



ENSINO DE MATRIZES POR MEIO DO USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS

Ruth Micaely de Figueiredo Gomes¹ - mickaelyfigueiredo@gmail.com
Leomaques Francisco Silva Bernardo¹ - leomaques@mat.ufcg.edu.br

¹Universidade Federal de Campina Grande, Unidade Acadêmica de Matemática - Campina Grande, PB, Brasil

Resumo: O presente estudo investiga a eficácia da utilização de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino e aprendizagem de matrizes em uma turma do ensino médio. Para tanto, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa, utilizando como instrumentos de coleta de dados questionários e atividades práticas que envolviam o uso de softwares educacionais. Os resultados obtidos demonstram que a incorporação de recursos tecnológicos nas aulas de matrizes contribuiu notavelmente para a melhoria do desempenho dos estudantes, evidenciando a potencialidade dessas ferramentas como um recurso pedagógico moderno e eficaz. A pesquisa sugere que a utilização de recursos tecnológicos pode promover uma aprendizagem mais dinâmica, interativa e significativa, superando as dificuldades tradicionais associadas ao ensino de matrizes. No entanto, a pesquisa apresenta algumas limitações, como o tamanho da amostra e o tempo destinado à intervenção pedagógica. Sugere-se, para futuras pesquisas, a realização de estudos em larga escala e com maior duração, a fim de generalizar os resultados e aprofundar a análise dos efeitos da utilização de recursos tecnológicos no ensino de matrizes.

Palavras-chave: Ensino de Matemática; TDICs; Sequência Didática.

1. Introdução

A Matemática desempenha um papel central na educação, fornecendo ferramentas fundamentais para resolver problemas em diversas áreas. O ensino de matrizes, em particular, é uma área de destaque por sua utilidade no desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico e resolução de problemas (BRASIL, 2018). No entanto, muitos alunos enfrentam dificuldades com esse conteúdo devido à sua complexidade e ao método tradicional de ensino.

Diante disso, surge a necessidade de novas estratégias pedagógicas que tornem o ensino de matrizes mais dinâmico e significativo. O uso de recursos tecnológicos oferece diferentes formas de representação e manipulação dos conceitos, permitindo maior interação e feedback entre alunos e professores. Como afirma Ludvig (2016, p. 2): “Uma das maneiras mais eficazes de motivar os alunos que realmente querem construir conhecimento é permitir que manipulem e construam os conceitos estudados, relacionando-os ao cotidiano”.

Outra estratégia eficaz é a utilização de Sequências Didáticas (SDs), que organizam atividades de forma lógica e progressiva, facilitando a construção do conhecimento. Definimos SD como uma metodologia de ensino que se refere a uma série de atividades planejadas de forma sequencial e sistematizada, com o objetivo de ensinar um determinado conteúdo ou habilidade aos alunos. Zabala (2015, p. 18) define as SDs como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância de desenvolver competências como a curiosidade intelectual e a capacidade de resolver problemas com base em diferentes áreas do conhecimento (BRASIL, 2018). O uso de tecnologias digitais no ensino de Matemática pode promover essas habilidades ao facilitar a visualização e a manipulação dos conceitos, como também foi destacado por Weiss e Cruz (1999), que afirmam que os softwares educativos estimulam o raciocínio lógico-matemático e a criatividade.

Ao adotar uma abordagem centrada no aluno e integrando tecnologias modernas, espera-se que os estudantes não só adquiram uma compreensão mais profunda de matrizes, mas também se preparem melhor para o mundo digital. Assim, esta pesquisa pretende explorar o impacto do uso de ferramentas tecnológicas, como planilhas eletrônicas e o software GeoGebra, no ensino de matrizes, avaliando sua eficácia em uma disciplina eletiva do Ensino Médio.



1.1 Objetivos

Objetivo Geral:

Analisar o impacto do uso de recursos tecnológicos através de Sequências Didáticas no ensino e na aprendizagem de matrizes.

Objetivos Específicos:

- Realizar um levantamento bibliográfico sobre as Matrizes, sobre o Ensino de Matrizes usando recursos tecnológicos e sobre Sequências Didáticas;
- Propor Sequências Didáticas que integrem os recursos tecnológicos ao conteúdo de matrizes;
- Avaliar os resultados obtidos em termos de desempenho, interesse e satisfação dos alunos.

2. Metodologia

A abordagem metodológica deste estudo foi elaborada com foco na criação e execução de Sequências Didáticas que incorporassem Recursos Tecnológicos para o ensino de matrizes. O primeiro passo envolveu uma revisão abrangente da literatura pertinente ao tema, incluindo livros, artigos acadêmicos, dissertações e teses, com o intuito de embasar teoricamente a pesquisa. Em seguida, foram desenvolvidas sequências didáticas que buscavam alinhar-se às competências da BNCC e ao Organizador Curricular do estado de Pernambuco.

A aplicação dessas sequências foi realizada pela autora do trabalho, que também atuou como professora responsável, em uma turma da disciplina eletiva do 2º ano do Ensino Médio. Para avaliar a eficácia das sequências didáticas e dos recursos tecnológicos empregados, foram realizados questionários após a implementação das aulas, cujos resultados foram analisados e discutidos, com foco nos aspectos qualitativos relacionados ao desenvolvimento das sequências e à interação dos alunos com as ferramentas tecnológicas.

Este trabalho apresenta um problema abordado na segunda sequência didática, produzida no trabalho de dissertação de mestrado intitulado “Uma proposta de ensino de matrizes usando recursos tecnológicos”, indicada para professores de Matemática que lecionam no Ensino Médio e desejam trabalhar operações com matrizes de forma inovadora. A sequência é fundamentada em um planejamento detalhado, que inicia com uma situação-problema real e contextualizada, seguida de uma discussão em grupo que estimula a exploração de diferentes soluções, além de uma introdução à interface do GeoGebra. Os alunos aprenderão sobre matriz oposta e as propriedades da adição e subtração de matrizes, e resolverão questões relacionadas, utilizando o GeoGebra para visualização e cálculos.

A sequência também aborda a multiplicação de matrizes, começando com uma nova situação-problema, e culmina na resolução de questões pertinentes. A proposta de trabalho em grupo nessa sequência é especialmente benéfica, pois incentiva a colaboração, o intercâmbio de ideias e a divisão de tarefas, além de desenvolver habilidades interpessoais importantes.

É importante ressaltar que a maioria das atividades exige o uso do GeoGebra e de planilhas eletrônicas em um laboratório de informática, e as etapas de implementação são detalhadas para orientar os professores na aplicação e adaptação das atividades conforme as necessidades de suas turmas. A seguir, apresentamos uma situação-problema que foi discutida no primeiro encontro da sequência didática proposta.

2.1 Situação-problema 4: Transplante de órgãos realizados no Brasil nos anos de 2021 e 2022

Inicialmente, a questão contextualiza o tema dos transplantes de órgãos, explicando o procedimento e o papel do Sistema Nacional de Transplantes no Brasil:

Você já ouviu falar em transplante de órgãos?

*É uma intervenção cirúrgica que envolve a substituição de um órgão (como coração, pulmão, rim, pâncreas, fígado) ou tecido (como medula óssea, ossos, córneas) de um paciente doente (receptor) por um órgão ou tecido saudável de um doador, que pode estar vivo ou morto*¹.

¹Transplante: quando é indicado, como é feito, recuperação (e outras dúvidas) - Tua Saúde (tuasaude.com).



Segundo o website “Tua Saúde”, esses procedimentos são recomendados para condições graves e irreversíveis, quando todas as outras formas de tratamento falharam em restaurar a saúde. Os transplantes mais frequentes envolvem o coração, fígado, pulmão, rim, córnea ou medula óssea. A maneira como o transplante é realizado depende da parte doada, seja um órgão, tecido ou células.

No Brasil, o Sistema Nacional de Transplantes (SNT), cuja função central é desempenhada pelo Ministério da Saúde, é responsável pela regulamentação, controle e supervisão do processo de doação e transplante realizado no país. O Brasil tem o maior programa público de transplante de órgãos, tecidos e células do mundo, garantido a toda a população através do SUS².

Em seguida, são apresentadas duas tabelas com dados de transplantes de coração e fígado por região do Brasil em 2021 e 2022:

Tabela 1: Quantidade de transplantes de coração realizados no Brasil (2021 – 2022).

Ano/Região	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste
2021	26	0	53	26	229
2022	32	0	55	44	232

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/transplantes-serie-historica/transplantes-realizados>. Acesso em: 09 de jan. de 2024.

Tabela 2: Quantidade de transplantes de fígado realizados no Brasil (2021 – 2022).

Ano/Região	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste
2021	112	0	351	501	1094
2022	115	4	358	578	1107

<https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/saes/snt/estatisticas/transplantes-serie-historica/transplantes-realizados>. Acesso em: 09 de jan. de 2024.

Posteriormente, solicitamos que os alunos respondessem aos seguintes itens:

- Inicialmente, represente no GeoGebra cada tabela por meio de uma matriz.
- Calcule o total de transplantes de coração ou de fígado realizados em cada região do Brasil, nos anos de 2021 e 2022, usando matrizes.
- Vamos agora visualizar a representação textual das matrizes construídas na tela de trabalho do software.
- Em relação à matriz $A+B$, qual é o elemento da segunda linha e terceira coluna? O que ele indica?

No item (a), solicitamos que os estudantes representassem os dados da tabela por meio de matrizes no software GeoGebra. Como sugestão, indicamos a matriz A para representar os transplantes de coração e a matriz B para representar os transplantes de fígado. Alguns grupos usaram C para representar a matriz referente ao transplante de coração e F para representar a matriz relacionada ao transplante de fígado.

No item seguinte, solicitamos a soma dessas matrizes ($T = A + B$) para obtenção do total de transplantes de ambos os órgãos por região e ano. Nesse item (b), é importante que os alunos percebam, através da análise da matriz T , que a região Sudeste lidera o número de transplantes de coração e fígado, seguida pelas regiões Sul e Nordeste. As regiões Centro-Oeste e Norte apresentam um número significativamente menor de transplantes. Essa análise dos dados de transplantes de coração e fígado no Brasil mostra uma distribuição desigual entre as regiões do país. A região Sudeste concentra a maior parte dos procedimentos, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam um número reduzido de transplantes.

Já no item (c), o intuito era que os alunos representassem as operações em formato $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ usando o GeoGebra, visualizassem a soma das duas matrizes e, posteriormente, o resultado. Para a realização desse procedimento foi disponibilizado um tutorial no material didático de apoio.

Por fim, no item (d), é solicitado que os estudantes identifiquem um elemento específico em uma matriz e interpretem seu significado no contexto da questão. Em relação a esse item, é esperado que os discentes

²Sistema Nacional de Transplantes — Ministério da Saúde (www.gov.br).



respondam que o elemento da segunda linha e terceira coluna representa o total de transplantes de coração e fígado realizados na região Nordeste no ano de 2022. Ou seja, esse valor indica a quantidade total de procedimentos realizados nessa região específica naquele ano.

Essa questão oferece uma visão ampla e detalhada sobre a situação dos transplantes de alguns órgãos no Brasil, fornecendo uma base sólida para investigações e discussões em grupo sobre políticas de saúde e estratégias de melhoria. Não realizamos essa discussão por causa do tempo limitado. Por outro lado, essa situação-problema pode ser relacionada a várias competências gerais da BNCC: Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Comunicação; Argumentação e Cultura Digital. Além dessas, destacamos as específicas de Matemática para o Ensino Médio: 1, 2, 3 e 4.

A pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, embora em determinados momentos tenhamos quantificado algumas informações coletadas por meio de questionários, convertendo esses dados em percentuais. Isso possibilitou análises simples que nos permitiram interpretar e entender de forma mais objetiva as respostas do grupo. A coleta e análise dos dados foram realizadas com o objetivo de aprofundar a compreensão sobre o impacto da integração de recursos tecnológicos no ensino de matrizes, levando em consideração as particularidades do contexto escolar e as percepções dos alunos.

Não foi realizada uma avaliação diagnóstica prévia, pois o conteúdo de matrizes foi introduzido como parte da disciplina eletiva, cuja natureza não é obrigatória na BNCC. Assim, a abordagem focou na implementação e exploração do tema por meio de sequências didáticas, permitindo que os alunos construíssem seu conhecimento sobre matrizes de forma gradual e contextualizada.

Os dados foram obtidos através de observação participante, análise documental e aplicação de questionários. A observação participante possibilitou um acompanhamento próximo do desenvolvimento das SDs, registrando as interações dos alunos com os recursos tecnológicos e entre si. A análise documental incluiu a avaliação dos materiais produzidos pelos alunos durante as atividades, como apresentações e soluções de problemas. Por fim, o questionário foi aplicado ao término da intervenção para coletar as percepções dos alunos sobre a experiência vivenciada.

O aprendizado matemático foi avaliado através de questionários inseridos nas atividades, focados em verificar a compreensão dos conceitos de matrizes e a habilidade dos alunos em aplicar esses conceitos em exercícios práticos. Além disso, observações durante as aulas e a análise das soluções apresentadas pelos alunos contribuíram para uma avaliação qualitativa do progresso.

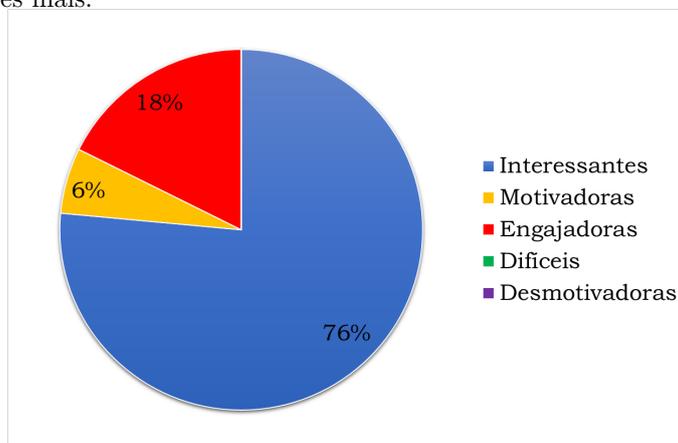
3. Resultado e discussão

A pesquisa demonstrou que a incorporação das TDICs, como o GeoGebra e planilhas eletrônicas, no ensino de matrizes, contribuiu de maneira relevante para a melhoria do desempenho dos estudantes. Os dados coletados por meio do questionário indicam que os alunos apresentaram maior engajamento e interesse durante as atividades que utilizaram essas ferramentas tecnológicas, em comparação com aulas tradicionais do conteúdo.

Os resultados revelaram uma predominância da opinião de que as aulas se tornaram mais interessantes (76,5%) com a incorporação da tecnologia. Esse dado sugere que a utilização de ferramentas digitais tem o potencial de despertar o interesse dos estudantes e torná-los mais receptivos ao conteúdo. Corroborando essa perspectiva, Moran (2018) mostra que as tecnologias digitais oferecem inúmeras possibilidades para tornar o aprendizado mais dinâmico e envolvente, o que pode ser especialmente relevante em conteúdos como matrizes.

É importante destacar que nenhum dos participantes considerou as aulas mais difíceis ou desmotivadoras com o uso da tecnologia. Esse resultado indica que a utilização de recursos tecnológicos não prejudicou a compreensão do conteúdo e nem diminuiu o interesse dos alunos. Pelo contrário, a tecnologia parece ter facilitado o aprendizado e tornado as aulas mais atrativas.

Figura 1: Em comparação com aulas tradicionais de matemática, você acredita que o uso de recursos tecnológicos tornou as aulas de matrizes mais:



Dados da Pesquisa (2024)

Por outro lado, foram identificadas algumas limitações, como a quantidade limitada de alunos participantes e a especificidade do contexto escolar. Apesar disso, os resultados foram positivos, sugerindo que o uso de ferramentas tecnológicas pode ser uma estratégia eficaz no ensino de matrizes.

4. Conclusões

O ensino de matrizes, tradicionalmente visto como um conteúdo abstrato e de difícil assimilação por muitos alunos, requer a adoção de estratégias pedagógicas inovadoras que favoreçam a compreensão e o engajamento dos estudantes. Neste estudo, foi investigada a eficácia do uso de TDICs no ensino de matrizes, por meio da aplicação de SDs com o uso de ferramentas como o GeoGebra e planilhas eletrônicas. A pesquisa visou não apenas melhorar o desempenho dos alunos, mas também tornar o processo de aprendizagem mais interativo e significativo.

Os resultados demonstraram que os objetivos da pesquisa foram alcançados, evidenciando que a utilização de recursos tecnológicos, em conjunto com SDs inovadoras, facilitou o ensino e a aprendizagem de matrizes. As ferramentas tecnológicas não só promoveram uma aprendizagem mais dinâmica e interativa, mas também contribuíram para a superação das dificuldades tradicionais associadas ao conteúdo.

Embora nossa pesquisa tenha enfrentado limitações, os resultados indicam que a metodologia aplicada tem grande potencial para ser ampliada e aplicada em diferentes contextos educacionais. Recomenda-se, para pesquisas futuras, a condução de estudos mais abrangentes, a fim de aprofundar a análise dos impactos da integração de TDICs no ensino de matrizes e em outros conteúdos matemáticos.

Referências

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 15 nov 2023. Citado na página 1.

LUDVIG, I. R. *INFORMÁTICA: UMA FERRAMENTA PARA A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*. 2016. Acesso em: 22 de novembro de 2023. Citado na página 1.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, p. 02–25, 2018. Citado na página 4.

WEISS, A. M. L.; CRUZ, M. L. R. M. d. *A informática e os problemas escolares de aprendizagem*. [S.l.]: Rio de Janeiro: DP&A, 2ª edição., 1999. Citado na página 1.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. [S.l.]: Penso Editora, 2015. Citado na página 1.