

**Conservação e Restauro**

Licenciatura, 1º Ciclo

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

**Ficha da Unidade Curricular: Materiais 1**

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

OT:2.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 93807

Área Científica: Materiais

**Docente Responsável**

Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz

Professor Adjunto Convidado

**Docente(s)**

Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz

Professor Adjunto Convidado

**Objetivos de Aprendizagem**

- Identificar as rochas e os minerais de ocorrência comum.
- Perceber a relação de degradação entre mineral, rocha, sedimento e argila.
- Conhecer a produção de ligantes (gesso e cal) e de argamassas.
- Conhecer as propriedades gerais e o comportamento das argamassas (gesso e cal).

**Conteúdos Programáticos**

- Materiais pétreos, sedimentos e minerais (não metálicos e metálicos): génese, caracterização mineralógica, química e física.
- Materiais ligantes e geopoliméricos.
- Argamassas de gesso e cal: tipos, aplicações, propriedades e comportamento.
- Principais fatores e mecanismos de degradação dos materiais pétreos e das argamassas de gesso e cal.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

## 1. Materiais e matéria

- 1.1. Grupos de materiais: naturais e artificiais, orgânicos e inorgânicos, não metálicos, metálicos e energéticos, e compósitos
- 1.2. Processo, entrada e saída
- 1.3. Recurso natural. Matéria-prima.
- 1.4. Estados da matéria
  - 1.4.1. Mudanças de estado: temperatura e pressão
  - 1.4.2. Estrutura física e química dos estados da matéria
- 1.5. Energia dos estados e princípio da energia mínima

## 2. Materiais pétreos, sedimentos e minerais

- 2.1. Rochas ígneas: granito e basalto
  - 2.1.1. Magmatismo e vulcanismo
- 2.2. Rochas sedimentares: calcário e gipsito
  - 2.2.1. Meteorização, erosão, transporte, deposição e diagénese
- 2.3. Rochas metamórficas: xisto e mármore
  - 2.3.1. Metamorfismo
- 2.4. Sedimentos: areia, limo e argila
- 2.5. Minerais: quartzo, feldspatos, calcite, gipsite e minerais argilosos
  - 2.5.1. Classificação química: óxidos, hidróxidos, sulfatos e carbonatos. Silicatos e aluminossilicatos
  - 2.5.2. Classificação mineral: não metálicos e metálicos
- 2.6. Alteração e alterabilidade
  - 2.6.1. Interação da litosfera com atmosfera, hidrosfera e biosfera
  - 2.6.2. Relação entre rocha, mineral, sedimento e argila

## 3. Materiais ligantes e argamassas

- 3.1. Ligantes clássicos: gesso, cal e cal com propriedades hidráulicas
  - 3.1.1. Tipos: aéreos ou hidráulicos
- 3.2. Argamassas clássicas: simples ou bastardas (mistas)
  - 3.2.1. Funções e aplicações principais
- 3.3. Produção tradicional de ligantes
  - 3.3.1. Matérias-primas
  - 3.3.2. Calcinação
  - 3.3.3. Moagem
- 3.4. Produção tradicional de argamassas
  - 3.4.1. Composição e formulação
  - 3.4.2. Componentes
  - 3.4.3. Amassadura
  - 3.4.4. Cura e envelhecimento
- 3.5. Pozolanas e materiais pozolânicos
  - 3.5.1. Tipos: naturais ou artificiais
- 3.6. Ligantes e argamassas modernas
  - 3.6.1. Geopolímeros à base de caulino calcinado
- 3.7. Estrutura e propriedades gerais das argamassas
  - 3.7.1. Estado sólido e líquido
  - 3.7.2. Estado fresco versus endurecido

- 3.7.3. Tempo de presa
- 3.7.4. Retração e fendilhação
- 3.7.5. Porosidade
- 3.7.6. Resistência à água, mecânica e química
- 3.8. Deterioração das argamassas
  - 3.8.1. Principais fatores e mecanismos
  - 3.8.2. Defeitos de formulação, amassadura, aplicação e endurecimento
  - 3.8.3. Patologias comuns: eflorescências e interação cerâmico-argamassa

Componente teórico-prática:

1. Conceito de amostra e subamostra. Representatividade de uma amostra. Relação entre propriedades e amostragem
2. Escala de dureza de Mohs
3. Identificação de minerais a olho nu (exame macroscópico) em amostra de mão
4. Exame macroscópico da textura de rochas ígneas (ácidas e básicas), sedimentares (detríticas e carbonatadas) e metamórficas
5. Análise granulométrica por peneiração via seca e via húmida
6. Separação de fracção argilosa por sedimentação recorrendo à Lei de Stokes
7. Formulação simplificada de argamassa
8. Amassadura de uma argamassa. Ensaio no estado fresco. Ensaio de espalhamento. Conformação de provetes prismáticos para ensaio
9. Cura de uma argamassa. Ensaio no estado endurecido. Ensaio de resistência mecânica (flexão e compressão) nos provetes conformados

### **Metodologias de avaliação**

Na época de frequência, a avaliação será efetuada com recurso a testes escritos sem consulta realizados nas aulas teóricas e nas teórico-práticas.

Nas épocas de exame, a avaliação será realizada com recurso a teste escrito sem consulta. O teste é composto 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 oito vírgula cinco valores para aprovação à unidade curricular.

Em qualquer época de avaliação, o estudante pode optar por realizar apenas a componente teórico ou teórico-prática e será sempre considerada a melhor classificação obtida nas duas componentes.

### **Software utilizado em aula**

Teórica: não aplicável.

Teórico-prática: folha de cálculo

## **Estágio**

Não aplicável.

## **Bibliografia recomendada**

- Borrelli, E. e Urland, A. (1999). *ARC Laboratory Handbook* Rome: ICCROM
- Henry, A. (2012). *Practical Building Conservation: Mortars, Renders & Plasters* Farnham: Ashgate
- Garate Rojas, I. (2002). *Artes de la cal* Madrid: Munillalera
- Garate Rojas, I. (1998). *Artes de los yesos* Madrid: Munillalera

## **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**

Não aplicável.

---

**Docente responsável**

---