

**Componente Curricular:** MATA07 - ÁLGEBRA LINEAR A**Carga Horária:** 60 horas**Unidade Responsável:** DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA/IME**Tipo do Componente:** DISCIPLINA**Ementa:** Matrizes e sistemas lineares. Espaços vetoriais. Produto interno. Transformações lineares. Diagonalização de operadores.**Modalidade:** Presencial

## Dados do Programa

**Ano-Período:** 2025.2

### Objetivos:

#### OBJETIVO GERAL

Fornecer aos estudantes os elementos estruturais necessários ao tratamento dos fenômenos que se manifestam linearmente.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efetuar operações entre matrizes.
- Reconhecer os diferentes tipos de matrizes.
- Calcular determinantes de matrizes quadradas.
- Representar e resolver sistemas de equações lineares na forma matricial.
- Identificar as condições de existência e unicidade de soluções de um sistema de equações lineares.
- Determinar o conjunto solução de um sistema de equações lineares.
- Verificar se um determinado conjunto é um espaço vetorial com relação às operações dadas.
- Verificar se um determinado conjunto é um subespaço vetorial de um espaço vetorial dado.
- Determinar o subespaço gerado por um subconjunto finito de um espaço vetorial.
- Determinar se um conjunto de vetores dado é linearmente dependente ou não.
- Construir bases para espaços vetoriais dados.
- Encontrar as coordenadas de um vetor com relação a uma base.
- Construir a matriz de mudança de base entre duas bases dadas.
- Calcular o comprimento de um vetor e o ângulo entre dois vetores com relação a um produto interno dado.
- Aplicar o processo de ortogonalização de Gram-Schmidt a uma base dada.
- Determinar uma transformação linear a partir da definição em elementos de uma base do domínio.
- Construir a matriz de uma transformação linear com relação à bases dadas.
- Determinar o núcleo e a imagem de uma transformação linear.
- Reconhecer o efeito de uma mudança de bases na matriz de uma transformação linear.
- Determinar se uma transformação linear é injetora, ou sobrejetora, ou bijetora.
- Determinar a inversa de um isomorfismo.
- Calcular o polinômio característico e os autovalores e autovetores de um operador linear.
- Determinar o autoespaço, associado a um autovalor, de um operador linear.
- Determinar a multiplicidade algébrica e a multiplicidade geométrica de um autovalor.
- Identificar condições para que um operador linear seja diagonalizável.
- Encontrar uma matriz diagonal de um operador linear diagonalizável.

### Conteúdo:

#### Matrizes e sistemas lineares

- Operações com matrizes.
- Definição de alguns tipos de matrizes: simétricas, antissimétricas, hermitianas, anti-hermitianas, ortogonais.
- Matrizes invertíveis e operações elementares.
- Discussão dos sistemas lineares e resolução pelo método de Gauss- Jordan.

#### Espaços vetoriais sobre o corpo dos reais e sobre o corpo dos complexos

- Conceituação e propriedades de espaços vetoriais.
- Subespaços vetoriais.
- Combinações lineares.
- Espaços vetoriais finitamente gerados.
- Dependência e independência linear.
- Bases e dimensão. Espaços vetoriais reais
- Produto interno em espaços vetoriais.
- Norma de um vetor.
- Ângulo entre dois vetores.
- Vetores ortogonais.
- Complemento ortogonal.
- Transformações lineares
- Núcleo e imagem de uma transformação linear.

- Matriz de uma transformação linear.
  - Operações com transformações lineares.
  - Transformações lineares no plano e no espaço.
  - Operadores lineares invertíveis.
  - Mudança de base.
  - Matrizes semelhantes.
  - Operadores lineares ortogonais.
  - Operadores lineares simétricos.
- Vetores próprios e valores próprios
- Conceituação e propriedades.
  - Diagonalização de operadores lineares.
  - Diagonalização de operadores simétricos.
  - Forma de Jordan.

Tipo de material	Descrição	
Outros	ANTON, Howard (2000). Álgebra Linear. Porto Alegre, Bookman.	
Outros	BOLDRINI, José Luiz; COSTA et alii. Álgebra Linear. Harbra.	
Outros	CALLIOLI, Carlos Alberto. Álgebra Linear e Aplicações. Editora Atual.	
Outros	CARVALHO, João Pitombeira. Introdução à Álgebra Linear. Rio de Janeiro, Ao Livro Técnico S. A.	
Outros	GONÇALVES, Adilson. Introdução à Álgebra Linear. Editora Edgard Blucher LTDA	
Outros	KAPLAN, Wilfred; LEWIS, Donald J. (1974 [1971]). Cálculo e Álgebra Linear, volume III. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos Editora.	
Outros	LIMA, Elon Lages (1996). Álgebra Linear. Rio de Janeiro, IMPA.	
Outros	LIMA, Elon Lages (2001). Geometria Analítica e Álgebra Linear. Rio de Janeiro, IMPA.	
Outros	MORAES, Simone (2023) Álgebra Linear A. Edição da Autora	
Outros	PAIGE, Lowell J.; SWIFT, J. Dean (1961). Elements of Linear Algebra. Toronto, Blaisdell Publishing Company	
Outros	POSTNIKOV, Mikhail (1982). Lectures in Geometry, second semester: linear algebra and differential geometry. Moscovo, Mir (Peace Publishers).	