



Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (Unesp)  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE)  
Departamento de Matemática

# Plano de Ensino da Disciplina Álgebra Linear

Dados de Identificação	
Docente responsável:	Jean Cerqueira Berni
Contato do professor:	j.berni@unesp.br
Disciplina:	MAT0074 - Álgebra Linear

## 1 Apresentação do Curso

Sejam todos bem-vindos ao curso de Álgebra Linear. Nesta disciplina vocês serão apresentados a um conjunto de conceitos e técnicas matemáticas que formam a base do repertório de qualquer profissional da área de Exatas.

A Álgebra Linear é um pilar fundamental da Matemática que estuda estruturas algébricas denominadas “espaços vetoriais”, certo tipo de funções denominadas “transformações lineares” e os sistemas de equações lineares e suas propriedades.

Embora vocês possam estar se indagando como esses conceitos aparentemente abstratos possam estar relacionados com a Ciência da Computação, saibam que esta disciplina é uma das pedras angulares para a compreensão e solução de problemas complexos em várias áreas de atuação dentro da Computação.

Vocês certamente irão aplicar a Álgebra Linear em diversas situações da prática profissional de vocês, tais como:

**Gráficos e Computação Gráfica:** O entendimento de transformações lineares é essencial para a renderização de gráficos, animações e efeitos visuais em jogos, filmes e ambientes virtuais.

**Processamento de Imagens:** A Álgebra Linear é utilizada para manipulação de imagens, filtros, compressão e análise de padrões em imagens médicas e reconhecimento de padrões.

**Aprendizado de Máquina e Inteligência Artificial:** Muitos algoritmos de aprendizado de máquina, como regressão linear e decomposição de valores singulares (SVD), têm suas bases na Álgebra Linear, possibilitando a criação de modelos preditivos complexos.

**Processamento de Sinais:** A transformada de Fourier, que é uma ferramenta essencial para análise de sinais, depende de conceitos de Álgebra Linear.

**Redes e Grafos:** A representação matricial de redes e grafos é um componente vital para projetar e analisar redes sociais, sistemas de comunicação e algoritmos de busca.

**Computação Gráfica por Computação em Nuvem:** A manipulação eficiente de dados em larga escala em ambientes de computação em nuvem requer conhecimento de Álgebra Linear.

**Criptografia:** A Álgebra Linear é utilizada em algoritmos criptográficos, como a criptografia de chave pública.

Ao dominar os princípios da Álgebra Linear, vocês estarão adquirindo uma base sólida para compreender e resolver problemas complexos em suas futuras áreas de atuação na Ciência da Computação.

Embora em alguns momentos a Álgebra Linear possa parecer talvez excessivamente teórica (por exemplo, na demonstração de algum resultado), saibam que a compreensão profunda de seus conceitos, métodos e técnicas é consolidada conforme vocês acompanham as explicações, resolvem exercícios, fazem trabalhos em grupo e apresentações.

Uma boa compreensão da Álgebra Linear certamente abrirá portas para oportunidades interessantes e inovadoras em um mundo cada vez mais tecnológico.

## 2 Dados Gerais do Curso

1. **Horários:** das 14h às 18h
2. **Datas Previstas dos Encontros:** 22/8, 29/8, 05/9, 12/9, 19/9, 26/9, 03/10, 17/10, 24/10, 31/10, 07/11, 14/11, 21/11, 28/11, 05/12
3. **Método de avaliação:**  $n$  listas de exercícios a serem feitas em classe (cujas notas serão denotadas por  $L_1, L_2, \dots, L_n$ ), uma apresentação de seminário, cuja nota será denotada por  $A$  e uma prova, cuja nota será denotada por  $P$ ;
4. **Média final preliminar:** 
$$M_{FP} = \frac{\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n L_i + \left(\frac{P_1+P_2}{2}\right) + A}{3}$$
5. **Exame:** prova à qual faz jus o aluno com frequência mínima de 70% e média final preliminar *menor* que 5 (base legal: Resolução Unesp número 75, de 2016 ). A nota obtida no exame será denotada por  $E$ ;
6. **Critério de Aprovação:** frequência igual ou superior a 70% e nota final igual ou superior a 5 (base legal: seção IV, artigo 9º da Resolução Unesp número 106 de 2012)
7. **Regime de Recuperação:** contínuo, ou seja, por meio de atividades feitas ao longo do semestre, como atividades em grupo, exercícios extras sobre conteúdos abordados na disciplina ou outras atividades semelhantes (conforme plano de ensino da disciplina). O cumprimento bem sucedido de tais atividades repercutirá na possível elevação da média final preliminar ( $M_{FP}$ );
8. **Média final:** Se a média final preliminar for igual ou superior a 5, então  $M_F = M_{FP}$ ; se  $M_F < 5$ , então 
$$M_F = \frac{M_{FP} + E}{2}.$$

9. **Exercícios Domiciliares:** trata-se da compensação às ausências às aulas de alunos que necessitem de tratamento excepcional, temporariamente impossibilitados de frequência, mas em condições de aprendizagem (alunos que estejam sofrendo de afecções congênitas ou adquiridas, infecções, traumatismos ou outras condições mórbidas, desde que se constituam em ocorrência isolada; também fazem jus a este regime toda gestante, por um período de 120 dias, a partir do 8º mês de gestação). Para mais detalhes de como proceder nestes casos, verifique a base legal: Resolução Unesp número 23 de 2022.

### 3 Objetivos do Curso

Ao final deste curso, o aluno deverá:

1. Saber discutir sistemas lineares e interpretá-los como equações matriciais;
2. Conhecer os oito axiomas que definem espaços vetoriais e saber verificá-los para reconhecer exemplos e contraexemplos;
3. Reconhecer o conceito de base de um espaço vetorial e suas propriedades, bem como compreender sua importância no estudo da classificação desses espaços;
4. Reconhecer e conseguir manipular o conceito básico de dependência e independência linear de um conjunto de vetores;
5. Reconhecer os “morfismos” de espaços vetoriais – as transformações lineares – sabendo analisar suas propriedades e principais subespaços vetoriais associados (o núcleo e a imagem) e compreendendo sua representabilidade em termos de matrizes;
6. Entender o conceito de autovalor e de autovetor e conhecer os fundamentos do processo de diagonalização de uma transformação linear de um espaço vetorial nele mesmo;

### 4 Conteúdo Programático

O conteúdo programático do curso estará dividido em agendas, correspondentes, aproximadamente, a duas aulas (4 horas), como segue:

- **Agenda 01:** Sistemas lineares e matrizes; solução de sistemas e aplicações;
- **Agenda 02:** Espaços e subespaços vetoriais reais e complexos;
- **Agenda 03:** Bases, produto escalar e ortogonalidade;
- **Agenda 04:** Dependência e Independência Linear; Espaço gerado; dimensão;
- **Agenda 05:** Produto escalar, aplicações e mínimos quadrados;
- **Agenda 06:** Transformações Lineares e subespaços vetoriais associados: núcleo e imagem; matrizes e aplicações;
- **Agenda 07:** Autovalores e autovetores: característica, diagonalização de operadores, autovalores complexos e aplicações.

## 5 Metodologia de Ensino

- Aulas expositivas;
- Atividades participativas;
- Discussões em grupo (resolução de problemas).

## Referências

- [1] CALLIOLLI, Carlos A., DOMINGUES, Hygino H., COSTA, Roberto C. F. **Álgebra Linear e Aplicações**. 2ª ed. Editora Atual Ltda, 1978. 316 p.
- [2] CARVALHO, João B. P. **Introdução à Álgebra Linear**. 2ª ed. São Paulo: Editora Livros Técnicos e Científicos S.A., Rio de Janeiro, 1974. 158 p.
- [3] COELHO, Flávio U., LOURENÇO, Mary L. **Um Curso de Álgebra Linear**. 2ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010. 261 p.
- [4] GREUB, W. H. **Linear Algebra**. Springer Verlag New York Inc. 1967, 434 p.
- [5] JÄNICH, Klaus. **Álgebra Linear**; tradução de José Antonio e Souza. LTC Editora, São Paulo, 1998, 198 p.
- [6] LAWSON, Terry. **Álgebra Linear**; tradução de Elza F. Gomide. Blücher, 1997, 348 p.
- [7] LIMA, Elon L. **Álgebra Linear**. 8ª ed. Rio de Janeiro, 2014, 357 p.
- [8] ZANI, Sérgio L. **Álgebra Linear**. São Carlos - SP: 2006. 193 p.