

## Licenciatura em CONSERVAÇÃO E RESTAURO

### Unidade Curricular: **MATERIAIS 1**

Ano Lectivo: **2011/2012**

Ano Curricular: **1º**

Carga Horária: **30 T + 30 TP + 2 OT**

Regime: **1º Semestre**

ECTS: **4,5**

Docente: **Doutor Eduardo Oliveira Ferraz**  
**Professor Adjunto Convidado**

---

#### **Introdução**

A actividade de conservação e restauro requer cada vez maior especialização em diferentes áreas de intervenção, definidas por factores como a tipologia dos materiais, contexto de produção, utilização social e integração cultural, conjugando a interdisciplinaridade e a sinergia da área das ciências, das tecnologias e das humanidades.

No entanto, as funções específicas de conservação e restauro, para além dos contributos que recebem dos especialistas das mais diversificadas áreas, criaram e desenvolveram uma forma específica de aplicar as suas próprias metodologias.

É neste sentido que se pretende transmitir aos alunos as questões genéricas e fundamentais da actividade de conservação e restauro. Todavia, as opções pedagógicas definidas neste programa curricular vão de encontro ao estudo de situações comuns, que permitam aos alunos reconhecer as consequências, estudar as causas das mesmas e finalmente aplicar as melhores técnicas disponíveis e metodologias mais eficientes, de forma a solucionar ou minimizar os problemas encontrados.

#### **Objectivos**

A unidade curricular Materiais 1 da licenciatura em Conservação e Restauro tem como principais objectivos o estudo da génese, composição, propriedades e características de materiais naturais inorgânicos, nomeadamente minerais e rochas, assim como de argamassas, e respectiva reactividade com o meio.

O programa teórico começa pela abordagem da estrutura e organização da matéria (Ponto 1), conceitos básicos de formação dos materiais principalmente os minerais inorgânicos naturais não metálicos (Ponto 2) e interacção de fases sólidas em fases líquidas (Ponto 3).

Breves noções sobre a evolução da Terra, a sua constituição e composição média são apresentadas no Ponto 4.

O quinto ponto aborda os principais fenómenos associados à geodinâmica interna, realçando os factores que participam e influenciam a formação dos minerais e das rochas ígneas (plutónicas e vulcânicas). Neste ponto é comentada a aplicação destas rochas em obras de arte (móveis e imóveis) nacionais.

No Ponto 6, relativo à geodinâmica externa, são explicados os factores de meteorização (física e química), o transporte e a deposição de partículas, e a formação de rochas sedimentares (diagénese). Neste ponto são apresentadas algumas aplicações em património edificado português, assim como as principais reacções de degradação após colocação em obra.

O Ponto 7 é dedicado à transformação das rochas existentes (metamorfismo) e são abordados os factores de metamorfismo e sua intensidade relacionando a respectiva fácies metamórficas com a litologia afim. A aplicação deste tipo de rochas em obras de arte é também mencionada.

A alterabilidade das rochas é apresentada no Ponto 8, onde se discutem os principais factores e mecanismos de alteração e as principais patologias, que se observam com mais frequência, em monumentos nacionais.

No último ponto do programa (Ponto 9) são explanados os materiais ligantes e as argamassas, abordando a composição, comportamento e degradação das argamassas.

O programa teórico-prático incide principalmente no estudo, identificação e classificação, de minerais e rochas mais comuns em amostras de mão, possibilitando também a observação de algumas lâminas delgadas de cada tipo de litologia ao microscópio óptico com luz polarizada. Relacionado com as argamassas abordar-se-á a sua formulação e a execução de alguns ensaios físico-mecânicos. O programa teórico-prático será leccionado em articulação no programa teórico.

### **Conteúdo programático da componente teórica**

1. Estados físicos e estrutura da matéria
  - 1.1. Líquidos e sólidos
  - 1.2. Amorfos e vidros
  - 1.3. Cristais líquidos



- 1.4. Gases e plasmas
- 1.5. Novos estados da matéria
2. Formação da matéria mineral
  - 2.1 Introdução ao estudo dos diagramas de fase
  - 2.2 Noção de transformação versus tempo
  - 2.3 Conceito de estabilidade e meta-estabilidade
3. Interação sólido-líquido
  - 3.1 Nucleação de sólidos em líquidos
  - 3.2 Crescimento de sólidos em líquidos
  - 3.3 Formas cristalinas
4. Constituição e evolução do globo terrestre
  - 4.1. Crosta, manto e núcleo
  - 4.2. Breves noções sobre tectónica de placas
  - 4.3. Breves noções sobre expansão dos fundos oceânicos
5. Formação das rochas ígneas
  - 5.1. Evolução e diferenciação magmática
  - 5.2. Breve referência aos modos de ocorrência
  - 5.3. Textura e classificação
  - 5.4. Exemplos de aplicação em património
6. Formação das rochas sedimentares
  - 6.1. Alteração do material pétreo
    - 6.1.1. Agentes de meteorização e clima
    - 6.1.2. Hidrólise dos silicatos
  - 6.2. Transporte e deposição das partículas
  - 6.3. Diagénese
  - 6.4. Breve referência aos modos de ocorrência
  - 6.5. Textura e classificação
  - 6.6. Exemplos de aplicação em património
7. Formação das rochas metamórficas
  - 7.1. Factores de transformações de materiais pétreos
  - 7.2. Tipos e intensidades de metamorfismo
  - 7.3. Fácies metamórficas
  - 7.4. Breve referência aos modos de ocorrência
  - 7.5. Textura e classificação
  - 7.6. Exemplos de utilização de rochas metamórficas em património
8. Alteração e alterabilidade das rochas aplicada a obras de arte
  - 8.1. Factores e mecanismos de alteração
  - 8.2. Processos de deposição atmosférica
  - 8.3. Condensação nos materiais porosos
  - 8.4. Interação atmosfera - material pétreo e cimentício
  - 8.5. Casos de alteração de pedra e argamassas em monumentos nacionais
9. Materiais ligantes e argamassas
  - 9.1. "Terra crua" - Argila e materiais terrosos
    - 9.1.1. Adobe
    - 9.1.2. Taipa
    - 9.1.3. Tabique
    - 9.1.4. Bloco de terra comprimida

- 9.2. Gesso e argamassas de gesso
- 9.3. Cal e argamassas de cal
- 9.4. Cimento Portland e argamassas de cimento Portland
- 9.5. Factores que influenciam o de gradação de argamassas

### **Conteúdo Programático da Componente Teórico-Prática**

- I. Amostra e sub-amostra - informação contida, relação entre as propriedades e a amostragem. Noção de representatividade de uma amostra.
- II. Escala de Mohs.
- III. Identificação de minerais a olho nu, em amostra individual e/ou em amostra de rocha.
- IV. Identificação de rochas ígneas ácidas em amostra de mão e observação de lâminas delgadas ao microscópio óptico com luz polarizada.
- V. Identificação de rochas ígneas básicas em amostras de mão e observação de lâminas delgadas ao microscópio óptico com luz polarizada.
- VI. Identificação de rochas sedimentares terrígenas em amostras de mão e observação de lâminas delgadas ao microscópio óptico com luz polarizada.
- VII. Identificação de rochas sedimentares carbonatadas em amostras de mão e observação de lâminas delgadas ao microscópio óptico com luz polarizada.
- VIII. Identificação de rochas sedimentares mistas em amostras de mão.
- IX. Identificação de rochas metamórficas em amostras de mão e observação de lâminas delgadas ao microscópio óptico com luz polarizada.
- X. Formulação de argamassa cimentícia (ficha de trabalho).
- XI. Amassadura de argamassa cimentícia. Ensaio de espalhamento. Conformação de 3 provetes.
- XII. Ensaio de resistência mecânica (flexão e compressão) em argamassas.
- XIII. Execução dos ensaios de resistências aos 3 provetes conformados.

### **Conhecimentos e Competências**

Após a frequência da unidade curricular, o aluno deverá ter adquirido um conjunto fundamental de conhecimentos e competências que lhe possibilite avaliar situações genéricas de forma autónoma, nomeadamente:

- Noções sobre evolução da Terra, estrutura geral e composição genérica.
- Identificar os minerais mais comuns.
- Identificar as principais rochas ígneas (plutónicas e vulcânicas), sedimentares e metamórficas que ocorrem em Portugal (continente e ilhas).



- Conhecer os principais mecanismos de degradação das rochas resultante da acção de factores naturais (químicos, físicos e biológicos) e antrópicos. Identificar as formas mais comuns de alteração.
- Conhecer o processo e a tecnologia de produção dos materiais ligantes.
- Reconhecer e identificar os mais comuns tipos de ligantes e de argamassas pelas suas características e propriedades gerais.
- Conhecer os principais mecanismos de degradação das argamassas resultante da acção de factores naturais (químicos, físicos e biológicos) e antrópicos. Identificar formas de alteração e principais produtos resultantes.
- Conhecer os requisitos mínimos necessários ao bom funcionamento de um laboratório.
- Conhecer algum equipamento e material de laboratório, e saber utilizá-lo de acordo para o fim em causa.
- Capacidade crítica para interpretar, discutir e concluir sobre os resultados dos diferentes testes e ensaios de caracterização.
- Elaborar monografias e relatórios técnico-científicos.

### Método de Avaliação

A avaliação da unidade curricular, **na época normal e na época de recurso**, é realizada através da **componente teórica** e da **componente teórico-prática**. A fórmula de cálculo para a obtenção da **classificação final** é a seguinte:

$$\text{Classificação final} = \text{NCT} \times 0,75 + \text{NCT-P} \times 0,25$$

onde:

NCT: Nota da Componente Teórica

NCT-P: Nota da Componente Teórico-Prática

A **avaliação da componente teórica** será efectuada por **exame escrito**.

O exame escrito terá a duração máxima de 2 horas e a desistência do mesmo só poderá ocorrer 1 hora após o seu início.

A avaliação da **componente teórico-prática**, em **época normal**, será efectuada por **relatório escrito**, que será entregue até à hora do exame normal.

A **componente teórico-prática** em **época de recurso** poderá facultativamente ser objecto de melhoria, **implicando para tal a melhoria do relatório escrito** que foi entregue na época normal.

