

**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

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 938014

Área Científica: Materiais

**Docente Responsável**

Ricardo Pereira Triães

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Ricardo Pereira Triães

Professor Adjunto

Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz

Professor Adjunto Convidado

**Objetivos de Aprendizagem**

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

**Conteúdos Programáticos**

1. Materiais cerâmicos clássicos.
2. Materiais vítreos.
3. Materiais metálicos e ligas metálicas.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

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

### **Metodologias de avaliação**

Nas épocas de frequência e exames, a avaliação será efetuada com recurso a testes escritos sem consulta. Os testes são compostos por duas partes independentes: componente teórica e componente teórico-prática.

A classificação final em cada época de avaliação é obtida pela fórmula:  $\text{Classificação final} = \text{CT} \times 0,5 + \text{CTP} \times 0,5$ , onde: CT: classificação da componente teórica obtida em época de frequência pela média aritmética dos testes teóricos e em épocas de exame pelo teste teórico; CTP: classificação da componente teórico-prática obtida em época de frequência pela média aritmética dos testes teórico-práticos e em épocas de exame pelos testes teórico-práticos.

Em qualquer época de avaliação, as componentes teórica e teórico-prática têm nota mínima de 7,5 valores para aprovação à unidade curricular, e estão dispensados de exame com nota igual ou superior a 10 valores.

### **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* . 1, Bristol Classical Press. Bristol
- Godfraind, S. e Pender, R. (2012). *Practical Building Conservation: Glass and Glazing* . 1, Ashgate. Farnham
- Godfraind, S. e Pender, R. e Martin, B. (2012). *Practical Building Conservation: Metals* . 1, Ashgate. Farnham
- Willett, C. e Godfraind, S. e Stewart, J. e McCaig, I. e Henry, A. (2015). *Practical Building Conservation: Earth, Brick and Terracotta* . 1, Ashgate. Farnham

### **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 carácter 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 carácter 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

Não aplicável.

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

### Observações

A unidade curricular está alinhada com os seguintes Objetivos de Desenvolvimento Sustentável enunciados pelas Nações Unidas:

- Objetivo 4: Educação de Qualidade, 4.7: Para que os estudantes adquiram conhecimentos e competências necessárias para promover o desenvolvimento sustentável;
- Objetivo 12: Produção e Consumo Sustentáveis – para que os estudantes adquiram fundamentos de práticas ambientalmente saudáveis, por exemplo na gestão de resíduos, minimizando a sua produção por meio de reciclagem e reutilização, por forma a reduzir substancialmente os impactos negativos que estes causam no meio ambiente (ar, água, solo, animais e plantas) e na saúde humana.

---

### Docente responsável

**Ricardo  
Pereira  
Triães**

Assinado de  
forma digital por  
Ricardo Pereira  
Triães  
Dados: 2023.02.26  
11:40:50 Z

