

### **Conservação e Restauro**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho n.º 10852/2016 - 05/09/2016

### **Ficha da Unidade Curricular: Materiais 2**

ECTS: 4.5; Horas - Totais: 121.50, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:30.0; OT:2.0;

Ano|Semestre: 1|S2; Ramo: Ramo 0 do plano 1 do curso 9380;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 938014

Área Científica: Materiais

### **Docente Responsável**

Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz

Professor Adjunto Convidado, T: 30.0; TP: 30.0; OT: 2.0;

### **Docente e horas de contacto**

Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz

Professor Adjunto Convidado, T: 30.0; TP: 30.0; OT: 2.0;

### **Objetivos de Aprendizagem**

1. Conhecer o processo de produção histórica e tradicional de materiais cerâmicos clássicos, vítreos, metais e ligas metálicas;
2. Conhecer a estrutura fundamental, as propriedades gerais e o respetivo comportamento;
3. Identificar os principais mecanismos de deterioração e produtos resultantes.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Materiais cerâmicos clássicos, vítreos, metálicos e ligas metálicas
  - 1.1. Características e classificação
  - 1.2. Técnicas históricas e produção tradicional
  - 1.3. Microestrutura e propriedades gerais
  - 1.4. Deterioração

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

Componente teórica:

1. Materiais cerâmicos clássicos
  - 1.1. Características e classificação
    - 1.1.1. Tipos
    - 1.1.2. Função
    - 1.1.3. Barro vermelho versus barro branco
    - 1.1.4. Produtos: Cerâmica utilitária e decorativa versus pavimento e revestimento
  - 1.2. Técnicas históricas e produção tradicional
    - 1.2.1. Matérias-primas e plasticidade
    - 1.2.2. Composição cerâmica
    - 1.2.3. Conformação, secagem e cozedura (aquecimento e arrefecimento)
    - 1.2.4. Acabamento
  - 1.3. Microestrutura e propriedades gerais
    - 1.3.1. Estado sólido versus estado amorfo
    - 1.3.2. Retração e dilatação
    - 1.3.3. Porosidade

- 1.3.4. Massa volúmica
- 1.3.5. Resistência mecânica e química
- 1.4. Deterioração
  - 1.4.1. Principais fatores e mecanismos
  - 1.4.2. Contaminantes e defeitos de conformação, secagem e cozedura
  - 1.4.3. Patologias comuns: eflorescências e interação cerâmico/argamassa
- 2. Materiais vítreos
  - 2.1. Características e classificação
    - 2.1.1. Tipos: vidros, fritas, vidrados e esmaltes cerâmicos
    - 2.1.2. Função
      - 2.1.3. Produtos: vidros arqueológicos, cerâmica vidrada arqueológica e vidros de vitrais
  - 2.2. Técnicas históricas e produção tradicional
    - 2.2.1. Matérias-primas e viscosidade
    - 2.2.2. Fusão, arrefecimento e moldação
    - 2.2.3. Recozimento, têmperas (térmica e química)
    - 2.2.4. Acabamento
  - 2.3. Microestrutura e propriedades gerais
    - 2.3.1. Estado amorfo
    - 2.3.2. Retração e dilatação
    - 2.3.3. Porosidade
    - 2.3.4. Resistência mecânica e química
  - 2.4. Deterioração
    - 2.4.1. Principais fatores e mecanismos
    - 2.4.2. Contaminantes, defeitos de fusão, moldação e recozimento e de aplicação de revestimentos
    - 2.4.3. Revestimentos vítreos
    - 2.4.4. Compatibilidade suporte-vidrado
    - 2.4.5. Patologias comuns: desvitrificação e expansão por humidade
- 3. Materiais metálicos e ligas metálicas
  - 3.1. Características e classificação
    - 3.1.1. Ligas de ouro e prata
    - 3.1.2. Ligas de cobre e chumbo
    - 3.1.3. Ligas de ferro
    - 3.1.4. Função
      - 3.1.5. Produtos: metais arqueológicos, suporte de vidros em vitrais, esculturas e esmaltes
  - 3.2. Técnicas históricas e produção tradicional
    - 3.2.1. Matérias-primas e fusão
    - 3.2.2. Fundição e conformação
    - 3.2.3. Tratamentos térmicos
    - 3.2.4. Ligação de componentes e acabamento
  - 3.3. Microestrutura e propriedades gerais
    - 3.3.1. Estado sólido
    - 3.3.2. Ductilidade versus fragilidade e maleabilidade versus friabilidade
    - 3.3.3. Dilatação
    - 3.3.4. Porosidade e massa volúmica
    - 3.3.5. Condutividade térmica e elétrica
    - 3.3.6. Resistência mecânica
  - 3.4. Deterioração
    - 3.4.1. Principais fatores e mecanismos
    - 3.4.2. Contaminantes e defeitos de produção: contração e porosidade
    - 3.4.3. Revestimentos: esmaltes e eletrodeposição
    - 3.4.4. Patologias comuns: rutura, fadiga, fluência e corrosão

**Componente teórico-prática:**

1. Teor de humidade
2. Propriedades físicas de um material argiloso
  - 2.1. Plasticidade: índice de plasticidade de Atterberg
  - 2.2. Retração verde-seco
3. Conformação, secagem e cozedura de provetes cerâmicos
4. Propriedades físicas de provetes cerâmicos
  - 4.1. Volume aparente e real
  - 4.2. Retração verde-seco, seco-cozido e total
  - 4.3. Porosidade aberta e fechada
  - 4.4. Absorção de água
  - 4.5. Massa volúmica aparente e real
5. Resistência mecânica à flexão de provetes cerâmicos
6. Vidragem e decoração de provetes cerâmicos
7. Fundição de alumínio e conformação de um objeto por moldes de areia

**Metodologias de avaliação**

1. Componente teórica (50%), avaliada por exame escrito, sem consulta.
2. Componente teórico-prática (50%), avaliada por exames escritos, sem consulta.

**Software utilizado em aula**

Teórica: Não aplicável.  
Teórico-prática: folha de cálculo.

**Estágio**

Não aplicável.

**Bibliografia recomendada**

- Hodges, H. (1995). *Artifacts: An introduction to early materials and technology*. Bristol: Bristol Classical Press
- Godfraind, S. e Pender, R. (2012). *Practical Building Conservation: Glass and Glazing*. Farnham: Ashgate
- Godfraind, S. e Pender, R. e Martin, B. (2012). *Practical Building Conservation: Metals*. Farnham: Ashgate
- Willett, C. e Godfraind, S. e Stewart, J. e McCaig, I. e Henry, A. (2015). *Practical Building Conservation: Earth, Brick and Terracotta*. Farnham: Ashgate

**Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

1. Para atingir os objetivos definidos foi elaborado o conteúdo programático que contempla a disseminação de informação teórica e teórico-prática, que inclui exemplos concretos, bem como amostras de materiais para identificar e descrever, de forma a abranger a generalidade dos aspetos mais significativos da relação intrínseca entre os materiais estudados e a Humanidade.
2. Uma vez que os materiais são indissociáveis e fazem parte da vida quotidiana pretende-se que o estudante domine os conhecimentos elementares na área da ciência e tecnologia dos materiais (inorgânicos naturais e artificiais), por forma a poder integrá-los na avaliação da inter-relação entre a Humanidade e o ambiente construído.
3. O conteúdo programático permitirá ao estudante adquirir uma visão abrangente e um entendimento transversal das relações e dos fenómenos a que os materiais estão sujeitos, desde a sua génese à degradação.

**Metodologias de ensino**

1. Aulas teóricas expositivas onde se descreve e exemplifica as noções elementares e os princípios fundamentais.

2. Aulas teórico-práticas em laboratório onde se aplicam os conceitos técnicos, com recurso a observação, cálculo e ensaios.

#### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

1. Pretende-se que os estudantes desenvolvam competências com a aprendizagem de conceitos básicos relacionados com a ciência e tecnologia dos materiais.
2. As sessões teóricas expositivas dos assuntos do conteúdo programático justificam-se pela necessidade do estudante adquirir uma grelha conceptual sólida e serão utilizadas para enquadramento e compreensão de conceitos fundamentais, atuais e/ou de relevância histórica.
3. As sessões de caráter teórico-prático orientadas para o nível do saber-fazer são sustentadas pela explicação de conceitos técnicos e reforçadas pela realização de observações macroscópicas, exercícios de caráter demonstrativo e ensaios.
4. Os estudantes terão de saber identificar diferentes tipos de materiais comuns através das suas principais características macroscópicas, avaliar o seu estado de alteração, inferir sobre as propriedades generalistas dos mesmos e analisar o seu comportamento individual ou em conjunto com outros.

#### **Língua de ensino**

Português

#### **Pré requisitos**

Pré-requisitos: Materiais 1.

Co-requisitos: não aplicável.

#### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

---

**Docente Responsável**

*Eduardo Feres*

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**

*[Signature]*

**Conselho Técnico-Científico**

*[Signature]*

<b>Homologado pelo C.T.C.</b>	
Acta n.º <u>17</u>	Data <u>2/5/2018</u>
<u>[Signature]</u>	