



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Área Interdepartamental de Matemática  
Curso de Engenharia Química e Bioquímica

## Disciplina de Métodos Numéricos Aplicados

2º Ano

Ano Lectivo: 2007/2008

Regime: Semestral (1º)

Carga Horária: 22.5T+30TP; ECTS: 4.5

**Docente das Aulas Teóricas e Teórico-Práticas:**

Doutor João Manuel Patrício (Professor Adjunto)

### Objectivos

O objectivo principal desta disciplina consiste em fornecer aos alunos alguns conceitos básicos da Análise Numérica nomeadamente nos Métodos Numéricos para a Resolução de Sistemas de Equações Lineares, Cálculo de Raízes de Equações Não Lineares, Interpolação Polinomial, Integração Numérica e Equações Diferenciais Ordinárias. Como complemento, pretende-se dotar os alunos da capacidade e sensibilidade de aplicação dos processos algorítmicos ministrados nesta disciplina e que serão utilizados em algumas das restantes disciplinas do curso de Engenharia do Ambiente e Biológica.

### Programa

1. **Temas introdutórios:** Representação de números; definição e fontes de Erro; propagação do Erro; estabilidade em Análise Numérica.
2. **Álgebra matricial e Sistemas de equações lineares:** matrizes e normas. Métodos directos: método de eliminação de Gauss (com e sem pivotação) e decomposição  $LU$ ; Métodos iterativos: método de Gauss/Seidel e método de Jacobi. Representação matricial e convergência. Condicionamento e estabilidade.
3. **Equações Não Lineares:** Introdução. Localização de raízes. Métodos iterativos: Método da Bissecção, Método do Ponto Fixo, Método de Newton, Método da Secante e Método da Corda Falsa. Aplicação a sistemas de equações não lineares: o Método de Newton.
4. **Interpolação Polinomial:** Introdução. Polinómio interpolador de Lagrange. Polinómio interpolador de Newton. Polinómio interpolador segmentado. Polinómio interpolador de Hermite. Polinómio interpolador segmentado de Hermite. Aplicação a funções de duas variáveis.
5. **Integração Numérica:** Fórmulas de Newton-Cotes: Trapézios e Simpson simples. Fórmulas dos Trapézios e de Simpson compostas. Fórmulas de Gauss. Aplicação ao cálculo de integrais duplos.
6. **Métodos Numéricos para Equações Diferenciais Ordinárias:** Introdução às equações diferenciais ordinárias. Métodos de Taylor. Métodos de Euler. Métodos de Runge-Kutta.

## Bibliografia

### Referências Principais

- Atkinson, K., "Elementary Numerical Analysis", 2nd ed., John Wiley & Sons, N. Y. (1993)
- Burden R., Faires J., "Numerical Analysis". PWS Publishing Company (1993)
- Chapra, A.C., Canale, R.P., "Numerical Methods for Engineers", 2nd ed., McGraw-Hill Book Company, N. Y. (1989)
- Gerald, C. F., Wheatley, P. O., "Applied Numerical Analysis", 5th ed., Addison-Wesley Publishing Company, N. Y. (1994)
- Pina, H., "Métodos numéricos", McGraw-Hill, Lisboa (1995)

### Referências Auxiliares

- Carnahan, B., Wilkes, J.O., "Digital Computing and Numerical Methods", John Wiley & Sons, N. Y. (1973)
- Daniel, C., Wood, F. S., "Fitting Equations to Data", John Wiley & Sons, N. Y. (1980)
- Davis, M.E., "Numerical Methods and Modeling for Chemical Engineering", John Wiley & Sons, N. Y. (1984)
- Hamming, R. W., "Numerical Methods for Scientists and Engineers", 2nd ed., McGraw-Hill Book Company, N. Y. (1973) (A1.53)
- Hopkins, T., Phillips, C., "Numerical Methods in Practice", Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham (1988)
- Jenson, V. G., Jeffreys, G. V., "Mathematical Methods in Chemical Engineering", Academic Press, London (1963)
- Kahaner, D. et al, "Numerical Methods and Software", Prentice Hall, N. J. (1989)
- Lambert, J. D., "Computational Methods in Ordinary Differential Equations", John Wiley & Sons, London (1973)
- Lapidus, L.; Seinfeld, J.H., "Numerical Solution of Ordinary Differential Equations", Academic Press, New York (1971)
- Mickley, H. S. et al, "Applied Mathematics in Chemical Engineering", McGraw-Hill, New York (1957)
- Press, W. H. et al, "Numerical Recipes in Fortran – The Art of Scientific Computing", 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge (1992)
- Scarborough, J. B., "Numerical Mathematical Analysis", 6th ed., The John Hopkins Press, Baltimore (1966)

JJ

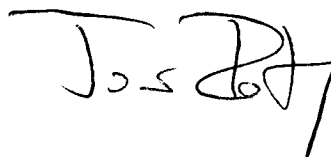
## Avaliação

**Por frequência:** 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, 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.

**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 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-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.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. S. P. J.', located in the lower right quadrant of the page.