

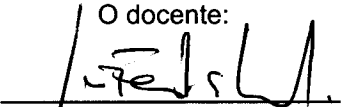
Instituto Politécnico de Tomar  
Escola Superior de Tecnologia de Tomar  
Departamento de Arte, Conservação e Restauro  
Curso de Conservação e Restauro

**Disciplina de Materiais 2**  
**Programa teórico e prático**

**2º Semestre - 1º ano**

**Ano Lectivo 2005/2006**

O docente:



Doutor João Freitas Coroado  
(Professor Coordenador)

Carga horária semanal:  
2 horas teóricas  
2 horas práticas

**Objectivos:**

A disciplina de Materiais 2 do Curso de Conservação e Restauro tem como principais objectivos o estudo da composição e propriedades das matérias primas, processos e tecnologia de produção e reacções envolvidas no fabrico de materiais inorgânicos não metálicos fabricados pelo homem e respectiva reactividade com o meio.

O programa teórico está subdividido em dois pontos principais. O primeiro ponto é dedicado aos materiais ligantes e cimentíceos, abordando a composição, comportamento e decaimento das argamassas tradicionais. O segundo ponto é dedicado aos materiais obtidos após transformação térmica, principalmente materiais cerâmicos tradicionais e o vidro. São assim abordadas as características das diferentes matérias primas, os vários processos de produção e fases respectivas, reacções de transformação térmica, além das propriedades finais dos produtos, defeitos comuns e tipologias de decaimento após colocação em obra. O terceiro ponto

O programa prático incide na prática de técnicas analíticas relacionadas com as propriedades das matérias primas e materiais estudados no programa teórico, nomeadamente relacionadas com a granularidade e plasticidade das matérias primas assim como na produção artesanal de azulejo (técnica da bicozedura) onde os alunos produzem as suas próprias peças a partir da conformação de pastas já preparadas, passando pela secagem e cozedura, decoração e cozedura do vidrado. Em cada fase do processo são determinadas a variação dimensional (em seco e cozido) e a absorção de água (em cozido).

No final da disciplina o aluno deverá conhecer a composição, tecnologia, processos e reacções entre os constituintes na obtenção de argamassas e materiais de cerâmica e vidro. Também deve conhecer os mecanismos de decaimento resultante da acção de factores naturais (químicos e físicos) e antrópicos, identificar formas de alteração e produtos resultantes.

**Programa teórico**

1. Materiais ligantes e cimentícios
  - 1.3. Argamassas à base de cal
  - 1.5. Cimento de Portland
  - 1.6. Factores que influenciam a velocidade de decaimento
  
2. Materiais cerâmicos e vítreos
  - 2.1. Sistemas amorfos - vidros e vidrados
  - 2.2. Microestrutura dos materiais cerâmicos
    - 2.2.1. Diagramas de fase aplicados a materiais cerâmicos
  - 2.3. Matérias primas cerâmicas
    - 2.3.1. Minerais argilosos
    - 2.3.2. Outras matérias primas cerâmicas
  - 2.4. Processo de obtenção de produtos cerâmicos
    - 2.4.1. Preparação das matérias primas
    - 2.4.2. Conformação
    - 2.4.3. Secagem
    - 2.4.4. Transformação térmica da pasta cerâmica - cozedura
    - 2.4.5. Defeitos de secagem e cozedura
  - 2.5. Caracterização dos produtos cerâmicos
    - 2.5.1. Cerâmica de olaria – “barro vermelho”
    - 2.5.2. Faianças
    - 2.5.3. Refractários argilosos
    - 2.5.4. Grés
    - 2.5.5. Porcelanas
  - 2.6. O processo da vidragem
    - 2.6.1. Propriedades dos vidrados
    - 2.6.2. Tipos de vidrados
    - 2.6.3. Acordo pasta/vidrado
    - 2.6.4. Defeitos de cozedura
  - 2.7. Deterioração de vidros e vidrados
    - 2.7.1. Mecanismo de ataque
    - 2.7.2. Factores que influenciam a velocidade de alteração
  
1. Metais - Metalurgia e Corrosão
  - 3.1. Ligação metálica
  - 3.2. Estrutura cristalina
  - 3.3. Noções gerais de ligas
  - 3.4. Diagramas de fase em metalurgia
  - 3.5. Metais e ligas ferrosas
  - 3.6. Metais e ligas não ferrosas
    - 3.6.1. Cobre e suas ligas
  - 3.7. Metais e ligas de baixo ponto de fusão
  - 3.8. Corrosão - Princípios Gerais
    - 3.8.1. Reacções físicas e electroquímicas
    - 3.8.2. Ataque das superfícies metálicas - oxidação e perda de brilho
    - 3.8.3. Ambientes de corrosão
    - 3.8.4. Efeito das tensões e estrutura dos metais e ligas na corrosão
    - 3.8.5. Inibição, passividade e protecção de metais e ligas

**Disciplina de Materiais 2**  
**2º Semestre – 1º Ano****Programa prático**

- 1ª Aula - Apresentação do programa das aulas práticas.
- 2ª Aula - Ficha de trabalho 1 – Determinação da massa volumica
- 3ª Aula - Análise Granulométrica – Demonstração
- 4ª Aula - Limites de Plasticidade de Atterberg - Demonstração
- 6ª Aula - Ficha de trabalho nº 2 – Granulometria e Plasticidade
- 7ª Aula - Ficha de Trabalho nº 3 – Transformação térmica
- 8ª Aula - Observação ao microscópio óptico de luz polarizada de texturas de materiais cerâmicos e cimentícios
- 9ª Aula - Observação ao microscópio óptico de luz polarizada de texturas de metais e ligas metálicas
- 10ª Aula - Ficha nº 4 – Diagramas de fase e texturas de metais e ligas metálicas
- 11ª Aula - Observação ao microscópio óptico de luz polarizada de texturas alteradas (envelhecimento e corrosão) de metais e ligas metálicas ferrosas
- 12ª Aula - Observação ao microscópio óptico de luz polarizada de texturas alteradas (envelhecimento e corrosão) de metais e ligas metálicas de baixo ponto de fusão
- 13ª Aula Visita de estudo local

**Avaliação:**

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

Para obter aprovação é necessário obter na frequência ou exame (teórico) nota superior ou igual a 8 (oito) valores; nos trabalhos práticos nota superior ou igual a 8 (oito) valores. Para obter aprovação é necessário que a média ponderada das duas avaliações seja superior ou igual a 9,5 valores.

**Bibliografia:**

Aires-Barros, L. (1991) "Alteração e Alterabilidade das rochas", *Instituto Nacional de Investigação Científica*, Centro de Petrologia e Geoquímica da Universidade de Lisboa, Lisboa.

Baptista, J.L. & Silva, R.F. (1993) "Diagramas de Fase", *Departamento de Engenharia Cerâmica e do Vidro - Universidade de Aveiro*, Aveiro;

Fonseca, A.T. (2000). *Tecnologia do Processamento Cerâmico*. Universidade Aberta, nº214, Lisboa.

Gomes, C.S.F. (1988). "*Argilas o que são para que servem*". Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

Gomes, C.S.F. (1990). "*Minerais Industriais - Matérias Primas Cerâmicas*"; Instituto Nacional de Investigação Científica, Lisboa;

Honeycombe, R.W.K. (1982) *Aços – Microestrutura e Propriedades*, Fundação Calouste Gulbenkian.

Newton, R ; Davison, S (1989). "*Conservation of Glass*", Butterworths, Londres.

Torraca, G. (1988). "*Porous Building Materials: Materials Science for Architectural Conservation*"; I.C.C.R.O.M.; Italy.

- A bibliografia inclui a "sebenta da disciplina" e ainda manuscritos não publicados e artigos de diversas revistas e livros da especialidade a fornecer pelo professor no decorrer das aulas