

EXPLORANDO VETORES E MATRIZES NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE METODOLÓGICA

**ANDRESSA VON AHNT¹; LAURA GARCIA FREITAS²; LUCIANA FOSS³;
SIMONE ANDRÉ DA COSTA CAVALHEIRO⁴**

¹*Universidade Federal de Pelotas – abvahnt@inf.ufpel.edu.br*

²*Universidade Federal de Pelotas – lgfreitas@inf.ufpel.edu.br*

³*Universidade Federal de Pelotas – lfoss@inf.ufpel.edu.br*

⁴*Universidade Federal de Pelotas - simone.costa@inf.ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Computação na Educação Básica tem ganhado relevância nos últimos anos, especialmente após a inclusão da Computação na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2022 (BRASIL, 2022). Apesar dos avanços normativos, ainda persistem desafios relacionados à formação docente, à falta de materiais didáticos e à adaptação curricular (FRANÇA, 2024). Nesse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de propostas pedagógicas que viabilizem a aprendizagem de conceitos computacionais de forma acessível e significativa.

Um dos pontos destacados pela BNCC no 4º ano do Ensino Fundamental é a habilidade EF04CO01, que propõe a introdução de estruturas de dados homogêneas, como vetores e matrizes (BRASIL, 2022). Embora já existam iniciativas de ensino de estruturas de dados em níveis mais avançados (BERNARDI et al., 2018), ainda são poucas as propostas adaptadas para estudantes da educação básica (FERRÃO et al., 2024). Nesse sentido, abordagens que utilizam metodologias desplugadas (CERQUEIRA et al., 2023) e jogos digitais (GOMES et al., 2021) têm se mostrado promissoras, ao explorar conceitos de listas, pilhas e filas de forma lúdica e interativa.

Este trabalho apresenta uma análise metodológica da proposta pedagógica “Uma Aventura no Espaço”, que busca introduzir vetores e matrizes no 4º ano do Ensino Fundamental por meio de atividades progressivas. O objetivo é destacar a estrutura metodológica da experiência, enfatizando a sequência didática, os recursos empregados e as estratégias de coleta e análise de dados, a fim de avaliar sua eficácia no ensino dos conceitos.

2. METODOLOGIA

A atividade foi organizada em tarefas progressivas, combinando abordagens desplugadas e digitais. O delineamento metodológico partiu de uma experiência piloto anterior (FERRÃO et al., 2024), aprimorada por meio de ajustes na sequência de conteúdos, ampliação de exercícios e inclusão de materiais concretos para facilitar a abstração.

2.1 Estrutura das Tarefas

A atividade “Uma Aventura no Espaço” é um jogo desplugado e plugado que utiliza um mapa em grade (matriz) e vetores para ensinar conceitos de vetores e matrizes de forma lúdica aos estudantes. A atividade original tem 6

tarefas. Neste trabalho, apenas as 5 primeiras foram adaptadas e aplicadas em sala de aula.

A **Tarefa 1** tem como objetivo introduzir os conceitos de dimensão, valor e posição de vetores por meio da criação de rotas entre planetas em um mapa. As alterações realizadas focaram em dinamizar a atividade, dividindo-a em dois momentos e adicionando materiais de apoio, como vetores recortáveis e símbolos de navegação.

A **Tarefa 2** tem como objetivo reforçar conceitos anteriores e introduzir o vetor reverso e a composição de rotas. As alterações consistiram em adicionar material didático, como vetores manipuláveis, para auxiliar na compreensão prática dos conceitos.

A **Tarefa 3** tem o objetivo de introduzir o conceito de comparação de vetores. A principal alteração foi a inclusão de um material didático que simula a bateria da nave, permitindo aos estudantes praticarem o ganho e o gasto de energia.

A **Tarefa 4** introduz o conceito de matrizes usando uma caixa de ovos como material didático. As alterações incluíram a inversão da ordem de ensino, apresentando primeiro as coordenadas da caixa e só depois o conceito de matriz, e a criação de materiais como cartas de jogo para uma prática mais interativa.

A **Tarefa 5** tem o objetivo de reforçar o conceito de matrizes. As principais alterações foram a remoção de um mapa que repete o conceito de matriz, o qual já foi dado, e a abordagem de ensino, que passou a focar na introdução da diagonal principal antes de preencher as demais posições da matriz.

2.2 Recurso Digital

Como complemento às atividades presenciais, foi desenvolvido um jogo digital utilizando a engine Godot, programado em GDScript. O jogo foi dividido em três níveis, correspondentes às primeiras tarefas da atividade, e incluiu recursos de registro automático de desempenho (logger), permitindo acompanhar erros, acertos e tempo de execução.

2.3 Procedimentos de Aplicação

A proposta foi aplicada¹ em uma turma de 21 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola municipal de Pelotas/RS, com idades entre 9 e 11 anos. A implementação ocorreu em 13 encontros de 1h30, distribuídos ao longo de 11 semanas, incluindo momentos de revisão. Cada encontro foi acompanhado por uma equipe de 3 a 4 graduandos, sendo um responsável pela condução e os demais pelo apoio individual aos estudantes.

Para fins de avaliação, foram aplicados: pré-teste e pós-teste, com questões dissertativas e de múltipla escolha, comparando desempenho inicial e final; fichas de observação, utilizadas para registrar engajamento, dificuldades e estratégias de participação; listas de exercícios, aplicadas ao final de cada tarefa, possibilitando avaliar a fixação dos conceitos; e pesquisa de satisfação, que investigou a percepção dos estudantes em relação às aulas, conteúdos e exercícios.

¹ Projeto aprovado no comitê de ética. CAAE: 73891417.0.0000.5317

2.4 Análise de Dados

A análise do estudo foi conduzida por uma combinação de métodos qualitativos e quantitativos. Para adaptar a condução das aulas, foram utilizados registros observacionais, que ajudaram a identificar padrões de engajamento e dispersão dos estudantes.

No aspecto quantitativo, foi realizada uma análise estatística comparando os resultados de pré e pós-testes. Para essa comparação, foram aplicados o teste t para amostras pareadas e o teste de Wilcoxon, conforme metodologias descritas por Ferreira (2005) e Siegel (1981). Além disso, a evolução da turma foi visualizada por meio de gráficos de caixa, que sintetizaram a distribuição de notas em listas de exercícios e questionários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise metodológica permitiu identificar avanços e desafios. O uso de tarefas progressivas mostrou-se eficaz, mas exigiu ajustes no tempo de execução para evitar sobrecarga cognitiva. Observou-se que atividades com caráter competitivo e dinâmico geraram maior engajamento, enquanto listas extensas resultaram em queda de interesse.

O pré e pós-teste indicaram ganho médio significativo ($p < 0,0001$) na turma experimental, em contraste com a turma controle, que não apresentou diferenças relevantes. Esse resultado evidencia a eficácia da proposta em consolidar conceitos de vetores e matrizes. Entretanto, verificou-se que a retenção de conteúdos demandou múltiplas revisões, confirmando a importância de uma progressão lenta e diversificada.

A pesquisa de satisfação revelou maior apreço dos estudantes pelas aulas em comparação aos conteúdos e exercícios, com queda gradual do interesse nas últimas tarefas. Esse dado reforça a necessidade de alternar metodologias e diversificar contextos de aplicação para sustentar a motivação.

A inclusão do jogo digital mostrou-se relevante não apenas como reforço, mas como elemento motivador, ainda que desafios relacionados à leitura de instruções tenham limitado a performance de alguns alunos. Estratégias visuais e atividades guiadas podem ser alternativas para mitigar essa limitação.

4. CONCLUSÕES

A análise metodológica da atividade “Uma Aventura no Espaço” evidencia a viabilidade de introduzir vetores e matrizes no Ensino Fundamental por meio de tarefas progressivas e do uso combinado de recursos desplugados e digitais.

O estudo destacou que a aplicação em múltiplos encontros, a utilização de materiais concretos e a inserção de jogos digitais são estratégias eficazes para a aprendizagem. Além disso, a avaliação estatística confirmou ganhos significativos de desempenho.

Por outro lado, os resultados sugerem a necessidade de ajustes quanto à extensão das atividades e à busca por estratégias que promovam maior participação espontânea. Como trabalhos futuros, recomenda-se a ampliação da proposta para outras estruturas de dados e a diversificação dos contextos de aplicação, visando fortalecer o aprendizado dos alunos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERARDI, R. C. G. et al.** Experiência de uso de caixas de ovos no apoio ao ensino de vetores e matrizes. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO, 26., Porto Alegre, 2018. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2018.
- BRASIL.** Base Nacional Comum Curricular: Computação - complemento à BNCC. 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao&category_slug=fevereiro-2022-pdf&Itemid=30192. Acesso em: agosto de 2025.
- CERQUEIRA, T. de O. et al.** CodeBo Unplugged: Um jogo desplugado para o ensino de Pilha. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EduComp), 2023. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2023.
- FERRÃO, R. et al.** Uma abordagem para a introdução de estruturas de dados homogêneas no ensino fundamental. In: WORKSHOP SOBRE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (WEI), 32., Brasília, 2024. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2024. p.70-80.
- FERREIRA, D. F.** Estatística básica. Lavras: Editora UFLA, 2005.
- FRANÇA, M.** Desafios na implementação da computação na educação básica: capacitação docente e adequação curricular. **Revista Brasileira de Educação em Computação**, v.29, n.2, p.45-60, 2024.
- GOMES, L. S. et al.** CodeBô: Um puzzle game educacional sobre Estrutura de Dados. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EduComp), 2021. **Anais...** Porto Alegre: SBC, 2021.
- SIEGEL, S.** Estatística Não-paramétrica Para as Ciências do Comportamento. São Paulo: McGraw-Hill, 1981.