



## Disciplina de Álgebra

1º Ano  
Ano Lectivo: 2007/2008

Regime: Semestral (1º)  
Carga Horária: T 28 + T/P 42 + OT 5  
ECTS: 6

### Docentes

das aulas teóricas: Doutor João Patrício (Professor Adjunto)  
Mestre Carlos Perquilhas (Equiparado a Assistente do 2º Triénio)

das aulas teórico-práticas: Mestre Carlos Perquilhas (Equiparado a Assistente do 2º Triénio)

## Objectivos

Nesta disciplina pretende-se dotar os alunos de conhecimentos em Álgebra Matricial com aplicação à discussão e resolução (exacta ou aproximada) de sistemas de equações lineares, bem como de algumas noções de Espaços Vectoriais, Determinantes e Valores e Vectores Próprios. Tratam-se de áreas de interesse indiscutível nos mais variados ramos de Engenharia.

## Conteúdo Programático

1. Números complexos
  - (a) Forma algébrica e trigonométrica;
  - (b) Potências e raízes;
  - (c) Fórmulas de De Moivre.
2. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares
  - (a) Noções gerais e notação;
  - (b) Operações sobre matrizes;
  - (c) Sistemas de equações lineares;
  - (d) Representação matricial;
  - (e) Método de eliminação de Gauss;
  - (f) Característica de uma matriz e aplicação à discussão da solução de um sistema de equações lineares;
  - (g) Inversão de uma matriz não singular: método de Gauss-Jordan;
  - (h) Decomposição  $P^T LU$  de uma matriz;
  - (i) Métodos iterativos para a aproximação da solução de um sistema de equações lineares: métodos de Jacobi e Gauss-Seidel.
3. Espaços Vectoriais
  - (a) Introdução;
  - (b) Definição e exemplos de espaços vectoriais;
  - (c) Subespaços. Combinações lineares. Geradores. Dependência linear. Bases. Dimensão;
  - (d) Espaço-linha e espaço-coluna de uma matriz.

#### 4. Determinantes

- (a) Definição e cálculo de determinantes de 2ª e 3ª ordem;
- (b) Teorema de Laplace;
- (c) Menores complementares e complementos algébricos;
- (d) Aplicação de Teorema de Laplace ao cálculo de determinantes;
- (e) Propriedades dos determinantes;
- (f) Inversão de matrizes;
- (g) Resolução de sistemas de equações lineares: Regra de Cramer.

#### 5. Valores e vectores próprios

- (a) Valores e vectores próprios de uma matriz;
- (b) Cálculo de valores e vectores próprios;
- (c) Diagonalização;
- (d) Aplicação à análise de convergência dos métodos de Jacobi e Gauss-Seidel.

### Avaliação

#### Por frequência:

**Alunos em regime ordinário:** A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, classificadas de 0 a 8 valores cada uma, e na realização de um trabalho computacional recorrendo ao *software* Maple, classificado de 0 a 4 valores. O trabalho poderá ser realizado em grupos, com no máximo três alunos, ou individualmente. O aluno fica aprovado por frequência se obtiver pelo menos 2.5 valores em cada uma das duas provas escritas e pelo menos 1.5 valores no trabalho computacional, e se a soma das classificações obtidas nas provas escritas e no trabalho computacional for igual ou superior a 10 valores.

**Alunos em regime trabalhador estudante:** A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, classificadas de 0 a 10 valores cada uma. O aluno fica aprovado por frequência se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das duas provas escritas, e se a soma das classificações obtidas nestas provas for igual ou superior a 10 valores.

#### Por exame:

- Se o aluno foi admitido a exame, pode fazer o exame da época normal, que consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria leccionada. A classificação obtida no exame será calculada através da fórmula

$$\max \left\{ CPE, CTC + \frac{16}{20} \times CPE \right\}$$

em que *CPE* representa a classificação obtida na prova escrita e *CTC* representa a classificação obtida no trabalho computacional.

O aluno fica aprovado se obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

- Se o aluno foi dispensado de exame, por ter obtido aprovação por frequência, mas pretende melhorar a sua classificação, pode igualmente fazer o exame da época normal, que, como já foi referido anteriormente, consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria leccionada.

Na realização desta prova o aluno tem assegurada a classificação mínima já obtida na avaliação por frequência, ficando com a classificação final correspondente à melhor das classificações obtidas, de entre aquela classificação e a classificação obtida no exame, sendo esta última classificação obtida através da fórmula de cálculo apresentada anteriormente.

- Os alunos reprovados na época normal podem propor-se ao exame da época de recurso, que consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria leccionada. Como habitualmente, o aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

**Nota importante:** Em qualquer uma das avaliações, se a classificação obtida for superior a 17 valores, o aluno deverá submeter-se a uma prova adicional (oral ou escrita) de defesa de nota, pois caso contrário, ficará com a nota de 17 valores. Na realização desta prova, o aluno tem assegurada a classificação mínima de 17 valores.

### Calendário das Avaliações

As datas *previstas* para as provas de avaliação são:

Prova	Data	Hora	Sala
1ª Frequência	17 de Novembro de 2007	a definir	a definir
2ª Frequência	9 de Janeiro de 2008	9:30	O219
Exame	25 de Janeiro de 2008	9:30	O219
Recurso	19 de Fevereiro de 2008	9:30	O219
Trabalhador Estudante	9 de Setembro de 2008	16:00	B255
Época Especial	23 de Setembro de 2008	16:00	B255

**Nota importante:** No início de cada época de avaliações, os alunos deverão confirmar estas datas.

### Bibliografia Recomendada

- F. Dias Agudo, *Introdução Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Escola Editora, Lisboa, 1978.
- M. Ferreira, *Álgebra Linear*, Edições Sílabo, Lisboa, 1993.
- E. Giraldes, P. Smith, *Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Mcgraw-Hill, Lisboa, 1995.
- S. Lipschutz, *Álgebra Linear*. Mcgraw-Hill, S. Paulo, 1972.
- G. Luís, C. Silva Ribeiro, *Álgebra Linear*, Mcgraw-Hill, Lisboa, 1985.
- L. T. Magalhães, *Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada*, Texto Editora, 1989.
- C. D. Meyer, *Matrix Analysis and Applied Linear Algebra*, SIAM, Philadelphia, 2000.
- C. Monteiro, G. Pinto, *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, Problemas e Exercícios, Mcgraw-Hill, Lisboa, 1997.
- W. Nicholson. *Linear Algebra with Applications*, PWS Publishing Company, Boston, 1995.
- M. Noble, J. Daniel, *Applied Linear Algebra*, Prentice-Hall Inc., New Jersey, 1998.
- M. R. Valença, *Métodos Numéricos*, Instituto Nacional de Investigação Científica, 1990.
- H. Pina, *Métodos Numéricos*, McGraw-Hill, 1995.
- M. Heath, *Scientific Computing: an Introductory Survey*, McGraw-Hill, 2007.
- R. Burden e J. Faires, *Numerical Analysis*, John Wiley & Sons, 1993.

*Carlos Filipe Perquilhas Baptista*

*João [illegible]*