



APLICAÇÃO DE MATRIZES NO COTIDIANO: UM ESTUDO EM ENSINO DA MATEMÁTICA DO ISP-MOXICO, ANGOLA.

HEAD OFFICES APPLICATION IN THE EVERYDAY: A STUDY IN MATHEMATICS TEACHING OF ISP-MOXICO, Angola.

^I Alfredo Vieira, ^{II} Calala Segunda Maidón e ^{III} Eduardo Domingos Neto.

RESUMO

Este estudo investigativo resulta do estágio pedagógico realizado no Instituto Superior Politécnico do Moxico (ISP-Moxico), especificamente na turma-A, 1º ano do curso de Ensino de Matemática. A pesquisa destacou o impacto das matrizes no cotidiano e sua aplicabilidade prática, com o objectivo de melhorar a compreensão e a utilização desses conceitos pelos estudantes. Foram identificadas dificuldades na aplicação de matrizes em problemas práticos, especialmente de natureza económica. A metodologia aplicada incluiu métodos analítico-sintético, indutivo-dedutivo e hipotético-dedutivo, baseados em pesquisa bibliográfica e documental. As propostas sugeridas visam integrar teoria e prática, incentivando uma aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino, aprendizagem, aplicação, matrizes.

ABSTRACT

This investigative study results from pedagogical apprenticeship accomplished in Moxico's Polytechnic Superior Institute (ISP-Moxico), specifically in the group her, 1st year of the Mathematics Teaching course. The research highlighted the head offices impact in the everyday and its aplicabilidade practice, with objective of improving the comprehension and the utilization of these concepts by the students. They were identified difficulties in head offices application in practical problems, especially of nature económica. The applied methodology included analytic-synthetic, inductive-deductive and hypothetical-deductive methods, based on bibliographical and documental research. The suggested proposals aim integrate theory and practice, encouraging a significant learning.

Words-key: Teaching, learning, application, head offices.

INTRODUÇÃO

A educação é um processo activo, variável e contínuo, acompanhando o ser humano ao longo de sua existência. Possui grande potencial transformador quando vista sob a perspectiva do desenvolvimento social, pois a informação e o conhecimento adquiridos ao longo da vida podem fazer a diferença, alterando estatísticas e realidades (Piletti, 2010).

Dentro deste sistema educativo, a Matemática emerge como uma ciência presente em diversos contextos sociais. No entanto, para muitos estudantes, a Matemática é um desafio, evidenciando a desconexão entre os conhecimentos teóricos adquiridos e sua aplicação prática. O ensino e aprendizagem da

Matemática envolvem uma compreensão reflexiva de situações práticas e uma busca constante pela precisão e veracidade dos fatos. A Matemática evoluiu historicamente, sendo organizada em teorias válidas e aplicáveis que continuam a investigar novas situações e a estabelecer relações com eventos cotidianos.

Neste contexto, a Álgebra Linear desempenha um papel fundamental na resolução de problemas do cotidiano, favorecendo a formação da capacidade intelectual, a estruturação do pensamento e a agilidade do raciocínio lógico dos estudantes. No entanto, o ensino e aprendizagem da Álgebra

frequentemente enfrenta dificuldades, muitas vezes devido ao foco excessivo dos professores nos aspectos técnicos, em detrimento do desenvolvimento conceitual e da busca por um pensamento abstrato.

Para abordar esses desafios, os professores de Álgebra Linear devem adotar metodologias que estimulem o processo de ensino, organizando e aprimorando os conhecimentos de Álgebra, com destaque para as Matrizes, impulsionando uma aprendizagem produtiva que desperte o interesse dos estudantes em relacionar os conceitos assimilados aos problemas da vida real. Um estudo de campo realizado no ISP-Moxico durante o estágio pedagógico do ano acadêmico 2023/24 observou a realidade da turma-A do 1º Ano do Curso de Ensino de Matemática. Constatou-se que a falta de intencionalidade formativa nas aulas resultou na assimilação dos conteúdos apenas a um nível reprodutivo, apesar das habilidades consideráveis dos estudantes em cálculos com matrizes. Após a aplicação da prova pedagógica, identificaram-se insuficiências como:

1. Falta de compreensão de problemas econômicos apresentados na avaliação;
2. Dificuldade em modelar informações de problemas na forma matricial;
3. Incapacidade de aplicar conceitos de matrizes a problemas práticos;
4. Dificuldade em interpretar resultados obtidos.

Essas observações levaram à formulação do problema científico: Como aplicar os conceitos de matrizes no dia a dia dos estudantes da turma-A do 1º Ano do ISP-Moxico?

O objecto de estudo desta investigação é o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra no 1º Ano, com foco na aplicação de matrizes. O objectivo geral é aplicar os conceitos de matrizes no cotidiano dos estudantes da turma-A, operacionalizado nos seguintes objetivos específicos:

1. Fundamentar teoricamente as matrizes no processo de ensino e aprendizagem da Álgebra;
2. Fundamentar metodologicamente o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra, garantindo a coleta e análise

3. de dados relacionados aos estudantes da turma-A;
4. Diagnosticar e propor soluções relacionadas à aplicação de matrizes no cotidiano.

A pesquisa justifica-se pela relevância do tema, ainda pouco estudado, mas de significativa importância prática. Limitações da pesquisa incluem a restrição aos dados coletados no ISP-Moxico e a aplicação do questionário em um único momento.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os problemas na aprendizagem da Matemática são antigos e estão presentes em todos os níveis de ensino. Os alunos frequentemente mostram dificuldade e desinteresse quando lhes são apresentados conteúdos que envolvem cálculos extensos. As dificuldades muitas vezes decorrem da complexidade das estruturas matemáticas que necessitam de vários cálculos aritméticos.

O ensino de Álgebra exige esforço e concentração, sendo uma área que frequentemente desmotiva os estudantes devido à abordagem tradicional, que foca em algoritmos e fórmulas sem mostrar suas aplicações práticas. Contudo, é essencial contextualizar o ensino para estimular a curiosidade e o interesse dos alunos, mostrando-lhes as aplicações práticas dos conceitos algébricos (Silva, 2018).

Segundo Bernardes (2016), a "noção de matriz surgiu depois das noções de determinantes, sistemas lineares, transformações lineares, formas quadráticas e de autovalores, ou seja, a ordem inversa na qual são apresentados hoje na disciplina de Álgebra Linear."

Entretanto, a matriz é definida como um tipo de tabela numérica, na qual os valores são distribuídos em linhas e colunas. De acordo com Elias (2024), "uma matriz é um tipo de tabela numérica, na qual os valores são distribuídos em linhas e colunas". Para identificar cada elemento (**a**), adiciona-se a ele o nome da linha (**i**) e da coluna (**j**) a que pertencem, assim: **a_{ij}**. Genericamente, ela poder ser representada da seguinte forma:

$$A_{m \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & a_{m3} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \text{ ou } = [a_{ij}]_{m \times n}, \text{ sendo } m, n \in \mathbb{N}^*$$

Onde:

- a_{ij} é o elemento da matriz, sendo os índices i e j indicadores da posição do elemento da matriz
- O índice i indica a linha, $1 \leq i \leq N$
- O índice j indica a coluna, $1 \leq j \leq N$

Mediante a definição dada pelo autor supracitado, os professores devem adotar mecanismos para apresentar as matrizes em forma de tabelas.

Exemplos:

- a) $A_{3 \times 2} = \begin{pmatrix} 9 & 4 \\ 5 & 6 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}$ Matriz A do tipo 3×2
- b) $B_{2 \times 2} = \begin{bmatrix} 5 & -4 \\ 3 & -6 \end{bmatrix}$ Matriz B do tipo 2×2
- c) $C_{1 \times 2} = \begin{bmatrix} 4 & -1 \end{bmatrix}$ Matriz C do tipo 1×2

A notação de matrizes e seu uso não se restringem ao campo matemático (Elias, 2024). Elas são ferramentas extremamente úteis para o estudo de dados, com uma aplicação prática vasta em áreas como economia, desporto e controlo de tráfego, entre outros. No ensino, é crucial que os estudantes compreendam não apenas as operações com matrizes, mas também como aplicá-las a problemas reais.

Dante (2016), afirma que ensinar os conceitos de matrizes de maneira expressiva e voltada para os interesses sociais proporciona uma educação mais democrática. Dessa forma, todos têm a capacidade de participar, debater e refletir sobre as influências e conhecimentos que podem ser aplicados no cotidiano, construindo estudantes capazes de resolver problemas da sociedade.

Mais do que uma alternativa de ensino, a aplicação de matrizes no processo de ensino-aprendizagem da Álgebra pode envolver os estudantes em situações práticas que dinamizam a compreensão do conteúdo. Isso possibilita uma aprendizagem mais dinâmica e crítica, tornando as matrizes uma ferramenta indispensável na resolução de diversos problemas relacionados ao nosso cotidiano. Para ilustrar a aplicação de matrizes em problemas económicos, considera-se o seguinte exemplo:

- 1) Um comerciante deseja analisar os **Custos** e **Receitas** de três produtos

vendidos em duas lojas diferentes. As matrizes abaixo representam os **custos** e **receitas** desses produtos:

$$\text{Custos} = \begin{bmatrix} 10 & 20 & 30 \\ 15 & 25 & 35 \end{bmatrix} \text{ e } \text{Receitas} = \begin{bmatrix} 30 & 40 & 50 \\ 35 & 45 & 55 \end{bmatrix}$$

- a) Calcule o lucro total por produto de cada loja, conhecendo os custos e receitas.

Solução:

Para calcular o lucro total por produto em cada loja, subtraímos a matriz de custos da matriz de receitas:

$$\begin{aligned} \text{Lucros} &= \text{Receitas} - \text{Custos} \\ &= \begin{bmatrix} 30 - 10 & 40 - 20 & 50 - 30 \\ 35 - 15 & 45 - 25 & 55 - 35 \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} 20 & 20 & 20 \\ 20 & 20 & 20 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

O exemplo demonstra como as matrizes podem ser utilizadas para organizar e calcular informações económicas de forma eficiente.

METODOLOGIA

O presente estudo tem como objectivo geral demonstrar a aplicação dos conceitos de matrizes no cotidiano dos estudantes do 1º ano da turma-A do curso de Ensino da Matemática afecto ao ISP-Moxico, Angola. O estudo adopta uma abordagem quantitativa para analisar a compreensão dos estudantes sobre matrizes e suas aplicações práticas, observando, todavia, a classificação com base em outras referências.

Quanto aos seus objectivos

A pesquisa é descritiva, pois busca descrever as características de um fenómeno específico, neste caso, a compreensão e a aplicação de matrizes pelos estudantes do 1º ano do Curso de Ensino de Matemática do ISP-Moxico. A pesquisa também possui um carácter exploratório, uma vez que investiga um problema pouco estudado e busca novas perspectivas para a aplicação de matrizes no cotidiano dos estudantes.

Segundo (Prodanov & de Freitas, 2013) a pesquisa é descritiva quando ela descreve as características de determinada população ou fenómeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de colecta de dados: questionário e observação sistemática.

Método de abordagem da pesquisa

A abordagem quantitativa foi escolhida para esta pesquisa, pois permite a colecta de dados numéricos que podem ser analisados estatisticamente. Essa abordagem facilita a identificação de padrões e tendências nas respostas dos estudantes, fornecendo uma base sólida para a generalização dos resultados.

(Prodanov & de Freitas, 2013), consideram a pesquisa quantitativa como sendo aquela em que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.).

A seguir, detalhamos os métodos utilizados:

Método Analítico-Sintético:

Este método foi utilizado para decompor os conceitos de matrizes em suas partes fundamentais (análise) e, em seguida, integrar essas partes em uma visão mais ampla e coerente (síntese). Foi aplicado na elaboração do conteúdo teórico e na identificação das principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes na aplicação de matrizes.

Método Indutivo-Dedutivo:

De acordo com (Prodanov & de Freitas, 2013), o método dedutivo parte do geral para o particular, enquanto o método indutivo generaliza a partir de casos particulares para uma questão mais ampla e geral. Este método combina a observação de casos específicos (indução) para formular generalizações e, posteriormente, a aplicação dessas generalizações para prever casos específicos (dedução).

Foi utilizado inicialmente para observar as respostas dos estudantes na prova pedagógica e no questionário, identificando padrões que puderam ser generalizados para entender a compreensão do grupo como um todo. Posteriormente, aplicou-se o método dedutivo para utilizar essas generalizações na formulação de hipóteses e previsão de dificuldades específicas, permitindo uma análise abrangente e profunda do processo de ensino e aprendizagem das matrizes.

Método

Hipotético-Dedutivo:

Segundo (Prodanov & de Freitas, 2013), o método hipotético-dedutivo é uma abordagem científica que começa com a identificação de um problema ou lacuna no conhecimento. A partir daí, são formuladas hipóteses e, por meio de um processo de inferência dedutiva, testa-se a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pelas referidas hipóteses.

Para esta pesquisa, a hipótese formulada foi que as dificuldades dos estudantes com matrizes são causadas pela falta de contextualização prática dos conceitos durante o ensino. Para testar esta hipótese, aplicou-se o questionário e a prova pedagógica que avaliaram tanto a compreensão teórica quanto a capacidade de aplicação prática dos conceitos de matrizes.

Abordagem de colecta e análise dos dados

A colecta de dados foi realizada por meio de provas pedagógicas e questionários estruturados aplicados aos estudantes.

Provas pedagógicas: Incluíram questões objectivas e de múltipla escolha para avaliar a compreensão dos estudantes sobre operações com matrizes e sua aplicação prática.

Questionários: Compreenderam perguntas fechadas para coletar dados sobre as percepções dos estudantes em relação ao ensino de matrizes e suas dificuldades específicas.

Procedimentos de colecta

As provas e questionários foram aplicados em sala de aula, durante o horário regular de aula, para garantir a participação de todos os estudantes da turma-A do 1º Ano do Curso de Ensino de Matemática.

O primeiro passo para a recolha de dados foi concretizado durante o estágio pedagógico realizado no Turma-A, 1º Ano em Ensino de Matemática por intermédio da observação de aula de Matrizes lecionada pelo docente, o segundo após aplicação da 1ª parcelar onde tivemos o acesso dos resultados do desempenho académico de cada estudante e no final aplicou-se um questionário com 4 perguntas onde se verificou o nível de compreensão e interesse dos estudantes em relacionar os conceitos de Matrizes com os problemas da vida quotidiana.

Amostragem

Todos os 30 estudantes da turma participaram do estudo, garantindo uma amostra representativa do grupo.

Análise de dados

Os dados recolhidos foram postos no programa informático "Microsoft Excel" e em função da Estatística Descritiva ou Dedutiva foram tratados levando em consideração os dados mais relevantes da pesquisa para a sua devida apresentação e interpretação através da distribuição de frequências e gráficos.

Procedimentos técnicos

Incluiu a definição dos métodos quantitativos e a preparação dos instrumentos de coleta de dados (provas e questionários). Recebemos orientações e contribuições precisas de pesquisa para garantir a consistência e a precisão na coleta de dados.

Coleta de dados

Aplicação das provas e questionários: Realizada durante o horário regular de aula para maximizar a participação dos estudantes. A aplicação foi supervisionada por professores para garantir que todos os estudantes completassem os instrumentos de maneira adequada.

Análise de dados

Os dados coletados foram digitados no programa informático "Microsoft Excel" para análise. Realizou-se uma verificação preliminar para identificar e corrigir possíveis erros de entrada. Cálculo de estatísticas descritivas (médias, desvios padrões, frequências) e análise de correlação para explorar as relações entre as variáveis.

Interpretação dos resultados

Relatório de resultados: Os resultados foram interpretados com base nas estatísticas geradas, identificando as principais dificuldades dos estudantes e propondo soluções práticas para o ensino de matrizes.

Elaboração do relatório

Compilação dos resultados: Os achados foram organizados em um relatório estruturado, discutindo as implicações dos resultados e apresentando recomendações para futuras práticas de ensino.

Portanto, a abordagem quantitativa adoptada nesta pesquisa forneceu uma visão detalhada das dificuldades enfrentadas pelos estudantes do 1º ano do Curso de Ensino de Matemática do ISP-Moxico em relação às matrizes.

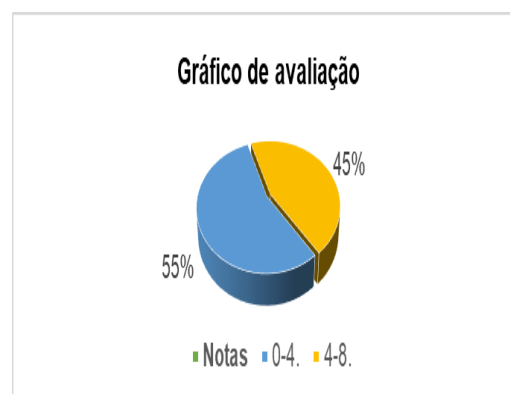
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa revelam que, embora os estudantes demonstrem habilidades técnicas em operações com matrizes, eles enfrentam dificuldades significativas ao tentar aplicar esses conceitos a problemas práticos. A tabela 3 e o gráfico 3, apresentados a seguir, ilustram a escala de avaliação da prova pedagógica aplicada.

Tabela 3. Escala de avaliação da Prova Pedagógica

Nível de desempenho	Número de estudantes	Percentual (%)
Excelente	5	10%
Bom	10	20%
Satisfatório	20	40%
Insatisfatório	15	30%
Total	50	100%

Gráfico 3. Distribuição dos níveis de desempenho



Fonte: Elaboração própria.

Os dados indicam que a maioria dos estudantes se encontra nos níveis "Satisfatório" e "Insatisfatório", evidenciando uma desconexão entre o conhecimento teórico adquirido e sua aplicação prática. Esta dificuldade na aplicação dos conceitos de matrizes a situações reais sugere a necessidade de reformulação das metodologias de ensino utilizadas.

A análise dos resultados aponta para algumas causas principais das dificuldades observadas:

1. **Falta de compreensão dos problemas:** Muitos estudantes têm dificuldade em entender problemas de natureza econômica apresentados na avaliação, o que impede a modelagem adequada das informações em forma matricial;
2. **Dificuldade na modelagem matricial:** Os estudantes mostram pouca habilidade em transformar as informações dos problemas para a linguagem matricial;
3. **Aplicação dos conceitos:** Existe uma dificuldade em aplicar os conceitos de matrizes já conhecidos a problemas práticos, sugerindo que o ensino atual não enfatiza suficientemente a aplicação prática desses conceitos;
4. **Interpretação dos resultados:** Após resolverem os problemas, os estudantes têm dificuldade em interpretar os resultados obtidos para oferecer soluções coerentes.

Propostas de solução

Com base nas dificuldades identificadas, propõe-se a implementação de metodologias de ensino que enfatizem a contextualização dos conceitos de matrizes em situações do cotidiano. Exemplos de tais aplicações incluem:

- 1) **Problemas econômicos:** Utilização de matrizes para analisar custos e receitas, otimização de recursos financeiros e elaboração de orçamentos;
- 2) **Desporto:** Aplicação de matrizes na análise de tabelas de classificação, desempenho de equipes e planejamento de estratégias em diferentes modalidades desportivas;
- 3) **Controle de tráfego:** Modelagem de fluxos de tráfego utilizando matrizes, otimização de rotas e análise de dados para melhorar a gestão de trânsito urbano.

Os resultados obtidos reforçam a necessidade de uma abordagem educacional que conecte a teoria à prática. A aplicação prática dos conceitos de matrizes pode facilitar a compreensão dos estudantes e aumentar o interesse pela Matemática. A integração de problemas do dia a dia no ensino de

matrizes pode melhorar significativamente o desempenho acadêmico e preparar melhor os estudantes para situações reais que encontrarão em suas vidas profissionais. A pesquisa sugere que a adoção dessas metodologias pode transformar o ensino da Matemática, tornando-o mais relevante e engajante. Ao conectar conceitos abstratos a situações concretas do cotidiano, os estudantes podem perceber a utilidade prática da Matemática, o que pode aumentar sua motivação e interesse pela disciplina.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo destacam a necessidade de revisar as metodologias de ensino utilizadas no ensino de matrizes. A introdução de problemas práticos e aplicações reais pode ajudar os estudantes a entender melhor e aplicar os conceitos de matrizes, melhorando seu desempenho acadêmico e preparando-os para desafios futuros. Os resultados obtidos também permitiram a formulação de propostas de ensino que podem melhorar a compreensão e a aplicação prática desses conceitos, contribuindo para um ensino de Matemática mais eficaz e contextualizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bernardes, A. C. (2016). História e Ensino de Matrizes: Promovendo reflexões sobre o discurso Matemático. p. 82.
- Dante, L. R. (2016). Matemática: Contexto e Aplicações (3ª ed.). São Paulo: Ática.
- Elias, k. (2024). Matrizes o que é, representação, operações e questões.
- Piletti, C. (2010). História da Educação. São Paulo: Ática.
- Prodanov, C. C., & de Freitas, E. C. (2013). Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. (2ª ed.). Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil: Universidade Feevale.
- Silva, J. (2018). Ensino de Matemática: Teoria e Prática.