

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
**Escola Superior de Tecnologia de Tomar**

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Curso de Engenharia Civil

## MECÂNICA DOS SÓLIDOS

1º Ano

Regime: Semestral

Ano Lectivo: 2002/2003

Carga Horária: 2T+2P

Docentes: Rui António Duarte Simões

Fernando Dias Martins

### OBJECTIVOS

A Mecânica dos Sólidos constitui uma disciplina base nas áreas da mecânica e resistência dos materiais. O objectivo da disciplina é fornecer aos alunos os conceitos básicos e as ferramentas matemáticas necessários para a análise de tensões e deformações em materiais sólidos contínuos. Constitui ainda objecto da disciplina a definição de leis constitutivas, descrevendo a forma como os materiais se deformam quando sujeitos a tensões - comportamento reológico. Nesta disciplina é ainda introduzido o conceito de energia de deformação e definidos os critérios de resistência aplicáveis aos materiais mais utilizados nas estruturas em Engenharia Civil.

### PROGRAMA

1. Introdução
  - 1.1. Noção de meio contínuo;
  - 1.2. Perspectiva da mecânica dos meios contínuos.
2. Noções de cálculo tensorial
  - 2.1. Noção de tensor. Tensor cartesiano. Ordem de um tensor;
  - 2.2. Representação de vectores. Noções de álgebra vectorial;
  - 2.3. Regras de notação indicial e convenção de somatório;
  - 2.4. Operações com tensores representados em notação matricial;
  - 2.5. Campos tensoriais. Derivação de tensores. Operadores tensoriais.

3. Análise de tensões
  - 3.1. Conceitos gerais;
  - 3.2. Noção de tensão num ponto. Tensor das tensões;
  - 3.3. Equações de equilíbrio no interior de um corpo;
  - 3.4. Equações de equilíbrio de fronteira. Tensões numa faceta arbitrariamente orientada;
  - 3.5. Transformação das componentes do tensor das tensões;
  - 3.6. Tensões e direcções principais;
  - 3.7. Componentes isotrópica e tangencial do tensor das tensões;
  - 3.8. Tensões octaédricas;
  - 3.9. Análise bidimensional do estado de tensão;
  - 3.10. Representação gráfica do estado de tensão. Círculo de Mohr.
  
4. Análise de deformações
  - 4.1. Conceitos Gerais;
  - 4.2. Descrição Lagrangeana e Euleriana da deformação;
  - 4.3. Estado de deformação. Tensor das extensões;
  - 4.4. Deformação pura e movimento de corpo rígido;
  - 4.5. Equações de compatibilidade das extensões;
  - 4.6. Deformação segundo uma direcção arbitrária;
  - 4.7. Transformação do tensor das extensões;
  - 4.8. Extensões e direcções principais;
  - 4.9. Extensão volumétrica;
  - 4.10. Análise bidimensional do estado de deformação.
  
5. Leis constitutivas
  - 5.1. Conceitos gerais;
  - 5.2. Comportamentos reológicos ideais;
  - 5.3. Lei de Hooke generalizada para materiais isotrópicos, monotrópicos e ortotrópicos;
  - 5.4. Fundamentos da extensometria eléctrica.
  
6. Energia de deformação.
  - 6.1. Energia potencial elástica e energia dissipada;
  - 6.2. Sobreposição de energias de deformação no caso elástico linear;
  - 6.3. Energia de deformação em materiais de comportamento elástico linear.
  
7. Critérios de resistência
  - 7.1. Curva de deformação e tipos de comportamento;
  - 7.2. Critérios de cedência e de rotura de materiais: critério de Rankine, critério de Saint-Venant, critério de Tresca, critério de Von-Mises, critério de Mohr.

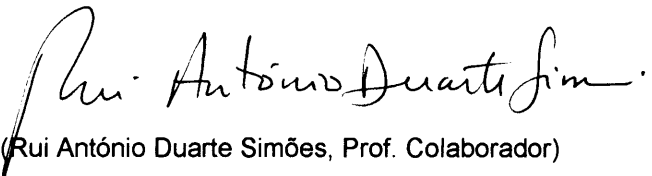
## **MÉTODO DE AVALIAÇÃO**

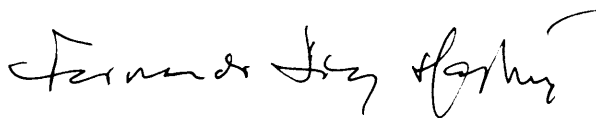
A avaliação de conhecimentos é efectuada através da realização de uma frequência e de dois exames (normal e de recurso) durante os períodos pré-estabelecidos. Estas provas são constituídas por duas partes: uma parte teórica sem consulta cotada para 8 valores (com mínimo de 2 valores), e uma parte prática com consulta limitada, cotada para 12 valores.

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 Branco, C. A. G. M. – Mecânica dos Materiais, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- 2 Chakrabarty, J. – Theory of Plasticity, McGraw-Hill International Editions, New York, 1987.
- 3 Mase, G. E. – Continuum Mechanics, McGraw Hill, 1970.
- 4 Popov, E. P. – Introduction to Mechanics of Solids, Prentice-Hall, Inc, 1968.
- 5 Shanley, F. R. – Mechanics of Materials, McGraw Hill Book Company, New York, 1967.
- 6 Silva, V. D. – Mecânica e Resistência dos Materiais, 2ª Edição, Zuari, Coimbra, 1999.
- 7 Timoshenko, S. P. and Goodier, J. N. – Theory of Elasticity, McGraw Hill, 1971.

Tomar, 05 de Março de 2003

  
(Rui António Duarte Simões, Prof. Colaborador)

  
(Fernando Dias Martins, Prof. Equiparado)