



SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA A PARTIR DA ABORDAGEM DO PENSAMENTO MATEMÁTICO COMPUTACIONAL

Gilmar Herculano da Silva¹ • Francisco Kelsen de Oliveira²

Resumo: O Pensamento Matemático Computacional (PMC) surge como uma abordagem de ensino que estabelece uma ponte entre o Pensamento Matemático e o Pensamento Computacional, capacitando indivíduos a resolverem problemas por meio de habilidades específicas. Esta pesquisa teve como objetivo propor uma aprendizagem da matemática através da abordagem do PMC, promovendo habilidades necessárias como reflexão, abstração, representação, decomposição, identificação de padrões e generalização. Para tanto, seguimos uma abordagem quali-quantitativa através da vivência de uma Sequência Didática (SD). A abordagem qualitativa concentra-se na vivência da SD e na análise de raciocínio, já a abordagem quantitativa evidencia-se com a análise estatística dos acertos das avaliações. A intervenção se deu entre novembro e dezembro de 2023, composta por cinco momentos expositivos e três atividades avaliativas. Os resultados apontaram que a SD fortaleceu o processo aprendizagem da matemática por meio do PMC, uma vez que desenvolveu habilidades cognitivas essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem.

Palavras-chave: Pensamento Matemático Computacional; Aprendizagem; Sequência Didática.

1. Introdução

Nas últimas décadas, as transformações tecnológicas e sociais têm provocado profundas mudanças na forma como o conhecimento é produzido, compartilhado e aplicado, especialmente no campo da educação. No contexto do ensino da Matemática, tais mudanças desafiam professores e instituições a repensarem suas práticas pedagógicas, incorporando metodologias que estimulem o raciocínio lógico, a criatividade e a resolução de problemas de forma integrada e significativa. Nesse cenário, o Pensamento Matemático Computacional (PMC) emerge como uma abordagem promissora, pois favorece o desenvolvimento de competências essenciais à compreensão e à aplicação de conceitos matemáticos em situações reais.

¹ Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano; gilmar.herculano@ifsertao-pe.edu.br.

² Instituto Federal de Educação do Sertão Pernambucano; francisco.oliveira@ifsertao-pe.edu.br.

Sequência Didática (SD), conforme define Zabala (1998, p. 18), consiste em um conjunto de atividades estruturadas, articuladas e ordenadas, com o propósito de alcançar objetivos educacionais cujo início e fim são conhecidos pelos participantes. Com base nessa concepção, propõe-se o estudo dos conteúdos Conjuntos e Funções do primeiro grau por meio da abordagem do PMC através da vivência de uma SD, a qual foi elaborada em cinco etapas expositivas e três atividades avaliativas, fundamentadas em revisão de literatura e documentos educacionais, e seguindo orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

A proposta está estruturada de forma lógica e coerente, contemplando habilidades do PMC nos aspectos abstratos (análise, reflexão, identificação de padrões e abstração) e de representação (escrita de símbolos, decomposição e resolução de problemas). Assim, esta SD busca promover uma aprendizagem significativa e desenvolver competências essenciais à formação omnilateral na Educação Profissional e Tecnológica.

O presente artigo tem como objetivo apresentar e analisar a construção dessa Sequência Didática, fundamentada na abordagem do Pensamento Matemático Computacional, como estratégia para potencializar o ensino e a aprendizagem da Matemática.

2. Pensamento matemático computacional (PMC)

O PMC surge a partir de bases que envolvem o pensamento matemático, tanto elementar quanto avançado, e o pensamento computacional (Silva e Oliveira, 2024). Sua estrutura contempla aspectos cognitivos ligados à lógica matemática, à representação de códigos matemáticos e a outras linguagens, como a programação, permitindo a resolução de problemas por meio de habilidades específicas que estimulam o raciocínio lógico através de conceitos computacionais, conforme Wing (2008). Além disso, o PMC possibilita a generalização reconstrutiva, fundamentada na busca, reflexão e discussão sobre padrões, a partir da representação simbólica e abstrata (Bussmann, 2019).

Entre as habilidades presentes no PMC, destacam-se a representação e a abstração. A representação matemática visa expressar problemas ou fenômenos por meio de símbolos, equações, gráficos ou outras formas matemáticas, podendo ocorrer a partir de uma construção mental. Nesse aspecto, podem surgir distorções na interação entre aluno e professor quando ambos possuem representações mentais diferentes sobre determinado assunto (Menezes e Neto, 2017).

Por outro lado, a abstração, no contexto do pensamento matemático, relaciona-se à generalização e à síntese. A generalização consiste na identificação de aspectos comuns em casos particulares, expandindo o domínio geral; enquanto a síntese refere-se à construção de uma entidade válida de conhecimento. Conforme Menezes e Neto (2017), os termos “generalização” e “síntese” são utilizados na Matemática para denotar processos nos quais os conceitos são vistos em um contexto mais amplo, bem como os produtos resultantes desses processos.

Nessa perspectiva, a abordagem do PMC possui forte relevância no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo em vista sua aplicabilidade em diferentes domínios do conhecimento que exigem resolução de problemas e tomada de decisões. Ela promove a capacidade de abstração, análise de dados, identificação de padrões, formulação e implementação de algoritmos, estimulando no estudante a autonomia, a reflexão e a argumentação (Silva e Oliveira, 2024).

3. Procedimentos Metodológicos

A SD ocorreu nos meses de novembro e dezembro de 2023, com 28 estudantes do primeiro ano do Ensino Médio Integrado (EMI) do curso de informática do IF Sertão Pernambucano, *campus* Salgueiro, com número de parecer de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa 6.409.299. Os conteúdos abordados nas etapas, assim como as questões exploradas, partiram da programação bimestral, conforme a previsão na ementa da disciplina. O quadro 1, a seguir, detalha informações da estrutura da SD.

Quadro 1. Quadro descritivo da SD

Etapas	Conteúdo	Objetivo	Duração
Etapa 1	Estudo dos Conjuntos	Compreender o conceito de conjuntos e suas propriedades realizando operações básicas como união, interseção e diferença	100 minutos
Etapa 2	Conjuntos Numéricos	Identificar e compreender os elementos que compõem os conjuntos numéricos: números naturais, inteiros, racionais, irracionais e reais.	100 minutos
Etapa 3	Função do primeiro grau	Compreender o conceito de Função e sua importância para modelar situações e fazer estimativas no dia a dia.	100 minutos
Etapa 4	Função do primeiro grau: aplicações	Construir aplicações de função do primeiro grau, a partir de análise de dados, gráficos e tabelas.	100 minutos
Etapa 5	Estudo do Gráfico	Construir e interpretar gráficos de função do primeiro grau.	100 minutos

Fonte: Pesquisa direta

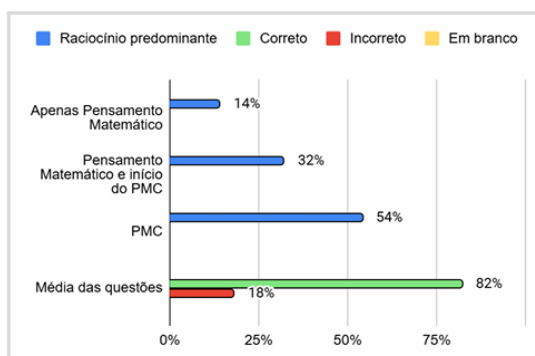
4. Resultados da Pesquisa

As etapas iniciais abordaram conteúdos associados a Conjuntos Numéricos, sendo aplicada a AV1 que serviu como linha de base (*baseline*) para medir o desempenho antes da total imersão na abordagem do PMC. Os resultados da avaliação apresentaram os seguintes percentuais de acertos: 54% em questões envolvendo múltiplos, 35% em questões com números primos, 50% envolvendo expressões algébricas, 31% em questões com condicionantes e 38 % em operações elementares com conjuntos. Já em questões com Diagrama de Venn, o percentual de acertos foi de 71%. Ao abordar a interpretação do conectivo “ou” no sentido excludente, observou-se que o percentual de acertos foi de apenas 19%. Esses percentuais mostram que em questões que exigem uma análise lógica mais criteriosa, com conhecimentos sobre conectivos ou expressões algébricas, os resultados foram insatisfatórios.

As etapas 3 e 4 da SD contemplaram a realização da AV2, abordando o conteúdo de Função do Primeiro Grau observando os princípios do PMC: representação simbólica, decomposição de problemas, abstração e relações entre variáveis. Nas questões que exigiam a identificação do domínio, contradomínio e imagem, bem como a análise de variáveis, como preço em função da quantidade, observou-se uma média de 82% de acertos. Quanto à representação algébrica de uma função, 96% atingiram o resultado correto; porém, apenas 63% conseguiram expressar o item no formato de função $y = ax + b$, de forma generalizada.

Nesta avaliação, observou-se que 14% dos alunos apresentaram aspectos predominantemente do pensamento matemático, 32% desenvolveram uma análise iniciante do PMC, enquanto 54% conseguem analisar a questão nos moldes dessa abordagem. O Gráfico 1, a seguir, apresenta o percentual de acertos e a construção do pensamento lógico na AV2, considerando as habilidades do PMC.

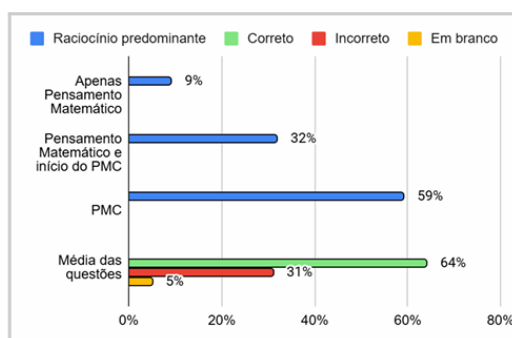
Gráfico 01 - Construção do pensamento lógico na AV2.



Fonte: Pesquisa direta.

A última etapa da SD ocorreu com uma retomada do que foi visto nas etapas anteriores, aprofundando as habilidades do PMC e com aplicação da AV3. Os resultados desta etapa mostraram que em questões que abordavam a identificação de padrões na função e a representação algébrica, o percentual de acertos chegou a 86%. Nas questões sobre operações e Diagrama de Venn, o percentual atingiu 77%. Esses resultados indicam um avanço em comparação à AV1, especialmente nas questões de mesmo conteúdo, evidenciando o impacto positivo da abordagem do PMC. O Gráfico 2 apresenta o percentual de itens corretos, incorretos e deixados em branco da AV3, bem como o percentual de raciocínio com base na abordagem do PMC.

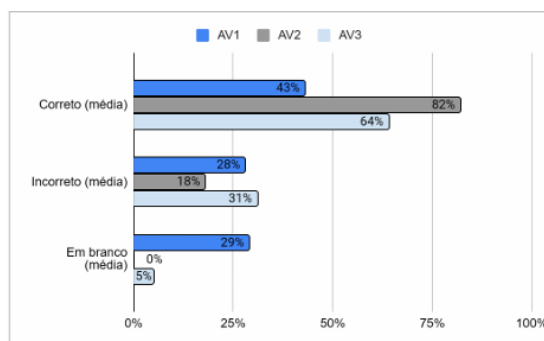
Gráfico 02 - Construção do pensamento lógico na AV3.



Fonte: Pesquisa direta.

Comparando as médias de itens corretos, incorretos e deixados em branco nas três avaliações, conclui-se que o percentual de acertos aumentou progressivamente na segunda e na terceira avaliações, nas quais foi utilizada a abordagem do PMC.

Gráfico 03- Comparativo entre o desempenho dos estudantes nas três avaliações da SD.



Fonte: Pesquisa direta.

5. Considerações Finais

O quantitativo de acertos nas avaliações AV2 e AV3 superou o desempenho observado na AV1. O percentual de itens incorretos, por sua vez, manteve-se relativamente baixo em todas as etapas, quando comparado aos índices de acertos. Todas as questões foram respondidas na AV2 e apenas 5% ficaram em branco na AV3, o que evidencia maior engajamento e segurança dos estudantes diante das atividades propostas.

A pesquisa foi conduzida com o intuito de explorar os dados da Sequência Didática (SD) por meio de uma estratégia avaliativa que permitisse analisar o impacto do PMC no desempenho discente. Os resultados revelaram que cerca de 45% dos alunos desenvolveram suas respostas seguindo etapas sequenciadas, representadas graficamente. Mesmo quando as questões não exigiam tal detalhamento, muitos buscaram aprimorar suas respostas, contextualizando os procedimentos utilizados. Esse comportamento evidencia o desenvolvimento de habilidades de raciocínio e organização lógica, características fundamentais do pensamento matemático.

Dessa forma, a abordagem do PMC aprimora os processos de reflexão na resolução de problemas e desperta nos estudantes o interesse em descrever os procedimentos utilizados, especialmente quando a questão envolve aspectos pontuais da matemática, configurando-se como um elemento positivo para o desenvolvimento do pensamento matemático avançado.

Referências bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio**. Versão final. Brasília, DF, 2018.

BUSSMANN, Christian James de Castro *et al.* Pensamento matemático-computacional. **Cadernos UniFOA**, v. 15, n. 42, 2020.

BUSSMANN, Christian James de Castro. **Pensamento matemático-computacional: uma teorização**. 2019. 128 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

DREYFUS, T. Advanced mathematical thinking. In: **TALL, D.** (ed.). **Advanced mathematical thinking**. New York: Kluwer Academic, 2002. p. 25–40.

MENEZES, Daniel Brandão; NETO, Hermínio Borges. Pensamento matemático avançado: origem e características. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 4, n. 10, p. 26–35, 2017.

SILVA, Fernanda Martins da; MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel. Matemática e o pensamento computacional: uma análise na pesquisa brasileira. In: **XIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Cuiabá, MT, 2019.

SILVA, Gilmar Herculano da; OLIVEIRA, Francisco Kelsen de. Mapeamento sistemático de literatura sobre pensamento matemático-computacional. **Revista Semiárido De Visu**, v. 11, n. 3, p. 637–648, 2024.

WING, J. M. Computational thinking and thinking about computing. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, v. 366, n. 1881, p. 3717–3725, 2008.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.