

**ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA A (ALGA - A)**

**ANO LETIVO 2023/24**

**Carga horária semanal:** 4 horas semanais de aulas teórico-práticas.

**Unidades ECTS:** 6

**Docentes:** Raquel Pinto (raquel@ua.pt) (coordenadora), Enide Andrade (enide@ua.pt), João Xarez (xarez@ua.pt), Paula Rama (prama@ua.pt) e Juliana Cunha (juliana.cunha@ua.pt).

**Objectivos:** Aquisição de conhecimentos básicos em Álgebra Linear e Geometria Analítica.

**Competências fundamentais:** formular e resolver problemas algébricos, incluindo questões de geometria analítica, usar técnicas vetoriais e matriciais em aplicações, associar matrizes a grafos e redes, resolver sistemas de equações lineares, perceber o modelo de Loentief, resolver problemas recorrendo a subespaços vetoriais e independência linear, lidar com subespaços associados a matrizes, conhecer a noção de base, dimensão e mudança de base, conhecer a teoria dos valores e vetores próprios, conhecer as propriedades espectrais de matrizes associadas a grafos, lidar com espaços com produto interno, projeções ortogonais e determinar bases ortogonais, resolver problemas de mínimos quadrados, identificar e manipular cónicas e quádras.

**Programa**

**1. Matrizes e sistemas de equações lineares**

- Operações com matrizes e propriedades.
- Resolução de sistemas lineares.
- Inversa de uma matriz.
- Decomposição LDU.
- Modelo económico de Leontief.

**2. Determinantes**

- Definição e propriedades.
- O Teorema de Laplace.
- Aplicação dos determinantes ao cálculo de matrizes (matriz adjunta e matriz inversa) e à resolução de sistemas (Regra de Cramer).

### **3. Espaços vectoriais sobre $\mathbb{R}$**

- Espaços e subespaços vectoriais.
- Subespaço gerado e geradores.
- Independência linear.
- Bases (finitas) e dimensão de espaços vectoriais.
- Coordenadas de um vector.
- O espaço das linhas, o espaço das colunas e o espaço nulo de uma matriz.
- Mudança de base.

### **4. Espaços euclidianos**

- Produto interno, norma e distância.
- Distância de um ponto a um plano e de um ponto a uma reta em  $\mathbb{R}^3$ .
- Ortogonalidade e bases ortonormais.
- Projeção ortogonal.
- Método dos mínimos quadrados.
- Produto externo em  $\mathbb{R}^3$ .

### **5. Valores e vectores próprios de matrizes e aplicações / formas quadráticas**

- Valores e vetores próprios de uma matriz quadrada.
- Matrizes diagonalizáveis.
- Critério de Sylvester.
- Redução e classificação de cónicas e quádras.

### **6. Aplicações lineares**

- Aplicação linear.
- Matriz de uma aplicação linear.
- Aplicações lineares especiais: rotação, reflexão, cisalhamento.
- Núcleo e imagem de uma aplicação linear.
- Teorema das dimensões

## Bibliografia

[1] Linear Algebra and its Applications, 6th Edition. David C. Lay, Judith J. McDonald, Steven R. Lay ©2021 | Pearson  
ISBN: 9780135851159

[2] Elementary Linear Algebra with Applications, 9th Edition. Bernard Kolman, David Hill ©2018 | Pearson  
ISBN: 978-0132296540

[3] Introduction to Linear Algebra, 5th Edition. Gilbert Strang ©2016 | Wellesley-Cambridge Press  
ISBN: 978-09802327-7-6  
<http://math.mit.edu/linearalgebra>

[4] Essential Mathematics for Economic Analysis, Fourth Edition. Knut Sydsaeter, Peter Hammond, Arne Strom ©2012 | Pearson  
ISBN: 978-0-273-76068-9

[5] Álgebra Linear, 5ª Edição. Isabel Cabral, Cecília Perdigão, Carlos Saiago ©2018 | Escolar Editora  
ISBN: 9789725925386

[6] Álgebra Linear e Geometria Analítica. António Monteiro ©2001 | Mc Graw-Hill  
ISBN: 9789727731060

[7] Introdução à Álgebra Linear. Ana Paula Santana, João Filipe Queiró ©2010 | Gradiva  
ISBN 978-989-616-372-3

[8] Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica. Emília Giraldes, Vitor Hugo Fernandes, M. Paula Marques Smith ©1995 | McGraw-Hill  
ISBN 9789728298029

## Avaliação

O sistema de avaliação adotado é avaliação discreta, que será constituída por dois momentos, o primeiro no dia 3 de novembro e o segundo na época normal de exames em simultâneo com o Exame Final, em data e hora a fixar pelo calendário de exames a divulgar pelo Conselho Pedagógico. Os assuntos avaliados no primeiro teste serão fixados uma semana antes do teste num aviso publicado no e-learning. Este teste terá o peso de 0,5 na classificação final. Os assuntos restantes serão avaliados no segundo teste, que terá o peso de 0,5 na classificação final.

Considera-se que todos os alunos estão inscritos na avaliação discreta. No entanto, os alunos podem optar pela avaliação por exame final. Na avaliação por exame final os alunos realizarão o Exame Final que compreenderá todos os tópicos lecionados. A classificação final corresponderá à classificação obtida neste exame.

Um aluno é aprovado na avaliação discreta somente se comparecer e entregar os dois testes para correção. No caso de um aluno entregar o primeiro teste e faltar (desistir) no 2º teste, considera-se que faltou (desistiu) na época normal.

Os alunos que não obtenham aprovação na avaliação discreta ou na avaliação por exame final estão automaticamente inscritos na **época de recurso**. Nesta época os alunos realizarão um exame (exame de recurso) que versará todos os tópicos lecionados. A classificação do estudante corresponderá à classificação obtida no exame de recurso. Este exame realizar-se-á em data e hora a fixar pelo calendário de exames a divulgar pelo Conselho Pedagógico.

Os estudantes que tenham uma classificação superior ou igual a 18 em qualquer uma das épocas podem submeter-se a uma prova de defesa de nota. No caso de não comparecerem à prova de defesa de nota ficarão com classificação final de 17 valores

Todas as provas serão realizadas sem consulta e sem uso de calculadora.

As faltas são registadas apenas para fins estatísticos.