

Resolução de Problemas para o ensino de Matrizes e Programação Computacional: Resultados e Impactos de uma Oficina

**Bruna Carvalho Steca¹, Yasmim Soares Bortese¹, Marcelo Figueiredo Terenciani¹,
Angela Fontana Marques¹**

¹Instituto Federal do Paraná (IFPR) – Campus Paranavaí
Paranavaí – PR – Brasil

{brunasteca, soaresyasmim475}@gmail.com,
{marcelo.terenciani, angela.marques}@ifpr.edu.br

Abstract. This article reports a case study of the workshop “Problem Solving for Teaching Matrices Through the Development of Computer Programs”, conducted with students from the Integrated High School Technical Program in Informatics at IFPR – Paranavaí Campus. The workshop investigated the pedagogical contributions of collaborative integration between matrices and programming. Based on Realistic Mathematics Education (RME) and Information Technology, the proposal aimed to bring the subjects closer to real-world contexts. The results showed greater engagement and understanding of the concepts by the students. It is concluded that the strategy articulates mathematical theory and computational practice in integrated technical education.

Resumo. Este artigo relata um estudo de caso da oficina “Resolução de Problemas para o ensino de Matrizes por Meio do Desenvolvimento de Programas Computacionais”, aplicado a estudantes do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFPR – Campus Paranavaí. A oficina investigou as contribuições pedagógicas de integração colaborativa entre matrizes e programação. Baseada na Educação Matemática Realística (RME) e na Tecnologia da Informação, a proposta buscou aproximar os assuntos a contextos reais. Os resultados demonstraram maior engajamento e compreensão dos conceitos pelos estudantes. Conclui-se que a estratégia articula teoria matemática e prática computacional no ensino técnico integrado.

1. Introdução

O ensino de matemática, especialmente em cursos técnicos integrados ao Ensino médio, enfrenta atualmente o desafio de tornar os conteúdos não apenas acessíveis, mas também significativos e diretamente aplicáveis ao contexto tecnológico e profissional em que os estudantes estão inseridos. A matemática, muitas vezes apresentada de forma abstrata e desvinculada do cotidiano, pode se tornar mais atrativa e relevante quando contextualizada em situações práticas e interdisciplinares. Com o aumento do uso das tecnologias digitais no dia a dia dos jovens e nas práticas pedagógicas, repensar as metodologias de ensino se tornam relevantes para que os estudantes desenvolvam não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades tecnológicas e cognitivas essenciais para a inclusão do estudante no mundo do trabalho.

A metodologia adotada teve como propósito favorecer uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e interdisciplinar. Essa articulação possibilitou a construção de conhecimentos a partir da resolução de problemas reais por meio do desenvolvimento de sistemas computacionais, aproximando os conteúdos matemáticos a aplicações concretas. Nesse contexto, conceitos fundamentais da Matemática, como as operações com matrizes, puderam ser explorados e aplicados no desenvolvimento de programas/códigos, tornando o aprendizado mais atrativo e dinâmico.

Além de contribuir para a compreensão dos conteúdos matemáticos, essa abordagem interdisciplinar estimula o desenvolvimento de competências fundamentais como o raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas complexos, o pensamento crítico e a criatividade tecnológica. A criação de sistemas computacionais integra conhecimentos técnicos e matemáticos, promovendo também habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e autonomia.

Este artigo está estruturado em cinco seções. A Seção 2 apresenta a justificativa da proposta, destacando sua relevância pedagógica e contextual. Na Seção 3, são discutidos os fundamentos teóricos que embasam a integração entre Matemática e Programação no ensino técnico. A Seção 4 descreve a metodologia adotada na realização da oficina, detalhando o público, os procedimentos e os instrumentos utilizados. Em seguida, a Seção 5 traz a análise dos resultados obtidos a partir da experiência com os estudantes. Por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões e reflexões sobre as contribuições da proposta para a prática pedagógica interdisciplinar.

2. Justificativa

A matemática, muitas vezes ensinada de maneira abstrata e desconectada do dia a dia, tende a não ser atrativa para os estudantes. No entanto, quando é contextualizado em situações práticas e interdisciplinares, os estudantes se sentem desafiados a estabelecer conexões com a realidade e a construir seu próprio conhecimento. Com a crescente inserção das tecnologias digitais no dia a dia dos jovens e nas práticas pedagógicas, repensar as metodologias de ensino se torna necessário para que os estudantes desenvolvam não apenas conhecimento teórico, mas também habilidades tecnológicas e cognitivas essenciais para a atualidade.

Nesse cenário, a integração entre disciplinas como Matemática e Programação surgem como uma abordagem inovadora que promove uma aprendizagem mais dinâmica, contextualizada e integrada. Essa integração possibilita a construção de conhecimentos a partir da resolução de problemas reais por meio do desenvolvimento de sistemas computacionais, o que aproxima os conteúdos matemáticos da prática concreta. Nesse processo, conceitos centrais da matemática, como as operações com matrizes, podem ser explorados e aplicados no desenvolvimento de programas/algoritmos, tornando o conhecimento mais compreensível.

Além de contribuir para a compreensão dos conteúdos matemáticos, essa abordagem interdisciplinar estimula o desenvolvimento de competências, tais como o raciocínio lógico, a capacidade de resolver problemas complexos, o pensamento crítico e a criatividade tecnológica. A criação colaborativa de sistemas computacionais integra conhecimentos técnicos e matemáticos, promovendo também habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, comunicação e autonomia.

Assim, este artigo apresenta um estudo de caso desenvolvido por meio da oficina “Resolução de Problemas com Matrizes por Meio do Desenvolvimento de Programas Computacionais”, aplicada aos estudantes do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFPR – Campus Paranavaí. A oficina constituiu o espaço prático de investigação e análise, permitindo observar como a integração entre matemática e programação pode potencializar a apropriação de conteúdos matemáticos em cursos técnicos integrados. A expectativa é que essa abordagem pedagógica contribua para práticas de ensino mais significativas e eficazes, alinhadas às demandas educacionais atuais e às necessidades do mercado de trabalho.

3. Revisão Teórica

O presente estudo fundamenta-se em referenciais que ressaltam a importância do ensino de matemática mediado por tecnologias digitais, buscando transformar o processo de aprendizagem em uma experiência significativa, que oportunize ao estudante a construção do conhecimento por meio da matematização e da reinvenção guiada. A abordagem da Educação Matemática Realística (RME) enfatiza essa possibilidade, permitindo que o estudante atribua sentido às situações contextualizadas e promova a passagem da realidade para a linguagem matemática com o apoio da mediação docente e tecnológica.

3.1. Educação Matemática Realística (RME)

A RME, inspirada em Hans Freudenthal, rompe com a ideia tradicional de ensino da matemática como mera transmissão de conteúdos prontos e descontextualizados. Nessa perspectiva, o estudante é sujeito ativo da aprendizagem, que matematiza a realidade e reinventa, de forma significativa, os saberes matemáticos produzidos historicamente pela humanidade.

Segundo Freudenthal, “*a matemática é uma atividade de resolução de problemas, de busca de problemas, mas também uma atividade de organização da realidade de acordo com padrões matemáticos*” [Freudenthal 1971, p. 413-414]. Esse princípio orienta que a aprendizagem deve partir de situações reais ou compreensíveis no contexto dos estudantes, funcionando como pontes para o desenvolvimento do pensamento matemático. Assim, cabe ao professor organizar ambientes que incentivem a investigação e o diálogo, atuando como mediador que valoriza diferentes estratégias e conduz o estudante a uma compreensão mais profunda. Essa perspectiva norteou a oficina realizada neste estudo, na qual os estudantes iniciaram pela resolução de situações-problema de matrizes para, em seguida, desenvolver algoritmos que formalizassem suas descobertas.

3.2. A articulação entre a RME e a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC)

A RME busca conectar conceitos matemáticos à realidade dos estudantes por meio de situações-problema, enquanto a TIC amplia as possibilidades de exploração, visualização e experimentação matemática. Softwares interativos, linguagens de programação e plataformas digitais permitem manipular objetos matemáticos, testar hipóteses, identificar padrões e resolver problemas complexos de maneira interativa. As TICs podem minimizar a exclusão digital e despertar nos alunos o interesse e a motivação para aprender matemática [Carneiro and Passos 2014].

Nesse sentido, a integração entre RME e TIC favorece aprendizagens mais engajadas e contextualizadas, respeitando o ritmo dos estudantes e estimulando competências essenciais, como o pensamento crítico e a autonomia. Na oficina desenvolvida neste trabalho, esse diálogo foi concretizado quando os estudantes passaram da resolução manual de problemas com matrizes para a implementação computacional em linguagem Python, vivenciando a relação entre abstração matemática e aplicação tecnológica.

3.3. Programação como ferramenta de construção do conhecimento

As tecnologias digitais, cada vez mais presentes no contexto educacional, favorecem a criação de ambientes interativos, dinâmicos e alinhados às demandas do século XXI. Recursos como simulações, ambientes virtuais e linguagens de programação ampliam as experiências cognitivas e sensoriais dos estudantes, fortalecendo a motivação, a autonomia e o protagonismo na aprendizagem.

Sá e Machado destacam que “*o uso das tecnologias na sala de aula vem se tornando uma ferramenta de grande importância, pois consegue auxiliar tanto o professor quanto o aluno na explicação e na compreensão dos conteúdos*” [de Sá and Machado 2017, p.1]. Assim, a inserção da tecnologia amplia as possibilidades de atuação docente e possibilita que as aulas se tornem mais criativas e contextualizadas.

Esse potencial foi explorado na oficina relatada neste artigo, em que a programação funcionou como mediadora para a compreensão de operações com matrizes. Ao experimentar, errar, ajustar e validar conceitos matemáticos no código, os estudantes puderam aproximar teoria e prática, consolidando tanto o raciocínio lógico-matemático quanto o pensamento computacional.

4. Metodologia

A oficina “*Resolução de Problemas com Matrizes por Meio do Desenvolvimento de Programas Computacionais*” foi planejada para os estudantes do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFPR – Campus Paranavaí. O desenvolvimento das atividades baseou-se nos princípios da RME, adotando como eixo central a resolução de problemas contextualizados.

As ações metodológicas foram organizadas de modo a aproximar os conteúdos matemáticos da realidade dos participantes por meio de situações problema aplicadas, possibilitando o deslocamento do abstrato para o concreto. Nesse processo, a área da Tecnologia da Informação foi utilizada como recurso mediador, por meio de ambientes de programação e desenvolvimento de sistemas computacionais, que permitiu aos participantes explorar, experimentar e validar conceitos matemáticos relacionados a matrizes.

As atividades compreenderam momentos de exposição dialogada, destinados à fundamentação teórica sobre definição, tipos e operações com matrizes, sempre associados à contextualização e aplicabilidade prática. Em seguida, os participantes foram introduzidos à programação aplicada, abordando lógica de programação e estruturas básicas necessárias para a manipulação de matrizes, de modo a promover a integração entre matemática e tecnologia.

A dinâmica da oficina priorizou práticas em laboratório de informática, realizadas com a orientação conjunta das ministrantes e dos professores de Matemática e de Programação aos participantes. Essa abordagem colaborativa favorecerá o desenvolvimento de competências técnicas e computacionais, além de estimular a reflexão crítica, a autonomia e o trabalho em equipe. A criação de programas computacionais para a resolução de problemas com matrizes constituiu a principal atividade prática, possibilitando aos participantes a aplicação de estratégias reais e consolidação de conhecimentos de forma interdisciplinar.

O acompanhamento pedagógico foi realizado por meio de registros, incluindo observações, formulários e entrevistas, bem como pela análise qualitativa dos artefatos digitais produzidos e das interações ocorridas durante a oficina. Esse processo permitiu avaliar a evolução das competências previstas e ajustar continuamente as estratégias adotadas.

Para apoiar o desenvolvimento das atividades, foram utilizados recursos didáticos como computadores equipados com ambientes de programação (Python, C++ ou plataformas web), materiais teóricos de suporte, projetores multimídia e ferramentas de coleta de dados e registros audiovisuais. As ações foram organizadas em encontros, distribuídos desde a revisão teórica e contextualização inicial até a apresentação e reflexão sobre os projetos desenvolvidos.

Dessa forma, a metodologia integra RME, tecnologia, teoria, prática e colaboração, configurando uma estratégia de ensino inovadora e eficaz para a aprendizagem de matrizes e programação, alinhada às demandas da educação técnica.

5. Análise e Discussões e Resultados

A seguir são apresentadas as percepções e intervenções registradas durante a realização da oficina “*Resolução de Problemas com Matrizes por meio do Desenvolvimento de Programas Computacionais*”, com base nos relatos de dois participantes, Tabelas 1, 2 e 3. Com base nos relatos serão apresentados aspectos relevantes dos processos de ensino e aprendizagem na intenção de colocar o estudante como agente ativo do processo de aprendizagem.

Nesse sentido, será apresentado perspectivas, intervenções, análises, discussões e resultados mediante o foco nos aspectos de Contextualização e motivação inicial, Aprendizagem orientada pela resolução de problemas e construção coletiva, Construção do conhecimento matemático a partir da prática, Integração entre Educação Matemática e Tecnologia da Informação, Desenvolvimento do letramento matemático e computacional e Impactos afetivos e cognitivos.

Além disso, apresentamos os algoritmos e programas desenvolvidos pelos participantes durante durante a oficina, acompanhados da análise e discussão de seus resultados. Inicialmente, os participantes resolveram exercícios manualmente para, em seguida, estruturar a lógica necessária à implementação em código.

“Vou falar um pouco da minha experiência quando participei da oficina de “Resolução de Problemas com Matrizes por Meio do Desenvolvimento de Programas Computacionais”. Sou aluno do curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio no IFPR – Campus Paranavaí e, nunca havia visto nada sobre o conteúdo de matrizes. Para falar a verdade, foi o que fiquei com um pouco de medo de me inscrever

na oficina e não dar conta de entender as atividades desenvolvidas. Mas quando iniciei a oficina percebi que não era preciso ter conhecimento do conteúdo para participar da oficina, o que eu precisava era só participar das atividades e me deixar levar sem medo de estar certo ou errado o que eu estava fazendo. As ministrantes pediram para que eu não me preocupasse e conversasse com os meus colegas e resolvesse as situações problemas da maneira que eu achasse mais adequada.

A oficina foi acontecendo e eu e meus colegas fomos procurando resolver as situações apresentadas e as soluções foram saindo. A cada resolução éramos questionados da forma como havíamos resolvido a situação problema e quais estratégias e procedimentos foram usados. Todos foram apresentando suas resoluções e as ministrantes foram escrevendo no quadro o que tínhamos feito. A turma se separou em equipes e estas equipes ficaram longe uma das outras, porém, mesmo longe e sem trocar informações acabamos, muitas vezes, fazendo resoluções muito próximas. O conteúdo de matrizes parecia que ia surgindo, é como se eu já tivesse visto aquilo, mas não. A passagem de uma tabela para a representação de uma matriz, os tipos de matrizes, a forma de representar uma matriz e como somar, subtrair e multiplicar matrizes surgiu ao resolver os problemas que foram dados para nós. Uma coisa que achei muito interessante foi escrever como que realizamos os nossos cálculos, escrevemos um modelo a seguir, um passo a passo, um algoritmo, a lógica que tivemos. Após todas as equipes participarem demonstrando o que haviam feito foi descrito os passos a passos e percebemos que havíamos construído uma forma de somar, adicionar ou multiplicar matrizes. Isso me fez bem, me senti inteligente. Após termos descoberto os conteúdos de matrizes foi a hora de pegar os modelos que criamos e programar. Parecia que os modelos que havíamos construído já eram a aplicação do algoritmo para a programação das situações que poderíamos trabalhar com os conteúdos de matrizes. Foi muito bom ver a matemática conversando com a programação e todos conseguindo criar algoritmos/programas que poderiam facilitar a resolução de situações que envolvessem matrizes.

A apresentação de problemas ligados ao nosso dia a dia, me fez entender melhor o que são matrizes. Trabalhando com situações reais, aprendi a criar definições, estratégias e formas de trabalho com matrizes, o que facilitou bastante meu aprendizado. Além disso, programar combinado o que aprendeu de matemática com a computação, deixando tudo mais claro e interessante. Essa forma de aprender me ajudou a entender não só o que é matrizes, como trabalhar com matrizes, mas como podemos utilizar matrizes no nosso cotidiano.”

– Relato do Participante 01.

Tabela 1. Síntese das Perspectivas, Intervenções e Resultados do Participante 01.

| Aspectos | Perspectivas e Contribuições da Oficina |
|--|--|
| Contextualização e motivação inicial | O participante começa o relato expondo uma apreensão comum diante de um conteúdo até desconhecido (matrizes), reforçando o desafio inicial e a possibilidade de insegurança em torno do aprendizado formal. Este ambiente desafiador e acolhedor, no qual o medo é superado pela prática, já faz parte das propostas da RME, que valoriza a experiência e a superação do medo pelo engajamento ativo. |
| Aprendizagem orientada pela resolução de problemas e construção coletiva | Ao longo da oficina, o participante destaca a condução das atividades por meio da resolução de problemas e da interação com os colegas, sem a necessidade de conhecimento prévio formal. Isso remete diretamente à metodologia da RME, que defende uma aprendizagem significativa a partir de situações-problema contextualizadas no cotidiano dos participantes. O professor ou ministro atua aqui como mediador, na abertura para o diálogo e para múltiplas soluções possíveis, caracterizando a contribuição da tecnologia como apoio sem imposição. |

Fonte: Os autores.

Tabela 2. Síntese das Perspectivas, Intervenções e Resultados do Participante 01 (continuação).

| Aspectos | Perspectivas e Contribuições da Oficina |
|--|---|
| Construção do conhecimento matemático a partir da prática | O relato evidencia como os conceitos tradicionais sobre matrizes (representação, tipos, operações) emergem da prática e das demandas concretas dos problemas tratados. A abordagem deixa de ser meramente abstrata para se tornar uma "descoberta" coletiva, o que reforça a ideia da RME de que o conhecimento é desenvolvido pelos participantes, num processo de construção e validação, e não apenas transmitido. A formalização do algoritmo/programa e do passo a passo dentro da oficina também sinaliza a transição do conhecimento empírico para o sistêmico, facilitada pela programação. |
| Integração entre Educação Matemática e Tecnologia da Informação | O avanço para a programação dos algoritmos desenvolvidos exemplifica a ligação produtiva entre matemática e TI, mostrando que a tecnologia não é apenas um recurso, mas parte integrante do processo de construção do conhecimento. Para o estudante, essa interação torna a aprendizagem mais concreta, interessante e conectada com o cotidiano, facilitando a compreensão e a apropriação do conteúdo. |
| Desenvolvimento do letramento matemático e computacional | O relato revela que o participante, ao produzir os algoritmos e programas, desenvolve também uma forma de letramento duplo: matemático e computacional. A construção dos passos lógicos para operações com matrizes contribui para o pensamento computacional e a alfabetização matemática de forma integrada, alinhado às abordagens contemporâneas que valorizam as habilidades digitais. |
| Impactos afetivos e cognitivos | O sentimento de "me sentir inteligente" demonstra o impacto positivo da abordagem na autoestima do participante, fundamental para o engajamento. Esse aspecto sugere que a integração entre RME e TI potencializa não só o aprendizado cognitivo, mas também o emocional. |

Fonte: Os autores.

"A oficina sobre matrizes e programação foi uma experiência muito interessante para mim, especialmente porque o formato da atividade tornou o aprendizado mais dinâmico e divertido. Eu já tinha alguma noção de matrizes e sabia programar, mas consegui aprofundar bastante esses conteúdos durante a oficina. O que mais me ajudou foi poder acompanhar o passo a passo da construção de uma matriz, o que tornou tudo mais claro e facilitou minha compreensão.

Percebi que entender a lógica da programação foi relativamente simples, mas aplicar a parte teórica das matrizes lógicas é um esforço maior. Mesmo assim, a programação ajudou muito nesse processo, principalmente ao ver os erros que apareciam no código e os resultados incorretos. Isso me permitiu aprender de forma mais concreta como aplicar as matrizes corretamente.

Para mim, o principal benefício desse escritório foi poder aprender melhor sobre um conteúdo que eu tinha dificuldade, ao mesmo tempo em que reforçava meus conhecimentos em programação. Saio dessa experiência satisfeito e motivado, porque nunca é demais aprender um pouco mais sobre esses temas. Parabéns pela iniciativa da oficina!"

– Relato do Participante 02.

O relato do segundo estudante, apresentado na Tabela 3, evidencia diversos aspectos importantes para a compreensão dos impactos pedagógicos produzidos pela oficina que integram Educação Matemática e Tecnologia da Informação. Segue análise com base nos cinco aspectos propostos anteriormente.

Tabela 3. Síntese das Perspectivas, Intervenções e Resultados do Participante 02.

| Aspectos | Perspectivas e Contribuições da Oficina |
|---|---|
| Contextualização e motivação inicial | O participante já possuía noções prévias de matrizes e programação, o que lhe conferia um ponto de partida confortável para aprofundar seu conhecimento. A motivação da oficina é destacada como positiva, uma vez que o participante relata que o aprendizado foi “mais divertido”, sinalizando que o formato da atividade favoreceu o engajamento afetivo e o interesse pelo conteúdo. |
| Aprendizagem orientada pela resolução de problemas e construção coletiva | O participante destaca que a oficina foca na resolução de problemas reais e na construção, em grupo, do conhecimento, permitindo que os participantes trabalhem colaborativamente para entender e aplicar os conceitos de matrizes. |
| Construção do conhecimento matemático a partir da prática | O destaque do participante para o “passo a passo da construção de uma matriz” indica que a aprendizagem se deu de forma concreta e sequencial, o que é um princípio central da RME. Esse acompanhamento gradual do processo contribuiu para a compreensão da teoria das matrizes e ajudou a superar os desafios para aplicar os conceitos matemáticos no contexto da programação. |
| Integração entre Educação Matemática e Tecnologia da Informação | Os participantes foram instigados a resolver situações problemas vinculadas ao conteúdo de matrizes, desenvolvendo programas capazes de operacionalizar conceitos matemáticos, como operações entre matrizes, manipulação de dados e visualização gráfica. A análise dos dados busca identificar evidências qualitativas sobre o desenvolvimento de competências matemáticas e computacionais, destacando progressos em habilidades técnicas e no raciocínio lógico-matemático. Além disso, são examinados os desafios enfrentados, as limitações encontradas e as potencialidades dessa prática. |
| Desenvolvimento do letramento matemático e computacional | Ao mencionar tanto o avanço no entendimento das matrizes quanto o reforço nos conhecimentos de programação, o estudante demonstra um desenvolvimento simultâneo das competências matemáticas e computacionais. O relato reforça o potencial das ações interdisciplinares para a formação de um letramento integrado, onde a compreensão dos procedimentos matemáticos é ampliada pela aplicação computacional. |
| Impactos afetivos e cognitivos | O relato tem forte ênfase no aspecto afetivo, com elogios à oficina (“Parabéns pela oficina”) e valorização da oportunidade de superar dificuldades previstas. O reconhecimento das dificuldades na parte teórica, porém equilibrado pela ajuda da programação, demonstra como o processo de aprendizagem pode ser acompanhado e sustentado emocionalmente para garantir o desenvolvimento cognitivo. O estudo de erros e acertos no código reforçam a ideia de aprendizagem por tentativa, erro e refinamento, valorizando a resiliência e autoconfiança do estudante. |

Fonte: Os autores.

5.1. Algoritmo/programa desenvolvido junto com os participantes

O programa desenvolvido junto com os participantes inicia pedindo a quantidade de linhas e colunas da matriz A e da matriz B. Após isso, preenchemos cada posição com um número inteiro, depois fazemos as funções para a soma e a subtração das matrizes e em seguida mostramos quais foram seus resultados. A seguir, é apresentado o código desenvolvido durante a oficina.

```
1 import random
2
3 def atribuirValoresParaMatriz(matriz):
4     linhas = len(matriz)
5     colunas = len(matriz[0])
6     for i in range(linhas):
7         for j in range(colunas):
8             matriz[i][j] = int(input(f"Digite o valor da posição [{i}][{j}]: "))
9     return matriz
10
11 def somarMatrizes(matrizA, matrizB):
12     linhas = len(matrizA)
13     colunas = len(matrizA[0])
14     matriz = [[0] * colunas for _ in range(linhas)]
15     for i in range(linhas):
16         for j in range(colunas):
17             matriz[i][j] = matrizA[i][j] + matrizB[i][j]
18     return matriz
19
20 def subtrairMatrizes(matrizA, matrizB):
21     linhas = len(matrizA)
22     colunas = len(matrizA[0])
23     matriz = [[0] * colunas for _ in range(linhas)]
24     for i in range(linhas):
25         for j in range(colunas):
26             matriz[i][j] = matrizA[i][j] - matrizB[i][j]
27     return matriz
28
29 def imprimirMatriz(matriz):
30     for linha in range(len(matriz)):
31         for coluna in range(len(matriz[linha])):
32             print(matriz[linha][coluna], end="\t")
33         print(" ")
34     print(" ")
35
36 # leitura do tamanho da matriz
37 linhasA = int(input("Informe a quantidade de linhas da matriz A: "))
38 colunasA = int(input("Informe a quantidade de colunas da matriz A: "))
39 linhasB = int(input("Informe a quantidade de linhas da matriz B: "))
40 colunasB = int(input("Informe a quantidade de colunas da matriz B: "))
41
42 # Verificar se as matrizes têm o mesmo tamanho
43 if linhasA != linhasB or colunasA != colunasB:
44     print("Erro: As matrizes precisam ter o mesmo tamanho para soma/subtração.")
45 else:
46     matrizA = [[0] * colunasA for _ in range(linhasA)]
47     matrizB = [[0] * colunasB for _ in range(linhasB)]
48
49     print("Preenchendo matriz A com números inteiros...")
50     matrizA = atribuirValoresParaMatriz(matrizA)
51
52     print("Preenchendo matriz B com números inteiros...")
53     matrizB = atribuirValoresParaMatriz(matrizB)
54
55     print("\n- - Matriz A: - -\n")
56     imprimirMatriz(matrizA)
57
58     print("\n- - Matriz B: - -\n")
59     imprimirMatriz(matrizB)
60
61     matrizSoma = somarMatrizes(matrizA, matrizB)
62     print("\n- - Matriz: Soma - -\n")
63     imprimirMatriz(matrizSoma)
64
65     matrizSubtracao = subtrairMatrizes(matrizA, matrizB)
66     print("\n- - Matriz: Subtração - -\n")
67     imprimirMatriz(matrizSubtracao)
```

A Figura 1 apresenta a interação com o usuário durante a execução do algoritmo no terminal. Primeiro é informado a quantidade de linhas e de colunas em cada matriz, depois os valores de cada elemento para realização da soma e da subtração (Figura 1 (A)). Com os valores informados é mostrado a matriz A, a matriz B, a matriz Soma e a matriz Subtração (Figura 1 (B)).

| (A) Entrada | (B) Saída |
|--|--|
| <pre>\$ python -u "c:\Users\Aluno\Documents\Typescript\oficina.py" Informe a quantidade de linhas da matriz A: 2 Informe a quantidade de colunas da matriz A: 2 Informe a quantidade de linhas da matriz B: 2 Informe a quantidade de colunas da matriz B: 2 Preenchendo matriz A com números inteiros... Digite o valor da posição [0][0]: 2 Digite o valor da posição [0][1]: 2 Digite o valor da posição [1][0]: 2 Digite o valor da posição [1][1]: 2 Preenchendo matriz B com números inteiros... Digite o valor da posição [0][0]: 2 Digite o valor da posição [0][1]: 2 Digite o valor da posição [1][0]: 2 Digite o valor da posição [1][1]: 2</pre> | <pre>- - Matriz A: - - 2 2 2 2 - - Matriz B: - - 2 2 2 2 - - Matriz: Soma - - 4 4 4 4 - - Matriz: Subtração - - 0 0 0 0</pre> |

Figura 1. Exemplo de execução de entrada/saída do programa.

As Tabelas 4 e 5 apresentam a síntese das perspectivas, intervenções e resultados do algoritmo/programa desenvolvido pelos participantes.

Tabela 4. Síntese das Perspectivas, Intervenções e Resultados do algoritmo/programa desenvolvido pelos participantes.

| Aspectos | Perspectivas e Contribuições da Oficina |
|---|--|
| Contextualização e motivação inicial | Tratando do aspecto contextualização e motivação, analisando o algoritmo/programa criado pelos participantes, ficou evidente que a proposta de pensar, elaborar e executar um algoritmo/programa, a partir da contextualização do ensino de matrizes em situações reais, mostrou-se ao mesmo tempo desafiador e motivador. Durante a construção do programa, o diálogo entre os pares possibilitou a reflexão a respeito das diferentes maneiras de interpretar um modelo matemático e de transformá-lo em um algoritmo/computacional. |
| Aprendizagem orientada pela resolução de problemas e construção coletiva | A elaboração do algoritmo/programa de soma e subtração de matrizes, partiu da resolução de problemas concretos, exigindo dos participantes a tradução da lógica matemática para a linguagem computacional. Nesse processo, a troca de ideias e estratégias entre os colegas favoreceu a aprendizagem colaborativa, permitindo superar dúvidas e aperfeiçoar o código. Assim, a prática reforçou a compreensão das matrizes e, ao mesmo tempo, estimulou habilidades de cooperação e pensamento lógico. |

Fonte: Os autores.

Tabela 5. Síntese das Perspectivas, Intervenções e Resultados do algoritmo/programa desenvolvido pelos participantes (continuação).

| Aspectos | Perspectivas e Contribuições da Oficina |
|--|---|
| Construção do conhecimento matemático a partir da prática | A prática de programar soluções para problemas envolvendo matrizes proporcionou e delineou como uma oportunidade de construção do conhecimento matemático. Os participantes puderam explorar conceitos como operações matriciais, manipulação de dados e representação simbólica, fortalecendo a compreensão concreta e abstrata por meio da resolução direta de problemas e da experimentação computacional. |
| Integração entre Educação Matemática e Tecnologia da Informação | A oficina serviu como um ambiente de integração entre os conhecimentos matemáticos e o uso de ferramentas computacionais. A resolução dos problemas propostos levaram os participantes a criarem um modelo matemático que resolvesse a situação. Ao transformar o modelo matemático em um algoritmo/programa, os participantes foram oportunizados a lidar com a matemática e ao mesmo tempo produzir um algoritmo/programa que além de resolver a situação proposta na oficina poderiam resolver outras situações que mantivessem as mesmas características matemáticas. A oficina se transformou em um ambiente prático onde os participantes compartilharam conhecimentos e experiências, consolidando o processo educativo mediados pela pelas áreas. |
| Desenvolvimento do letramento matemático e computacional | A oficina configurou-se como um ambiente favorável ao estímulo e à construção do letramento matemático e computacional dos participantes, uma vez que possibilitou aos participantes refletir, interpretar problemas, elaborar modelos e aplicá-los por meio da formulação de soluções algorítmicas. Destaca-se, nesse processo, a produção do algoritmo/programa e o uso articulado da linguagem matemática e de programação, que evidenciam o desenvolvimento dessas competências. Essa integração ampliou as possibilidades de construção de habilidades cognitivas entre as áreas, contribuindo para a formação de uma visão interdisciplinar e crítica sobre a matemática e a tecnologia, trabalhadas como elementos articuladores da aprendizagem. |
| Impactos afetivos e cognitivos | Além da oportunidade de construir conhecimento por meio da formulação de algoritmos/programas ao buscar soluções para os problemas propostos, os participantes alcançaram diversos ganhos cognitivos, entre eles puderam reinventar estratégias e procedimentos para as operações de adição, subtração e multiplicação de matrizes. Também foram observados impactos afetivos positivos, como maior motivação, autonomia e confiança diante das atividades. A cooperação no desenvolvimento dos programas fortaleceu o senso de pertencimento e a valorização do trabalho coletivo entre os participantes e as ministrantes da oficina, aspectos fundamentais para que o aluno se reconheça como agente ativo de seu próprio processo de aprendizagem. |

Fonte: Os autores.

Em síntese, a análise do programa desenvolvido na oficina confirma que a integração entre o ensino de matrizes e a programação computacional, ancorada na RME e na mediação tecnológica, contribui de forma relevante para o enriquecimento dos processos de ensino e de aprendizagem, desenvolvendo competências matemáticas, digitais e socioemocionais.

6. Conclusão

Os resultados evidenciam que a integração entre o ensino de matrizes e a programação promoveu um maior engajamento dos estudantes, facilitando a compreensão dos conceitos matemáticos por meio de aplicações concretas e contextualizadas. A colaboração entre os estudantes e a mediação docente foram elementos essenciais para o sucesso da experiência pedagógica. Apesar dos avanços, foram apontados desafios relacionados à complexidade da articulação entre os conhecimentos técnicos de programação e a compreensão matemática, bem como à gestão do tempo durante as aulas.

A pesquisa reafirma que a combinação da RME com tecnologias digitais, especialmente a programação, possibilita tornar conteúdos abstratos mais acessíveis, motivadores e alinhados às experiências cotidianas dos estudantes. Além disso, demonstra que mesmo estudantes com conhecimentos prévios podem aprofundar seu entendimento e desenvolver um letramento matemático e computacional mais robusto, com efeitos positivos tanto no aspecto cognitivo quanto afetivo. Assim, o estudo é um exemplo claro da eficácia da abordagem da RME aliada à mediação tecno pedagógica na promoção da aprendizagem significativa em contextos técnicos integrados. A tecnologia, neste cenário, atua como ferramenta fundamental para concretizar conceitos matemáticos e ampliar as possibilidades de exploração e construção do conhecimento.

Por fim, a pesquisa contribui para aprofundar a compreensão de práticas pedagógicas inovadoras que articulam matemática e tecnologia no ensino técnico integrado, ressaltando a importância do desenvolvimento de competências interdisciplinares e a necessidade de aprimorar estratégias didáticas que superem as dificuldades identificadas. Destaca-se, portanto, o papel decisivo da tecnologia como parceira no processo educacional, favorecendo novas formas de interação e apropriação de conteúdos matemáticos.

Como recomendação para trabalhos futuros, sugere-se a oferta da oficina na forma de projeto de extensão, destinado tanto aos estudantes dos cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio do IFPR – Campus Paranavaí quanto às escolas vinculadas ao Núcleo Regional de Educação de Paranavaí. Tal iniciativa busca ampliar o alcance e potencializar os benefícios da integração de matrizes e programação. Além disso, recomenda-se a criação de uma oficina específica voltada à multiplicação de matrizes, possibilitando aos estudantes aprofundar a compreensão dos conceitos matemáticos por meio da prática e de sua aplicação computacional. Essas ações podem favorecer o engajamento e o desenvolvimento do letramento matemático e tecnológico dos participantes.

Referências

- Carneiro, R. F. and Passos, C. L. B. (2014). A utilização das tecnologias da informação e comunicação nas aulas de matemática: limites e possibilidades. *Revista Eletrônica de Educação*, 8(2):101–119.
- de Sá, A. L. and Machado, M. C. (2017). O uso do software GeoGebra no estudo de funções. *Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online*.
- Freudenthal, H. (1971). Geometry between the devil and the deep sea. In *The teaching of geometry at the pre-college level: Proceedings of the second CSMP international conference co-sponsored by Southern Illinois University and Central Midwestern Regional Educational Laboratory*, pages 137–159. Springer.