



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro de Ciências Físicas e Matemáticas  
Departamento de Matemática



## Plano de Ensino

Semestre 2025/2

### I. Identificação da disciplina

| Código  | Nome da disciplina | Horas-aula semanais |             |             | Horas-aula semestrais |
|---------|--------------------|---------------------|-------------|-------------|-----------------------|
| MTM3112 | Álgebra Linear     | Teóricas: 4         | Práticas: 0 | Extensão: 0 | 72                    |

### II. Professor(es) ministrante(s)

Alcides Buss ([alcides.buss@ufsc.br](mailto:alcides.buss@ufsc.br)),

### III. Pré-requisitos

MTM3111 – Geometria Analítica

### IV. Curso(s) para o(s) qual(is) a disciplina é oferecida

Ciências da Computação, Engenharia Civil, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Controle e Automação, Engenharia de Materiais, Engenharia de Produção Civil, Engenharia de Produção Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Eletrônica, Engenharia Mecânica, Engenharia Química, Engenharia Sanitária e Ambiental, Física – Bacharelado, Meteorologia, Oceanografia.

### V. Ementa

Espaço vetorial. Transformações lineares. Mudança de base. Produto interno. Transformações ortogonais. Autovalores e autovetores de um operador. Diagonalização. Aplicação da Álgebra Linear às ciências.

### VI. Objetivos

Fornecer uma base teórico-prática sólida na teoria dos espaços vetoriais e dos operadores lineares de maneira a possibilitar sua aplicação nas diversas áreas da ciência e da tecnologia.

### VII. Conteúdos programáticos

#### Conteúdo Teórico:

Unidade 1. Espaços Vetoriais.

1.1. Espaço vetorial real

1.1.1. Definição.

1.1.2. Unicidade do vetor nulo, do vetor simétrico e outras propriedades.

1.2. Subespaços vetoriais.

1.2.1. Definição.

1.2.2. Interseção e soma de subespaços.

1.2.3. Combinação Linear.

1.2.4. Subespaço gerado por um conjunto de vetores.

1.3. Base e dimensão de um espaço vetorial.

1.3.1. Vetores linearmente independentes e vetores linearmente dependentes: definição e propriedades.

1.3.2. Definição de base e dimensão de um espaço vetorial.

1.3.3. Propriedades: dimensão da soma de subespaços e outras que envolvam base e dimensão.

1.3.4. Definição de coordenadas de um vetor e de matriz coordenada. Mudança de coordenadas.

Unidade 2. Transformações Lineares.

2.1. Transformação linear.

2.1.1. Definição.

2.1.2. Teoremas.

## VII. Conteúdos programáticos (continuação)

- 2.2. Núcleo e imagem de uma transformação linear.
  - 2.2.1. Definição de núcleo.
  - 2.2.2. Definição de imagem.
  - 2.2.3. Núcleo e imagem como subespaços vetoriais.
  - 2.2.4. Geradores da imagem de uma transformação linear.
- 2.3. Transformações lineares injetoras e sobrejetoras.
  - 2.3.1. Definição.
  - 2.3.2. Isomorfismo: definição.
  - 2.3.3. Teoremas.
- 2.4. Transformações lineares e matrizes.
  - 2.4.1. Matrizes associadas a uma transformação linear.
  - 2.4.2. Composição de transformações lineares.
  - 2.4.3. Determinação de transformação linear inversa através da forma matricial.
  - 2.4.4. Matriz mudança de base.

### Unidade 3. Produto Interno.

- 3.1. Definição de produto interno.
- 3.2. Vetores ortogonais.
  - 3.2.1. Definição e propriedades.
  - 3.2.2. Definição de base ortogonal.
- 3.3. Norma de um vetor.
  - 3.3.1. Definição e propriedades.
- 3.4. Ângulo entre vetores.
  - 3.4.1. Definição.
- 3.5. Base ortonormal.
  - 3.5.1. Definição.
- 3.6. Processo de ortogonalização de Gram-Schmidt. Componentes de um vetor numa base ortogonal.
- 3.7. Complemento ortogonal.
  - 3.7.1. Definição e propriedades.

### Unidade 4. Autovalores e Autovetores.

- 4.1. Definição de autovalores e autovetores.
- 4.2. Autovalores e autovetores de uma matriz.
  - 4.2.1. Polinômio característico.
- 4.3. Diagonalização de operadores lineares.
  - 4.3.1. Teoremas.

### Unidade 5. Tipos Especiais de Operadores Lineares.

- 5.1. Matriz simétrica e matriz ortogonal.
  - 5.1.1. Teoremas.
- 5.2. Operadores autoadjuntos e ortogonais.
  - 5.2.1. Definição.
  - 5.2.2. Teoremas.
- 5.3. Diagonalização de operadores autoadjuntos.
  - 5.3.1. Teorema.

---

#### Conteúdo Prático:

Não se aplica.

---

#### Conteúdo de Extensão:

Não se aplica.

## VIII. Metodologia de ensino e desenvolvimento do programa

Serão ministradas aulas expositivas e dialogadas, com resolução de exercícios em sala de aula. O aluno terá, à sua disposição, monitores (ver horários no site <http://www.mtm.ufsc.br>).

## IX. Metodologia de avaliação

O estudante será avaliado através de 3 provas parciais que serão realizadas ao longo do semestre letivo. O professor ministrante, a seu critério, poderá aplicar pequenos testes os quais terão um peso na nota final não superior a 25%. Será calculada a média aritmética das notas obtidas nas avaliações e será considerado aprovado o aluno que tiver, além de

### IX. Metodologia de avaliação (continuação)

frequência suficiente, média maior ou igual a 6,0.

### X. Avaliação final

De acordo com o parágrafo 2º do artigo 70 da Resolução 17/Cun/97, o estudante com frequência suficiente e média das avaliações do semestre de 3,0 a 5,5 terá direito a uma nova avaliação, no final do semestre, abordando todo o conteúdo programático. A nota final desse aluno será calculada através da média aritmética entre a média das avaliações anteriores e a nota na nova avaliação.

### XI. Cronogramas

#### Cronograma Teórico:

Unidade 1: 3 semanas

Unidade 2: 3 semanas

Unidade 3: 3 semanas

Unidade 4: 3 semanas

Unidade 5: 3 semanas

Avaliações e prova de recuperação: 3 semanas

A Prova 1 será realizada na Semana 6

A Prova 2 será realizada na Semana 14

A Prova 3 será realizada na Semana 17

A Prova de Recuperação será realizada na Semana 18

#### Cronograma Prático:

Não se aplica.

#### Cronograma de Extensão:

Não se aplica.

### XII. Bibliografia Básica

- [1] STEINBRUCH, Alfredo e WINTERLE, Paulo – Álgebra Linear, 2ª edição, Pearson Makron Books, São Paulo, 1987.
- [2] BOLDRINI, J. L. – Álgebra Linear, Editora Harper e Row do Brasil Ltda, 3ª edição, 1984.
- [3] POOLE, D. – Álgebra Linear, Thomson, São Paulo, 2004.
- [4] Sonia Elena Palomino e Daniel Noberto Kozakevich. *Álgebra Linear I*. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em: <<https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>>

### XIII. Bibliografia Complementar

- [1] ANTON, H., Rorres, C. – Álgebra Linear com Aplicações, Editora Bookman, Porto Alegre, 8 ed., 2001.
- [2] CALLIOLI, C. A., Domingues, H. H., Costa, R. C. F. – Álgebra Linear e Aplicações, Atual Editora, 1990.
- [3] HOFFMAN, K., KUNZE, R. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1979.
- [4] KOLMAN, B. – Álgebra Linear, Editora Guanabara, 1984.
- [5] LAY, D. C. – Álgebra Linear e suas aplicações, LTC Editora, Rio de Janeiro, 1999.
- [6] LIPSCHUTZ, S. – Álgebra Linear, Coleção Schaum, Ed. Mac-Graw-Hill, 1981.
- [7] STRANG, G. – Álgebra Linear e Suas Aplicações, Tradução da 4ª Edição Norte-Americana, Cengage Learning, 2010.
- [8] VALLADARES, R. C. – Álgebra Linear, Livros Técnicos e Científicos (LTC), 1990.
- [9] WILLIAMS, G. – Linear Algebra with applications, 4. ed. Jones And Bartlett Mathematics, 2000.
- [10] Licio H. Bezerra e Fermín S. V. Bazán. *Álgebra Linear II*. Florianópolis: UFSC/EAD/CED/CFM, 2011. Disponível em: <<https://mtm.grad.ufsc.br/livrosdigitais/>>

Florianópolis, 26 de junho de 2025

---

Professor(a) Alcides Buss