



## CMA212-ERE - Ficha 2 (variável)

Disciplina: Álgebra Linear		Código: CMA212					
Natureza: (X) Obrigatória ( ) Optativa	(X) Semestral ( ) Anual ( ) Modular						
Pré-requisito: CMA112	Co-requisito: -	Modalidade: ( ) Presencial ( ) Totalmente EaD ( ) _____ *C.H.EaD					
CH Total: 60 CH Semanal Média: 7.5	Padrão (PD): 60	Laboratório (LB): 00	Campo (CP): 00	Estágio (ES): 00	Orientada (OR): 00	Prática Específica (PE): 00	

### EMENTA (Unidade Didática)

Espaços Vetoriais, Transformações Lineares, Diagonalização de Operadores, Espaços com Produto Interno

### PROGRAMA (itens de cada unidade didática)

- Espaços Vetoriais:** Espaços vetoriais, subespaços vetoriais, soma de subespaços, combinações lineares, espaços finitamente gerados, bases, coordenadas de vetores, dimensão de espaço vetorial.
- Transformações Lineares:** Núcleo e imagem de transformação linear, matriz de transformação linear, teorema do núcleo e da imagem, posto e nulidade de transformações lineares, transformações lineares inversíveis.
- Diagonalização de Operadores:** Autovalores e autovetores de transformações lineares, polinômio característico, polinômio minimal, bases de autovetores.
- Espaços com Produto Interno:** Produto interno, norma de e ângulo entre vetores, complemento ortogonal, processo de ortogonalização de Gram-Schmidt, bases ortonormais.

### OBJETIVO GERAL

O objetivo principal desta disciplina é explorar o raciocínio lógico-matemático abstrato através dos conceitos clássicos da Álgebra Linear, permitindo ao aluno estabelecer conexão com as demais disciplinas básicas da graduação. Espera-se que ao final da disciplina o aluno seja capaz de visualizar as possibilidades da modelagem de problemas práticos utilizando-se os conceitos abordados.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Compreender as propriedades básicas de Espaços Vetoriais, Transformações Lineares e Produtos Internos;
- Estabelecer conexões entre os conceitos básicos da Álgebra Linear e de outras disciplinas de graduação;
- Conhecer as possibilidades de aplicação prática dos conceitos abordados na disciplina.

### PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

O desenvolvimento da disciplina será realizado através de Atividades Assíncronas (AA) e Atividades Síncronas (AS) distribuídas conforme a descrição a seguir.

**Semana 01 (27/Jul – 31/Jul):** 8h de AA

**Semana 02 a Semana 07 (01/Ago a 13/Set):** 4h de AA e 4h de AS (às 3as e 5as, das 19:30h às 21:30h)

**Semana 08 (14/Set a 18/Set):** 4h de AA

A Semana 01 será destinada à ambientação do aluno ao ambiente Ufpr-Virtual e postagem de um trabalho de revisão de conteúdos de Álgebra Matricial e Sistemas Lineares; a Semana 08 será destinada exclusivamente à realização da avaliação final (quando aplicável).

A realização das AA se dará através de estudo de materiais digitais disponibilizado ao aluno e da postagem pelo aluno de atividades no ambiente Ufpr-Virtual. Para a realização das AS, serão criadas salas no ambiente Microsoft Teams e cada docente será responsável pelo atendimento de um grupo de alunos



(não superior a 30 alunos) em cada sala. As AS semanais ocorrerão em dois dias, com duração de 2h cada uma, sendo que a primeira hora será destinada à exposição de conceitos teóricos e a segunda hora destinada ao Fórum de Discussões. Todas as AS serão gravadas e o link para acesso posterior será disponibilizado ao aluno em sua conta no Ufpr-Virtual.

Serão disponibilizados ao aluno um Tutorial com instruções e informações acerca das funcionalidades do Ufpr-Virtual e um Guia do Curso contendo o programa da disciplina e o detalhamento de todas as atividades do curso (AA e AS) – datas-limite para postagem das atividades, formas e critérios de avaliação, cômputo de frequência.

#### FORMAS DE AVALIAÇÃO

A avaliação de desempenho do aluno se dará através do cálculo da média aritmética (Md) das notas de 07 trabalhos semanais (aplicados na forma de AA). Para efeito do cômputo da frequência serão consideradas a postagem de trabalhos e a participação nas AS, e será exigida frequência mínima de 70% (nas postagens de trabalhos e na participação das AS).

O aluno (com frequência mínima obtida) será considerado aprovado na disciplina se obtiver Md igual ou superior a 70 pontos. Se Md for igual ou superior a 40 pontos e menor que 70 pontos, o aluno deverá realizar a avaliação final. Se a média aritmética entre Md e a nota da avaliação final for igual ou superior a 50 pontos, o aluno será considerado aprovado; se a média aritmética entre Md e a nota da avaliação final for inferior a 50 pontos, o aluno será considerado reprovado. Se o aluno obtiver frequência inferior a 70% será considerado reprovado.

#### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. Notas de Aulas (próprias) – Espaços Vetoriais
2. Notas de Aulas (próprias) – Transformações Lineares
3. Notas de Aulas (próprias) – Diagonalização de Operadores Lineares
4. Notas de Aulas (próprias) – Produtos Internos

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. Bean, S. E. P e Kozakevich, *Álgebra Linear I*. 2a. Ed. 2011. Disponível em: <https://mtmgrad.paginas.ufsc.br/files/2014/04/%C3%81lgebra-Linear-I.pdf>
2. Pellegrini, J. C. *Álgebra Linear. Notas de Aula*. 2015. Disponível em <https://www.ime.unicamp.br/~deleo/MA327/ld4.pdf>
3. Pulino, P. *Álgebra Linear e Suas Aplicações*. Notas de Aula. 2012. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/~pulino/ALESA/Texto/>;
4. Ruggiero, M. A. G, *Álgebra Linear com Aplicações*. Notas de aula, 2016. Disponível em <https://www.ime.unicamp.br/~marcia/AlgebraLinear/>

**Professores da Disciplina:** Adriana Luíza do Prado, Aldemir José da Silva Pinto, Carlos Eduardo Durán Fernández, Lucelina Batista dos Santos e Pedro Danizete Damázio

**Chefe de Departamento ou Unidade equivalente:** Alexandre Kirilov