

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.

O **relatório individual** para os **alunos inscritos pela primeira vez** será composto pelos assuntos leccionados nas aulas teórico-práticas e incluirá também um tema de pesquisa bibliográfica, a definir com os alunos, para elaboração de uma monografia.

Os alunos com mais do que uma inscrição elaborarão um **relatório em gupo**, que versará exclusivamente sobre um tema de pesquisa bibliográfica, a definir com os alunos, para a execução de uma monografia.

O relatório escrito deverá ser impresso em papel A4 e conter no máximo 30 páginas, que incluirão o índice, figuras (desenhos e gráficos), tabelas, fotografias, referências bibliográficas e eventuais anexos.

Em caso de reprovação, e se desejado pelo aluno, a nota da componente teórico-prática obtida será ser tida em consideração para os anos subsequentes, desde que o conteúdo programático da unidade curricular nesses anos seja igual ou similar ao do corrente ano lectivo e o docente seja o mesmo.

A avaliação da unidade curricular, **na época de trabalhador-estudante e na época especial**, será realizada exclusivamente através de **exame escrito**, que corresponde a **100% da classificação final**.

A **frequência das aulas teórico-práticas é obrigatória** para os **alunos inscritos pela primeira vez**. Os **alunos com mais do que uma inscrição** estão **dispensados da presença nas aulas teórico-práticas**.

Na pauta relativa ao período de avaliação contínua (frequência), o aluno será "**Admitido a Exame**" ou "**Excluído de Exame**" com indicação da **justificação da exclusão** (excesso de faltas). O **excesso de faltas** às aulas teórico-práticas implica a exclusão de exame normal e recurso.

Calendário de Avaliação

A definir pelo conselho de curso.

Horário de Atendimento aos Alunos

Segunda-feira: 9:00 h às 10:30 h.


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.
- Aires-Barros, L. (2001) As Rochas dos monumentos Portugueses, tipologias e patologias. Vol. I e II. Instituto Português do Património Arquitectónico, Ministério da Cultura, Lisboa.
- Carvalho, A. (1979) Ciências naturais - Geologia. Vol. 1, 2 e 3, Ministério da Educação, Lisboa.
- Carvalho, A. (1996) Geologia - Morfogénese e sedimentogénese. Universidade Aberta, Lisboa.
- Carvalho, A. (1997) Geologia - Petrogénese e orogénese. Universidade Aberta, Lisboa.
- Carvalho, A. (2002) Introdução ao estudo dos minerais. 2ª edição, Âncora Editora, Lisboa.
- Coelho, A.; Torgal, F. & Jalali, S. (2009) A cal na construção. TecMinho, Guimarães.
- Deer, W.; Howie, R. & Zussman (1981) Minerais constituintes das rochas – Uma introdução. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Dercourt, J. & Paquet, J. (1986) Geologia - Objectos e métodos. Livraria Almedina, Coimbra.
- Eicher, D. (1982) Tempo geológico. 3ª edição, Editora E. Blücher Ltda, S. Paulo.
- Gomes, C. & Silva, J. (1997) Pedra natural do Arquipélago da Madeira. Importância social, cultural e económica. Ed. Madeira Rochas, Câmara de Lobos.
- Gomes, C. (1988) Argilas - O que são para que servem. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Humphries, D. (1992) The preparation of thin sections of rocks, minerals and ceramics. Oxford University Press, New York.
- Kein, C. & Hurlbut, C. (1999) Manual of mineralogy (after James D. Dana). 21st Edition, John Wiley & Sons, Inc., New York.
- McLeish, A. (1989) Geological Science. 2nd edition, Blakie and Son Limited, London.
- Meléndez, B. & Fuster, J. (1999) Geología. 8 edición, Editorial Paraninfo, Madrid.
- Popp, J. (2004) Geologia geral. 5ª edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.
- Rothery, D. (1997) Geologia. Publicações Europa-América, Mem Martins.
- Torgal, F.; Aires, R. & Jalali, S. (2009) A construção em terra. TecMinho, Guimarães.
- Torgal, F.; Pereira, M. & Jalali, S. (2008) O gesso na construção civil. TecMinho, Guimarães.
- Wilson, R.; Gass, I. & Smith, P. (1984) Vamos compreender a Terra. Edições Almedina, Coimbra.

Wyllie, P. (1979) A terra. Nova geologia global. 2ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.

A bibliografia inclui a "sebenta da disciplina", manuscritos não publicados, artigos de revistas e excertos de livros da especialidade a fornecer no decorrer das aulas.

O docente



Doutor Eduardo Oliveira Ferraz
(Professor Adjunto Convidado)