



## Disciplina de Lógica e Computação

1º Ano

Ano Lectivo: 2006/2007

Regime: Semestral (2º)

Carga Horária: T:28, TP:28, PL:14, OT:5

ECTS: 6

Docente: Dr. João Manuel Patrício (Professor Adjunto).

### Objectivos

Com esta disciplina pretende-se familiarizar os alunos com áreas da Matemática tais como a Lógica, Análise Combinatória e Teoria de Grafos, essenciais ao estudo de matérias específicas como a Verificação Formal, a Análise de Sistemas e os Problemas de Redes. Complementarmente, pretende-se que os alunos adquiram uma visão global sobre os métodos numéricos para resolução de alguns dos mais relevantes problemas matemáticos, tais como os Sistemas de Equações Lineares, Solução de Equações e de Sistemas de Equações Não Lineares, Interpolação Polinomial, Integração Numérica e Equações Diferenciais Ordinárias.

### Programa

- Noções Fundamentais de Teoria dos Conjuntos e Lógica:** Conjuntos finitos e conjuntos infinitos, subconjunto de um conjunto e o conjunto vazio, conjunto das partes de um conjunto, produto cartesiano de conjuntos, intersecção e reunião de conjuntos, diagramas de Venn de subconjuntos, leis distributivas e leis de De Morgan. Funções e relações: domínio e contradomínio de uma função, sobrejectividade, injectividade e bijectividade; função inversa; composição de funções; Relações de equivalência, conjuntos de equivalência e classes de equivalência; Relações de ordem parciais e totais; elementos máximos e mínimos; elementos máximos e mínimos. Provas por indução: Princípio da Indução Matemática (formas forte e fraca). Definições recursivas: definição recursiva de conjuntos e definição recursiva de funções. Lógica proposicional.
- Grafos e Digrafos:** Definições e propriedades fundamentais. Matrizes de adjacência e de incidência. Ligações em grafos e digrafos. Passeios, caminhos e circuitos em grafos e digrafos. Alcançabilidade em grafos: grafos conexos e desconexos. Alcançabilidade em digrafos: digrafos fortemente conexos, digrafos fracamente conexos e digrafos desconexos. Caminhos e circuitos eulerianos. Caminhos e ciclos hamiltonianos. Aplicação à coloração de vértices. Árvores e suas aplicações: Árvores geradoras e árvores binárias; algoritmos de Kruskal e de Prim. Problemas de Caminho mais curto: Algoritmos de Dijkstra e de Floyd-Marshall.
- Introdução à Análise do Erro:** Representação de números; definição e fontes de erro; propagação do erro; estabilidade numérica.
- Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares:** Métodos iterativos de Jacobi e de Gauss-Seidel. Representação matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade.

5. **Métodos Numéricos para Equações e Sistemas de Equações Não Lineares:** Introdução. Localização das raízes. Métodos iterativos: método da bissecção, método do ponto fixo, método de Newton, método da secante e método da corda-falsa. Método de Newton para sistemas de equações não lineares.
6. **Interpolação Polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador de Hermite. Interpolação segmentada e interpolação inversa.
7. **Integração Numérica:** Fórmulas de Newton–Cotes. Regras do Trapézio e de Simpson. Fórmulas do Trapézio e de Simpson compostas. Fórmulas de Gauss.
8. **Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias de 1ª Ordem:** Introdução às Equações Diferenciais Ordinárias. Métodos de Taylor, de Euler e de Runge–Kutta. Aplicação à resolução de sistemas de Equações Diferenciais e a Equações Diferenciais de ordem superior.

## Bibliografia

### Referências Principais

- V. Balakrishnan, *Introductory Discrete Mathematics*, Prentice–Hall, 1991.
- K. Rosen, *Discrete Mathematics and its Applications*, Mc Graw–Hill, 1995.
- H. Pina, *Métodos Numéricos*, McGraw–Hill, 1995.
- M. Heath, *Scientific Computing: an Introductory Survey*, McGraw–Hill, 2001.
- R. Burden and J. Faires, *Numerical Analysis*, PWS Publishing Company, 1993.

### Referências Auxiliares

- J. Hein, *Discrete Structures, Logic and Computability*, Jones & Parlett, 1995.
- J. Hein, *Theory of Computation: an Introduction*, Jones & Parlett, 1996.
- R. W. Hamming, *Numerical Methods for Scientists and Engineers*, McGraw–Hill, 1973.
- D. Kahaner et al., *Numerical Methods and Software*, Prentice–Hall, 1989.
- K. Atkinson, *Elementary Numerical Analysis*, John Wiley & Sons, 1993.

## Avaliação

**Por Frequência:** A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas, classificadas de 0 a 10 valores cada uma. A cotação de cada uma destas provas é distribuída por 6 valores para a parte escrita e 4 valores para a vertente computacional, que consiste na realização de trabalhos práticos. O aluno fica aprovado por frequência se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das provas e uma classificação igual ou superior a 10 valores na sua soma.

### Por Exame:

- Se o aluno foi admitido a exame, ou foi dispensado mas pretende melhorar a sua nota, pode fazer o exame de época normal, que consiste 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 em época normal podem-se propor ao exame da época de recurso, que consiste numa prova escrita nos mesmos moldes da prova da época normal.

**Nota importante:** Os alunos com nota igual ou superior a 17 valores deverão submeter-se a uma avaliação extraordinária, caso pretendam manter essa nota.

### Datas prováveis da avaliação

Prova	Dia	Hora	Sala
1ª Frequência	5 de Maio de 2007	9.30	O219
2ª Frequência	20 de Junho de 2007	9.30	O219
Exame	29 de Junho de 2007	9.30	O219
Exame de Recurso	20 de Julho de 2007	9.30	O219

Estas datas deverão ser posteriormente confirmadas pelos alunos.

