



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Área Interdepartamental de Matemática



Curso de Engenharia Civil

## Disciplina de Álgebra Linear

1º Ano

Ano Lectivo: 2010/2011

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: T 30 + T/P 30 + OT 5

ECTS: 5

### Docentes

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

**das aulas teórico-práticas:** Mestre Pedro Carrasqueira (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. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares

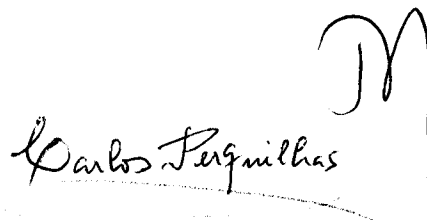
- (a) Noções gerais e notação;
- (b) Operações sobre matrizes;
- (c) Sistemas de equações lineares;
- (d) Representação matricial;
- (e) Método de eliminação de Gauss;
- (f) Característica de uma matriz e aplicação à discussão da solução de um sistema de equações lineares;
- (g) Matrizes não singulares. Matrizes positivas definidas e positivas semi-definidas;
- (h) Inversão de uma matriz não singular: método de Gauss-Jordan;
- (i) Decomposição  $P^T LU$  de uma matriz.

### 2. 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.

### 3. Determinantes

- (a) Definição e cálculo de determinantes de 2ª e 3ª ordem;
- (b) Teorema de Laplace;
- (c) Menores complementares e complementos algébricos;

  
Carlos Perquilhas

- (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.

#### 4. Valores e vectores próprios

- (a) Valores e vectores próprios de uma matriz;
- (b) Cálculo de valores e vectores próprios;
- (c) Propriedades dos valores próprios;
- (d) Diagonalização de matrizes.

## Avaliação

### Por frequência:

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, ou foi dispensado de exame mas pretende melhorar a sua classificação, pode fazer o exame de época normal, que consistirá numa prova escrita, classificada de 0 a 20 valores, cobrindo toda a matéria dada. O aluno fica aprovado se nesta prova obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.
- Os alunos reprovados na época normal podem propor-se ao exame da época de recurso, que consistirá numa prova escrita com as mesmas características da prova da época normal.

**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

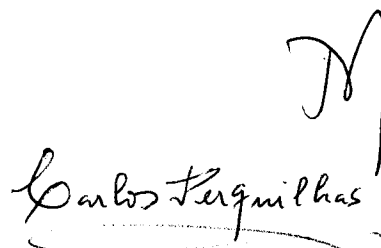
As datas *previstas* para as provas de avaliação são:

Prova	Data	Hora	Sala
1ª Frequência	20 de Novembro de 2010	9:30	a definir
2ª Frequência	7 de Janeiro de 2011	9:30	O219
Exame	25 de Janeiro de 2011	9:30	O219
Recurso	15 de Fevereiro de 2011	9:30	O219
Trabalhador Estudante	9 de Setembro de 2011	9:30	B255
Época Especial	23 de Setembro de 2011	9:30	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.


  
 Carlos Terquilha

- E. Giraldez, 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.

T. R.

Carlos Filipe Perquilhas Baptista