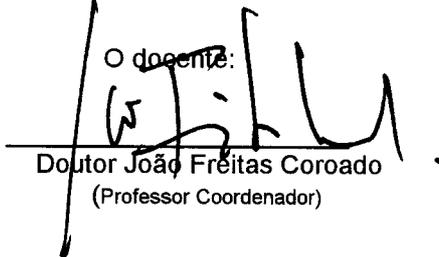


Instituto Politécnico de Tomar  
Escola Superior de Tecnologia  
Departamento de Arte, Arqueologia e Restauro  
Curso de Conservação e Restauro

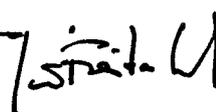
**Disciplina de Materiais III**  
Programa teórico e prático

1º Semestre - 2º ano

Ano Lectivo 2004/2005

O docente:  
  
Doutor João Fréitas Coroado  
(Professor Coordenador)

Carga horária semanal:  
3 horas teóricas  
2 horas práticas

A doutora Paula Sebastião e o Eng. Carlos Coelho colaboram na disciplina no capítulo da conservação e materiais metálicos, respectivamente 

**Objectivos:**

O objectivo da disciplina centra-se no estudo dos metais, polímeros sintéticos e naturais com especial relevância para as madeiras. Neste âmbito a abordagem inicia-se pela sua caracterização composicional, comportamento em serviço e alteração e alterabilidade resultantes da interacção com o meio ambiente. No final da disciplina o aluno deve conhecer a composição dos diversos metais, como se formam e quais os processos de alteração mais usuais; relativamente aos materiais poliméricos o aluno deve saber distinguir os grupos principais de polímeros sintéticos, os termoplásticos e termoendurecidos, respectivos comportamentos em serviço e formas de alteração e alterabilidade. No que concerne ao estudo das madeiras o aluno deve conhecer as propriedades e composição dos dois principais tipos de madeiras; resinosas e folhosas, o comportamento do material lenhoso em função da orientação do corte, influência dos defeitos no comportamento dos objectos em madeira e as formas de alteração mais usuais. Finalmente estuda-se um material derivado da transformação das madeiras, o papel, quer no que respeita aos processos de produção quer à função que cada fibra tem nos diversos tipos de papel. As aulas práticas permitam o contacto quer com a identificação microscópica dos diferentes materiais estudados quer com as operações básicas do fabrico do papel e de uma fibra de Nylon.

**Programa Teórico: Materiais III****2004/2005****1. Metais - Metalurgia e Corrosão**

- 1.1 Introdução enquadramento histórico
- 1.2 Relação de grandeza entre estrutura e microestrutura
- 1.3 Principais classes de materiais e suas características;
- 1.4 Os metais e as ligas metálicas
  - 1.4.1 A estrutura cristalina e a ligação metálica.
- 1.5 Principais propriedades destes materiais;
- 1.6 Ligas existentes e sua principal utilização;
- 1.7 Solidificação de metais – mono e policristais;
  - 1.7.1 Solidificação e morfologia observada nos metais.
- 1.8 Caracterização de grão cristalino.
- 1.9 Divisão das classes das ligas metálicas e sua caracterização;
- 1.10 Caracterização de diversos meios de análise de metais e ligas metálicas;
  - 1.10.1 Técnica metalográfica;
  - 1.10.2 Observação e caracterização de amostras metálicas ao microscópio;
- 1.11 Tratamento térmico;
- 1.12 Diagramas de fase aplicados
  - 1.12.1 Diagramas de um só componente, domínios, linhas e pontos triplos;
  - 1.12.2 Diagramas binários – constituição de uma liga,
  - 1.12.3 Fases presentes, proporção e composição das fases;
  - 1.12.4 Tipo de reacções invariantes;
- 1.13 Análise de arrefecimento de várias ligas;
- 1.14 Caracterização mecânica dos metais e suas ligas:
  - 1.14.1 Deformação elástica e plástica
  - 1.14.2 Noção de tensão, deformação, tensão e deformação máximas
  - 1.14.3 Módulo elástico (módulo de Young)

- 1.14.4 Curva tensão – deformação. Regime elástico e plástico.
- 1.14.5 Medida de ductilidade e tenacidade
- 1.14.6 Importância do processamento na função e forma finais;
- 1.14.7 Classificação dos tipos de processamento
- 1.15 Produção, caracterização, processamento e aplicação das principais ligas metálicas não ferrosas
- 1.16. Corrosão - Princípios Gerais
  - 1.16.1 Reacções físicas e electroquímicas
  - 1.16.2 Corrosão selectiva galvânica;
  - 1.16.3. Ataque das superfícies metálicas - oxidação e perda de brilho
  - 1.16.4. Ambientes de corrosão
  - 1.16.5. Efeito das tensões e estrutura dos metais e ligas na corrosão
  - 1.16.6. Inibição, passividade e protecção de metais e ligas
  - 1.16.7 Diagramas das energias para os principais metais utilizados;
  - 1.16.8 Software ECORRE
- 2. Polímeros sintéticos;
  - 2.1 Caracterização dos polímeros termoplásticos e termoendurecíveis
  - 2.2 Propriedades de cada tipo de polímeros
  - 2.3 Características físicas dos polímeros termoplásticos e termoendurecíveis,
  - 2.4 Alteração e alterabilidade dos polímeros;
- 3. Madeiras
  - 3.1. Composição Química
  - 3.2. Estrutura do caule
  - 3.3. Estrutura anatómica do lenho
    - 3.3.1. Lenho das resinosas
    - 3.3.2. Lenho das folhosas
  - 3.4. Características físicas da madeira
    - 3.4.1. Humidade
    - 3.4.2. Retractibilidade
    - 3.4.3. Densidade
    - 3.4.4. Condutibilidade térmica, eléctrica e sonora
    - 3.4.5. Resistência ao fogo
  - 3.5. Defeitos das madeiras
  - 3.6. Secagem, preservação e transformação das madeiras
- 4. O papel
  - 4.1. Breve História do papel
  - 4.2. Operações de fabrico e características dos papeis
    - 4.2.1. Pastas mecânicas e termomecânicas
    - 4.2.2. Pastas semi-químicas
    - 4.2.3. Pastas químicas
    - 4.2.4. Fabrico do papel
  - 4.3. Propriedades das fibras para o fabrico do papel

**Programa prático:**

(2 horas semanais - 2 grupos)

1. Estudo do diagrama de fases (teórico-prática)
2. Observação microscópica de superfícies de diferentes tipos de ligas
3. Síntese de Nylon 6.6
4. Estudo e identificação microscópica das diferentes estruturas das madeiras
5. Formação de uma folha de papel a partir de uma pasta
6. Entrega e discussão dos relatórios

**Avaliação:**

A avaliação da disciplina é feita com base numa frequência final ou exame final, da qual resulta uma nota que tem um peso de 80 % da nota final. Para os restantes 20% contribuem uma frequência ou um exame, relatórios das aulas práticas e a avaliação continua (assiduidade, comentários de pequenos artigos relacionados com as temáticas da disciplina, entre outros elementos).

Para obter aprovação à disciplina é necessário obter na frequência final ou exame teórico nota superior ou igual a 7,5 valores, na frequência ou exame prático nota superior ou igual a 7,5 valores. A média final da disciplina, para obter aprovação tem que ser no mínimo 9,5 valores.

**Bibliografia:**

A bibliografia da disciplina inclui manuscritos não publicados e artigos de diversas revistas e livros da especialidade a fornecer pelo professor.

Livros de consulta:

Araújo, M. & Castro, E.M.M. (1984) - Manual de Engenharia Têxtil, *Fundação Calouste Gulbenkian*, I e II volumes.

Cowie, J.M.G. (1973) "Polymers: Chemistry and Physics of Modern Materials", ed. Billing & Sons, Lda., Great Britain.

Mayer, Jr, F.W. (1984) - Textbook of Polymer Science, ed. *John Wiley and Sons*, 3 edi. New York.

Pousada, A.S. & Bernardo, C. A. (1983) - Introdução à engenharia dos polímeros, Área de Engenharia de Polímeros, *Universidade do Minho*.

Universidade de Trás os Montes (1989) "Introdução à engenharia dos materiais", ed. *Univ. Trás os Montes*.