensino Fundamental I (EF I), adotou uma abordagem lúdica baseada em experiências práticas, combinando atividades desplugadas com a plataforma Blockly para programação em blocos. Essa estratégia buscou não apenas introduzir os fundamentos do PC, mas também fomentar colaboração, raciocínio lógico e capacidade de resolver problemas de forma criativa - competências alinhadas tanto às diretrizes da BNCC quanto às exigências da educação no século XXI.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a seção de Fundamentação Teórica apresenta os conceitos-chave do PC e seu embasamento nas diretrizes nacionais, estabelecendo as bases teóricas da intervenção pedagógica. A Metodologia detalha o desenho da experiência, incluindo participantes, materiais e procedimentos adotados nas aulas desenvolvidas. Na seção de Implementação e Análise, são discutidos os resultados obtidos em cada atividade, com ênfase nos processos de aprendizagem observados. Por fim, as Considerações Finais sintetizam as principais contribuições do estudo, suas limitações e sugerem direções para pesquisas futuras nesta área emergente da educação básica.

2. Fundamentação Teórica

A integração da Computação na educação básica brasileira reflete uma transformação pedagógica essencial para o século XXI, alinhada às diretrizes estabelecidas pelo Complemento à BNCC de Computação (Resolução nº 1/2022). Este marco regulatório não apenas estrutura o ensino de conceitos computacionais, mas especialmente fortalece o desenvolvimento do PC como eixo norteador, com seus quatro pilares fundamentais: decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e pensamento algorítmico (Wing, 2006). Tal abordagem visa capacitar os estudantes para resolver problemas complexos em diversos contextos, transcendendo o mero domínio técnico de ferramentas digitais.

A relevância do PC na educação contemporânea vai além da esfera tecnológica, constituindo-se como competência cognitiva transversal (Barr *et al.*, 2011). Seu caráter multidisciplinar manifesta-se na capacidade de decompor desafios em partes gerenciáveis, identificar padrões em sistemas complexos e formular soluções algorítmicas - habilidades igualmente aplicáveis em contextos científicos, artísticos e sociais. O Currículo de Referência em Tecnologia e Computação do CIEB (Raabe *et al.*, 2018) destaca essa perspectiva ao propor a integração do PC desde os anos iniciais do EF, criando bases para um letramento digital crítico e criativo.

No contexto do Colégio Pedro II, essa fundamentação teórica orientou o desenvolvimento de práticas pedagógicas que conjugam três dimensões essenciais: (1) o uso de atividades desplugadas para concretizar conceitos abstratos; (2) a programação em

blocos como ponte para o pensamento algorítmico; e (3) a colaboração como estratégia de aprendizagem (Brennan *et al.*, 2012). A escolha pelo Blockly como ferramenta principal justifica-se por sua interface intuitiva, que elimina barreiras sintáticas e permite focar nos conceitos computacionais essenciais.

Esta abordagem alinha-se ainda aos princípios da aprendizagem ativa, onde os estudantes constroem conhecimento através da experimentação e reflexão sobre erros e acertos. A opção por atividades como o Tetris e o Mapa da Turma da Mônica fundamenta-se em sua capacidade de materializar os pilares do PC em contextos lúdicos e significativos, promovendo engajamento e compreensão conceitual mais profunda.

3. Metodologia

A metodologia utilizada foi baseada em uma abordagem de ensino ativo, envolvendo atividades práticas e lúdicas que promoviam a colaboração, o engajamento e a compreensão dos pilares do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos. A experiência foi realizada com cento e cinquenta e um alunos do 5º ano do EF I do Colégio Pedro II, uma escola pública federal, distribuídos em sete turmas com 21 a 26 alunos cada. A faixa etária predominante estava entre dez e onze anos, e os estudantes não tinham conhecimento prévio de PC. As aulas ocorreram no laboratório de Informática Educativa, equipado com quatorze computadores desktop Dell conectados à internet. As duplas foram formadas pelos próprios alunos, com mediação da professora para garantir que estudantes com dificuldades fossem agrupados com colegas mais habilidosos, incluindo alunos de inclusão (que já tinham afinidade com seus pares em outras disciplinas).

Cada aula começou com uma apresentação teórica sobre o tema, seguida por discussões para verificar o entendimento dos alunos. A prática, realizada em computadores, envolvia atividades desenvolvidas em pares, estimulando a cooperação e alternância no uso dos equipamentos. O professor atuou como facilitador, prestando suporte em momentos de dificuldade e motivando a participação de todos, inclusive com suporte individual para estudantes que apresentavam mais dificuldades.

3.1 Materiais e Ferramentas

Durante as aulas, foi utilizada a ferramenta digital Blockly Games¹ (versão em português brasileiro), com os desafios "Quebra-cabeça" e "Labirinto". As atividades desplugadas foram o Tetris², que são folhas quadriculadas com comandos verbais e o Mapa da Turma da Mônica³, um tabuleiro impresso com setas.

Os recursos tecnológicos de apoio, empregados nas aulas foram: projetor, computadores desktops, internet, apresentações de slides e vídeos.

¹ <https://blockly.games/?lang=pt-br>

² https://www.computacional.com.br/atividades_download/por/03-Tetris-Instrucoes.zip

³ https://www.computacional.com.br/atividades_download/por/02-Monica-Caminhos.zip

3.2 Procedimentos

A primeira aula iniciou com uma exposição teórica interativa de quarenta minutos, onde os quatro pilares do PC foram apresentados por meio de analogias concretas de resolução de problemas e participação ativa dos alunos. Utilizando o exemplo da soma dos números de 1 a 10, a professora guiou os estudantes através de um processo passo a passo: primeiro, demonstrando a decomposição ao dividir a sequência em pares (1+10, 2+9, etc.); em seguida, incentivando-os a identificar o padrão comum (todos os pares somam 11); depois, mostrando como abstrair esse padrão para resolver problemas similares; e finalmente, construindo coletivamente um algoritmo geral para somar qualquer sequência numérica. Para reforçar os conceitos, foram utilizados recursos visuais, como apresentação de slides (construída para a aula) e vídeo⁴ sobre o tema. Esta fundamentação teórica, que combinou explicação dialogada e exercícios rápidos de aplicação, serviu como base para a atividade prática do Tetris (Figura 1).

Na atividade prática seguinte (trinta minutos), os alunos aplicaram esses conceitos ao gerarem instruções precisas para reproduzir figuras geométricas. O exercício exigiu principalmente decomposição espacial (quebrar a figura em movimentos básicos) e pensamento algorítmico (sequenciar comandos de forma lógica). Embora tenham surgido dificuldades na precisão das instruções - como comandos vagos ("vai pro lado") ou repetições desnecessárias ("direita, direita, direita", ao invés de "direita 2x") - todas as duplas concluíram a tarefa. O feedback final (dez minutos) revelou que os alunos conseguiram relacionar a atividade com os conceitos teóricos, especialmente ao perceberem como a falta de precisão nos comandos afetava os resultados.

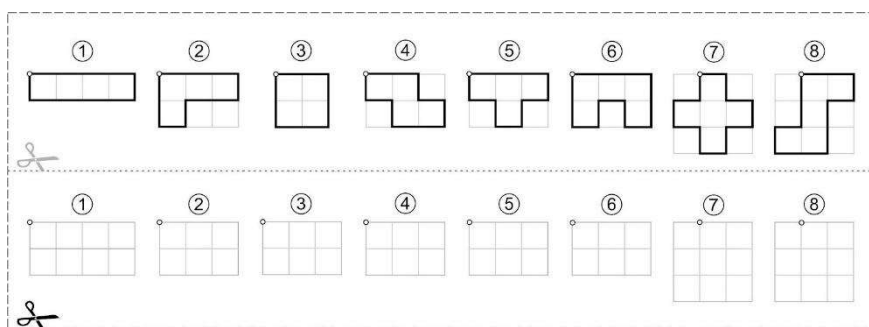


Figura 1 - Imagem da atividade Tetris

A segunda aula dedicou trinta e cinco minutos iniciais para revisão dos pilares do PC, conforme a aula anterior, com ênfase especial no reconhecimento de padrões e abstração. Esta retomada conceitual preparou os alunos para a atividade principal do Mapa da Turma da Mônica (Figura 2), que ocupou trinta e cinco minutos. Durante esta atividade, os alunos aplicaram concretamente o pensamento algorítmico ao planejarem os caminhos mais curtos no tabuleiro, enquanto exercitavam o reconhecimento de padrões ao substituírem sequências repetidas de setas por notações mais eficientes com multiplicadores.

⁴ <https://youtu.be/pRpjYrdb9UY>

A facilidade com que os alunos assimilaram os conceitos ficou evidente no entusiasmo ao descobrirem como os *loops* (repetições) podiam simplificar suas soluções. Os dez minutos finais foram utilizados para que as duplas que não haviam concluído o Tetris na aula anterior pudessem finalizar esta atividade, consolidando assim os aprendizados.

Mapa da Turma da Mônica																			
Questão-Exemplo		Cebolinha - Árvore		A	↑	→	→	→	→	→	→	→	→	↓					
				B	↑	8x	→	↓											
		Mônica - Magali		A	↑	↑	↑	→	→	→	→	→	↓	↓	↓	↓	←	←	
				B	3x	↑	5x	→	4x	↓	2x	←							

Figura 2 - Exemplo do Mapa da Turma da Mônica

A terceira aula introduziu a programação em blocos através do Blockly, começando com vinte minutos de explicação sobre como os pilares do PC se manifestam neste ambiente. Os alunos compreenderam que os blocos representavam a materialização dos conceitos de algoritmos e abstração que haviam trabalhado nas aulas anteriores. A atividade prática, com duração de cinquenta minutos, consistiu em dois desafios sequenciais: o Quebra-cabeça e o Labirinto. No Quebra-cabeça, os alunos aplicaram principalmente a decomposição ao selecionarem atributos específicos dos animais e o pensamento algorítmico ao organizarem a sequência correta de blocos. Embora todas as duplas tenham concluído esta etapa, algumas demonstraram dificuldades iniciais na seleção precisa dos atributos. O desafio do Labirinto, por sua vez, exigiu níveis progressivamente mais complexos de abstração e pensamento algorítmico, particularmente nas fases que introduziam estruturas condicionais e aninhamento de comandos. O desempenho decrescente ao longo das fases - com apenas 10% das duplas concluindo autonomamente a fase mais complexa - evidenciou a necessidade de um maior domínio dos conceitos básicos antes de abordar problemas mais elaborados. Os últimos dez minutos de aula foram dedicados a intervenções individualizadas, onde o professor auxiliou as duplas a identificarem padrões em seus erros e a decompor os problemas em etapas mais gerenciáveis.

Esta estrutura de aulas demonstrou como os pilares do PC podem ser gradualmente desenvolvidos através de atividades progressivamente mais complexas. A transição das atividades desplugadas para a programação em blocos permitiu que os alunos construíssem uma base conceitual sólida antes de enfrentarem desafios computacionais mais abstratos. Os dados de desempenho coletados em cada atividade, combinados com as observações do professor sobre o engajamento dos alunos, oferecem insights valiosos para o planejamento de sequências didáticas semelhantes em outros contextos educacionais. Particularmente relevante foi a constatação de que mesmo alunos que demonstraram dificuldades nas atividades mais complexas mantiveram um alto nível de engajamento e curiosidade, sugerindo que a abordagem lúdica e progressiva pode ser eficaz para introduzir conceitos computacionais em faixas etárias mais jovens.

4. Implementação e Análise das Atividades

4.1 Atividades Desplugadas

A atividade do Tetris evidenciou desafios significativos na formulação precisa de comandos, manifestando-se principalmente em instruções vagas (como "vai pro lado") e repetições desnecessárias (como "direita, direita, direita" quando na verdade "direita (2x)" resultando em erro na figura desenhada). As intervenções pedagógicas concentraram-se no reforço da necessidade de linguagem clara e objetiva, o que permitiu que todas as duplas concluíssem a tarefa, embora alguns desenhos apresentassem imperfeições decorrentes das dificuldades iniciais de comunicação. Por outro lado, na atividade do Mapa da Turma da Mônica, os alunos demonstraram notável facilidade no reconhecimento de padrões, embora inicialmente não priorizassem a identificação do caminho mais curto. O ponto crucial da atividade ocorreu com a introdução dos loops (como "3x →"), momento em que os alunos manifestaram visível satisfação ao perceberem como poderiam simplificar suas instruções. O domínio quase universal do conceito de repetição entre os participantes validou a eficácia da abordagem lúdica na internalização deste pilar fundamental do PC.

4.2 Programação em Blocos (Blockly)

A atividade do Quebra-cabeça foi concluída com sucesso por todas as duplas, embora algumas tenham apresentado dificuldades pontuais na seleção dos blocos adequados, particularmente na distinção entre atributos como "0 patas", o que causou uma pequena confusão de raciocínio. Essa atividade cumpriu plenamente seu propósito didático de familiarizar os alunos com os princípios básicos de encaixe de blocos e processos de tomada de decisão na programação.

Já o desafio do Labirinto revelou um gradiente de complexidade claramente perceptível. Nas fases iniciais (1 a 4), cerca de 80% das duplas conseguiram progredir de forma independente, encontrando suas primeiras dificuldades significativas apenas quando confrontadas com blocos aninhados dentro da repetição na fase 4, o que exigiu demonstrações adicionais da professora. O grau de desafio aumentou substancialmente com a introdução das estruturas condicionais (fases 5-8), resultando em taxas de conclusão que caíram para 50% na fase 6 e apenas 30% na fase 8. O ápice da complexidade ocorreu na fase 9 (Figura 3), onde apenas uma dupla por turma conseguiu avançar sem assistência, ilustrando claramente as dificuldades inerentes ao trabalho com condicionais combinadas (se/então) por aprendizes iniciantes.

4.3 Impacto e Feedback

Os resultados evidenciaram reações marcadamente positivas por parte dos discentes, com expressões de entusiasmo frente à novidade do conteúdo, como: "Vou contar em casa que aprendi a programar!". Contudo, observou-se também manifestações de frustração diante das dificuldades encontradas, particularmente em seis casos em que alunos verbalizaram sentimentos de inadequação: "Acho que não nasci para programar". Não obstante esses relatos pontuais, aproximadamente 90% dos participantes demonstraram motivação para dar continuidade ao aprendizado, atribuindo especial valor ao suporte colaborativo entre pares e à mediação docente como fatores cruciais para seu engajamento. Esse dado qualitativo reforça a importância de estratégias de apoio no processo de iniciação ao PC.



Figura 3 - Representação do Labirinto do Blockly no nível 9

4.4 Lições Aprendidas

A experiência pedagógica permitiu extrair três lições fundamentais. Primeiramente, constatou-se que as atividades desplugadas se mostraram significativamente mais eficazes que as digitais na fase inicial de assimilação de conceitos abstratos, funcionando como ponte cognitiva essencial. Em segundo lugar, a utilização do Blockly demandou um suporte do docente, com intervenções progressivas que se mostraram particularmente necessárias no trabalho com estruturas condicionais, cuja complexidade exigiu abordagem diferenciada. Por fim, destacou-se o caráter inclusivo da metodologia adotada: alunos com dificuldades específicas beneficiaram-se organicamente da dinâmica de mediação entre colegas, demonstrando que a aprendizagem colaborativa pode promover inclusão sem exigir adaptações curriculares específicas. Esses achados oferecem subsídios valiosos para o planejamento de futuras intervenções pedagógicas no ensino de programação em contextos similares.

5. Resultados e Discussão

Os resultados obtidos nas atividades práticas revelaram padrões significativos no processo de aprendizagem. Na atividade do Tetris, observou-se que todos os alunos conseguiram completar a tarefa, embora tenham enfrentado dificuldades iniciais na formulação precisa de comandos. Este resultado demonstra a eficácia da abordagem desplugada para introduzir conceitos básicos de algoritmos. Já no Blockly, o desempenho variou consideravelmente conforme a complexidade das tarefas - enquanto o Quebra-cabeça foi concluído por todas as duplas, o Labirinto apresentou taxas decrescentes de sucesso à medida que introduzia novos conceitos, como condicionais e loops aninhados.

O *feedback* dos alunos foi particularmente revelador. Expressões como "Achei difícil, mas quando consegui foi incrível!" capturam a natureza desafiadora, porém recompensadora, da experiência. Chamou atenção o engajamento unânime da turma, incluindo alunos que normalmente demonstram desinteresse em atividades mais tradicionais. Esse fenômeno corrobora estudos que destacam o potencial motivacional do PC quando abordado de forma lúdica e prática.

A análise crítica desses resultados sugere que a progressão de dificuldade poderia ser melhor ajustada. As dificuldades encontradas nas fases mais avançadas do Blockly

indicam a necessidade de um período mais extenso de consolidação dos conceitos básicos antes da introdução de elementos complexos como condicionais aninhadas.

6. Conclusão

Este estudo demonstrou a viabilidade de introduzir PC no 5º ano do EF através de uma abordagem mista, combinando atividades desplugadas e programação em blocos. Os resultados indicam que, embora os conceitos básicos tenham sido assimilados com relativa facilidade, elementos mais complexos como estruturas condicionais exigem maior tempo de exposição e prática.

Este trabalho consolida e expande as evidências de Araujo et al. (2024): se o estudo anterior confirmou a viabilidade de ensinar algoritmos através de analogias do dia a dia, os resultados aqui apresentados demonstram que a transição para atividades desplugadas temáticas (como Tetris) oferece vantagens adicionais, particularmente no desenvolvimento de abstração e pensamento algorítmico. Recomenda-se que futuras intervenções combinem ambas as abordagens para um aprendizado mais robusto.

A principal limitação deste trabalho reside na ausência de avaliações formais prévias, o que impede uma análise mais precisa do progresso individual dos alunos. Além disso, a natureza qualitativa da coleta de dados limita comparações estatísticas mais robustas.

Para trabalhos futuros, recomenda-se: (1) a inclusão de aulas preparatórias focadas em lógica booleana antes da introdução de condicionais; (2) o desenvolvimento de instrumentos de avaliação formativa para monitorar o progresso individual; e (3) a expansão do tempo dedicado às atividades práticas. Estas adaptações poderiam potencializar os resultados obtidos, especialmente no que diz respeito à compreensão de conceitos mais abstratos.

A experiência aqui relatada oferece um modelo replicável para a introdução do PC em contextos similares, destacando a importância de equilibrar desafio cognitivo com suporte adequado. Os resultados sugerem que, com ajustes na progressão de dificuldade e no tempo dedicado a cada conceito, é possível construir bases sólidas para o desenvolvimento do PC desde os anos iniciais do EF.

Referências

- Araujo, F. C. S.; Paes, E. D.; França, J. B. S. "Introduzindo o Pensamento Computacional através de Algoritmos no Ensino Fundamental: Uma Experiência com Alunos do 5º Ano". In: Workshop de Informática na Escola, 30., 2024, Anais [...]. Porto Alegre: SBC, 2024. p. 717-723.
- Barr, Valerie, and Chris Stephenson. "Bringing computational thinking to K-12: What is involved and what is the role of the computer science education community?." *ACM inroads* 2.1 (2011): 48-54.
- Brennan, Karen, and Mitchel Resnick. "New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking." *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada*. Vol. 1. 2012.
- Brasil (2022). BNCC Computação – “Complemento. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação”. Disponível em: <https://bit.ly/42ihWJy>

Grover, Shuchi, and Roy Pea. "Computational thinking in K–12: A review of the state of the field." *Educational researcher* 42.1 (2013): 38-43.

Papert, Seymour. "Children, computers and powerful ideas." *Harvester Press (United Kingdom)*. DOI 10 (1980): 978-3.

RAABE, André L. A.; BRACKMANN, Christian P.; CAMPOS, Flávio R. Currículo de referência em tecnologia e computação: da educação infantil ao ensino fundamental. São Paulo: CIEB, 2018. E-book em pdf. Disponível em: https://curriculo.cieb.net.br/assets/docs/Curriculo-de-referencia_EI-e-EF_2a-edicao_web.pdf

Wing, Jeannette M. "Computational thinking." *Communications of the ACM* 49.3 (2006): 33-35.