



JRH

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

<b>CURSO</b>	Mestrado em Tecnologia Química	<b>ANO LECTIVO</b>	2014/2015
--------------	--------------------------------	--------------------	-----------

<b>UNIDADE CURRICULAR</b>	<b>ANO</b>	<b>SEM</b>	<b>ECTS</b>	<b>HORAS TOTAIS</b>	<b>HORAS CONTACTO</b>
Matemática e Computação	1º	1º	6	162	30 T; 30 TP

<b>DOCENTES</b>	Doutor João Manuel Mourão Patrício (Professor Adjunto)
-----------------	--

### OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Nesta Unidade Curricular pretende-se dotar os alunos de conhecimentos na área dos Métodos de Equações Diferenciais Ordinárias e de Derivadas Parciais, bem como de Otimização Não Linear Sem e Com Restrições, fundamentais para a modelação e resolução de vários problemas no âmbito da Tecnologia Química.

Após a aprovação a esta Unidade Curricular, os alunos deverão ter capacidades a nível da formulação de alguns problemas no âmbito da Tecnologia Química como modelos envolvendo equações diferenciais ou problemas de otimização, e sua resolução recorrendo a métodos numéricos.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1. Equações Diferenciais Ordinárias
  - a. Definições e Terminologia;
  - b. Equações Diferenciais de 1ª Ordem;
  - c. Solução geral de uma Equação Diferencial Completa;
  - d. Problemas de Condição Inicial;
  - e. Modelação Matemática com Equações Diferenciais;
  - f. Alguns Métodos Numéricos:
    - i. Método de Euler;
    - ii. Métodos de Taylor;
    - iii. Métodos de Runge-Kutta.
2. Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares
  - a. Métodos Diretos e Métodos Iterativos;
  - b. Métodos de Jacobi, Gauss-Seidel e SOR;
  - c. Matrizes estritamente diagonalmente dominantes e matrizes positivas definidas e semi-definidas;
  - d. Método dos gradientes conjugados e Métodos dos gradientes conjugados com -precondicionamento;
  - e. Matrizes esparsas: estruturas de dados e algoritmos.
3. Equações Diferenciais de Derivadas Parciais
  - a. Conceitos Básicos;
  - b. Problemas de Condição Inicial;
  - c. Métodos Numéricos de Diferenças Finitas;
  - d. Aplicação a Problemas Elípticos;
  - e. Aplicação a Problemas Parabólicos;
  - f. Aplicação a Problemas Hiperbólicos.

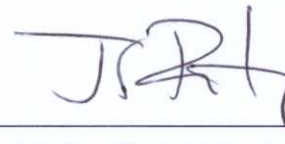
4. Introdução à Otimização Não Linear
- a. Problemas Sem Restrições
    - i. Método de Newton para sistemas não lineares;
    - ii. Método de Newton local para problemas de minimização;
    - iii. Métodos Quasi-Newton;
    - iv. Aspectos Computacionais.
  - b. Problemas Com Restrições
    - i. Multiplicadores de Lagrange; Aspectos Computacionais.

### BIBLIOGRAFIA

- M. L. Krasnov, A. I. Kriseliov, G. I. Makarenko, *Problemas de Equações Diferenciais Ordinárias*, McGraw-Hill, 1994.
- N. S. Piskounov, *Cálculo Diferencial e Integral*, MIR, 1977.
- J. Stewart, *Cálculo*, Pioneira, 2001.
- D. Zill, *A First Course in Differential Equations with Applications*, PWS-Kent Publishing Company, 1989.
- M. T. Heath, *Scientific Computing: An Introductory Survey*, McGraw-Hill, 2001.
- R. L. Burden, J. D. Faires, *Numerical Analysis*, Brooks-Cole, 2010.
- J. E. Dennis Jr., R. B. Schnabel, *Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations*, Prentice-Hall, 1983.
- M. S. Bazaraa, C. M. Shetty, *Nonlinear Programming: Theory and Applications*, Wiley, 1979.
- D. P. Bertsekas, *Constrained Optimization and Lagrange Multiplier Methods*, Academic Press, 1982.
- P. E. Gill, W. Murray, M. H. Wright, *Practical Optimization*, Academic Press, 1981.

### MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A avaliação contínua e final consiste num projeto computacional, elaborado individualmente ou em grupo, que terá que incorporar um relatório escrito detalhado e um conjunto de listagens do software produzido. O projeto referido é defendido oralmente.



(João Manuel Mourão Patrício – Prof. Adjunto)