

DESENVOLVIMENTO DE MODELOS MENTAIS PARA APRENDIZAGEM DE PROGRAMAÇÃO: FLUXOGRAMAS COMO FERRAMENTA DE PENSAMENTO COMPUTACIONAL NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Renan Cesar das Virgens da Cruz, Vaniele Sabrine de Oliveira Ferreira
renan.cruz-enec@ufms.br, vanielesabrine@gmail.com

Descrição Geral

O presente relato de experiência tem como escopo analisar e descrever uma prática educativa longitudinal de três anos com turmas de 8º ano do Ensino Fundamental. O objetivo central foi promover o desenvolvimento de modelos mentais para a aprendizagem de programação, utilizando fluxogramas como mediadores do Pensamento Computacional (PC). A abordagem articula fundamentos da Ciência da Computação com práticas cotidianas de sala de aula, transcendendo a alfabetização digital em prol da resolução estruturada de problemas.

Para garantir a integridade da pesquisa e o alinhamento incondicional aos preceitos da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) (Lei nº 13.709/2018), os dados sensíveis dos participantes e a identificação nominal da instituição de ensino foram estritamente suprimidos e anonimizados. Sendo assim, o lócus da pesquisa será referenciado neste trabalho sob a designação genérica de "Escola Pública Municipal", localizada na região metropolitana do estado da Bahia.

Como pressuposto metodológico de um relato de experiência com validade científica para a área da Educação, este trabalho não se limita à descrição narrativa, mas promove uma reflexão crítica ancorada em literatura consolidada, visando a transposição didática para outras realidades educacionais.

Hipóteses pedagógicas

A inserção da computação na educação básica demanda estratégias que tornem o pensamento abstrato em algo tangível. Wing (2006) popularizou o conceito de PC definindo-o como uma habilidade fundamental para todos, baseada na formulação e resolução de problemas de maneira que um humano ou máquina possa executar.

Nesse contexto, estruturamos duas hipóteses pedagógicas centrais:

- **Hipótese 1:** Os fluxogramas operam como pontes cognitivas que externalizam o raciocínio algorítmico, facilitando a transição do abstrato em conceitos de controle e sequenciamento.
- **Hipótese 2:** A visualização gráfica favorece a construção de modelos mentais estáveis, permitindo que o estudante aplique a decomposição e o reconhecimento de padrões de forma autônoma.

Habilidades Trabalhadas

A intervenção foi desenhada em estrita consonância com o parecer CNE/CEB nº 2/2022, que instituiu as normas sobre Computação na Educação Básica como complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A progressão das atividades focou no eixo "Pensamento Computacional", englobando as seguintes habilidades:

- **EF06CO02** – Descrever, de forma ordenada, etapas (sequência de ações) para resolver problemas do cotidiano, identificando entradas, processamento e saídas, o que se articula com a construção de fluxogramas simples.
- **EF06CO03** – Criar algoritmos usando diferentes formas de representação (como fluxogramas, descrição em linguagem natural e pseudocódigos) para solucionar problemas em contextos familiares.
- **EF07CO01** – Analisar e corrigir algoritmos representados em diferentes linguagens (incluindo fluxogramas), identificando erros lógicos e propondo ajustes.
- **EF07CO02** – Comparar diferentes algoritmos para um mesmo problema, analisando eficiência, clareza e correção da solução.
- **EF08CO01** – Construir soluções de problemas e automatizar tais soluções, reforçando o papel da representação estruturada na organização do pensamento.

Materiais Utilizados

Considerando a limitação de infraestrutura e conectividade comum no contexto escolar público, adotou-se a metodologia da Computação Desplugada (*Unplugged*), que permite o ensino de fundamentos da ciência da computação sem a obrigatoriedade de computadores em tempo integral.

Para a condução das atividades, o principal material utilizado foi a "Apostila de lógica e fluxogramas"⁴, material didático autoral desenvolvido especificamente para este

⁴ Apostila de lógica e fluxogramas:

<https://drive.google.com/file/d/1ISnBb5LGnpACjgTgCsX-hJ50nnkh0uMc/view>

projeto. A apostila contém orientações metodológicas, exercícios de construção de fluxogramas e desafios lógicos ancorados na realidade de adolescentes de 13 a 14 anos.

A concepção gráfica e estrutural da referida apostila demandou o uso de programas de computador específicos, devidamente licenciados e referenciados:

- **Draw.io (Diagrams.net):** Software livre de diagramação vetorial utilizado pelos docentes para desenhar os fluxogramas de gabarito e os modelos mentais presentes no material didático.
- **Canva for Education:** Plataforma de design gráfico utilizada para a editoração e adequação visual da apostila, garantindo uma interface engajadora e adequada à faixa etária.

Metodologia

A pesquisa caracterizou-se por uma abordagem de natureza qualitativa e intervencionista. O planejamento e a execução ocorreu ao longo de um ciclo longitudinal de três anos letivos, visando o amadurecimento das estruturas cognitivas em duas turmas regulares do 8º ano (totalizando 70 estudantes). A distribuição temporal obedeceu a quatro etapas rigorosas:

Etapa 1 (Diagnóstico)

O primeiro ano foi dedicado ao mapeamento do perfil cognitivo dos estudantes em relação à lógica elementar. Foi aplicado um instrumento de diagnose contendo pequenos problemas do cotidiano para avaliar como os discentes descreviam procedimentos e reconheciam a ordem de execução (início, meio e fim). Os dados extraídos da primeira etapa revelaram que **85%** dos estudantes não compreendiam o conceito estrutural de "algoritmo" e **70%** apresentavam severas dificuldades em elencar sequências lógicas para problemas corriqueiros (como descrever os passos para trocar uma lâmpada). O grau de familiaridade com representações gráficas (fluxogramas) era nulo. Estes achados ratificaram a necessidade de uma intervenção gradual, começando do nível desplugado.

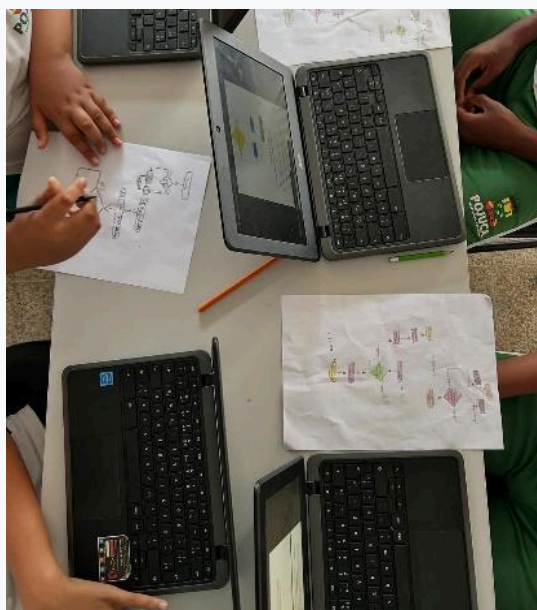
Etapa 2 (Planejamento e Autoria)

Com base nos dados diagnósticos, o segundo ano foi integralmente investido no planejamento didático e na engenharia do material. A elaboração da apostila demandou um total de 3 meses de trabalho. As primeiras semanas focaram na curadoria de problemas matemáticos e na redação do texto base. A finalização foi dedicada à diagramação no *software Canva* e criação gráfica no *Draw.io*. Respeitando estritamente a

Lei de Direitos Autorais (Lei nº 9.610/1998), todo o arcabouço textual foi de autoria original dos pesquisadores, e os recursos visuais externos adotados operaram sob licenças *Creative Commons* de uso livre para fins educacionais não comerciais.

Etapas 3 e 4 (Intervenção e Consolidação): No ano final do triênio, a apostila foi introduzida no ambiente escolar. Inicialmente, realizou-se uma exposição dialogada sobre a função dos fluxogramas.

Figura 1 - Transposição do fluxograma para o ambiente digital



Fonte: Acervo dos autores (2025).

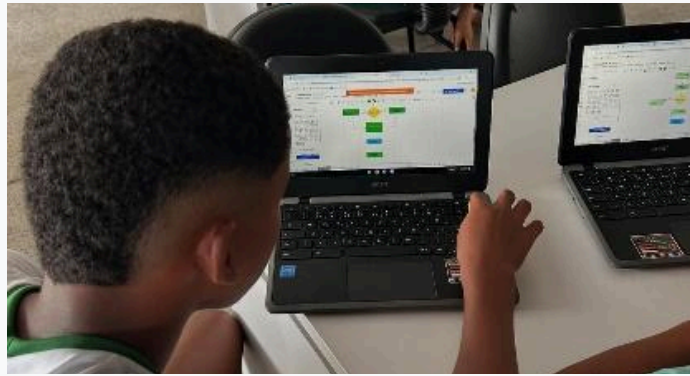
Na sequência, aplicou-se a progressão dos exercícios práticos: desenho manual de fluxos simples (decisão binária) avançando para a correspondência entre fluxogramas e a leitura de pseudocódigos (Figura 1).

Avaliação

A avaliação do desenvolvimento dos estudantes foi conduzida de forma contínua e formativa, articulando a observação sistemática e a análise do portfólio de produções contidas nas apostilas dos alunos.

Os critérios de avaliação englobaram a clareza na representação de entradas, processos e saídas; o uso adequado da simbologia padrão dos fluxogramas e a coerência lógica das soluções algorítmicas. Observou-se, de forma contundente, a superação dos déficits identificados na avaliação inicial e desenvolvimento de autonomia ao identificar condições binárias ('sim' ou 'não') em fluxogramas de rotinas cotidianas (Figura 2).

Figura 2 - Fluxograma no ambiente digital



Fonte: Acervo dos autores (2025).

Ao serem desafiados a externalizar o raciocínio passo a passo no papel, os alunos mitigaram a carga cognitiva da sintaxe de programação, conseguindo estabilizar modelos mentais referentes a estruturas de decisão condicional e laços de repetição. Tais achados corroboram a literatura que defende as atividades desplugadas como vetor eficaz para o letramento tecnológico prévio ao uso de laboratórios de informática.

Conclusão

A experiência pedagógica trienal demonstrou que a utilização de fluxogramas associada à produção autoral de materiais didáticos (apostilas) é uma estratégia de alto impacto na estruturação do Pensamento Computacional em turmas do 8º ano do Ensino Fundamental. A exteriorização gráfica do raciocínio auxiliou os discentes a superarem entraves lógicos elementares.

Reconhecemos como limitações desta prática a restrição de infraestrutura de internet da unidade pública, o que confinou a experiência majoritariamente ao contexto desplugado. Apesar da validade desta etapa metodológica, a simulação digital e a transição para ambientes de programação visual em bloco (como o *Blockly* ou o *Scratch*) fariam-se necessárias para testar a completude da matriz curricular.

Como propostas futuras, vislumbram-se a validação estatística destes resultados por meio de instrumentos quantitativos padronizados e a oferta de formação continuada aos docentes da rede municipal para a utilização escalonada da apostila desenvolvida.

Referências

BRASIL. [Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (2018)]. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Brasília, DF: Presidência da República, [2018]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 24

fev. 2026.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Parecer CNE/CEB nº 2/2022**. Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escolas-conectadas/BNCCComputaoCompletoDiagramado.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2025.

WING, Jeannette M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, Nova York, v. 49, n. 3, p. 33-35, mar. 2006. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/1118178.1118215>. Acesso em: 26 mai. 2025.