



INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR  
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR

<b>CURSO</b>	Licenciatura em Conservação e Restauro	<b>ANO LECTIVO</b>	2014/2015
--------------	--	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Materiais I	1 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	4,5	121,5	T: 30; TP: 30; OT: 2

<b>DOCENTE</b>	Eduardo Jorge Marques de Oliveira Ferraz
----------------	--

### OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS

A unidade curricular Materiais I do curso de licenciatura em Conservação e Restauro tem como objectivos de aprendizagem a aquisição de conhecimentos elementares relacionados com:

- Minerais e rochas (materiais inorgânicos naturais): génese, composição, propriedades e características fundamentais;
- Argamassas (materiais inorgânicos artificiais): matérias-primas, reações e processos de produção (manuais e industriais), formulação e composição, endurecimento e cura, propriedades, funções e aplicações;
- Interação dos materiais estudados com o meio, alteração e alterabilidade, reatividade e degradação.

A unidade curricular deverá promover o desenvolvimento de competências que possibilitem de forma autónoma:

- Perceber a evolução, estrutura geral e composição genérica da Terra;
- Identificar os minerais mais comuns e 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 os tipos mais comuns de alteração e alterabilidade das rochas;
- Conhecer o processo e a tecnologia de produção dos materiais ligantes;
- Reconhecer e identificar os tipos de ligantes e as 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;
- Conhecer os requisitos mínimos necessários ao bom funcionamento de um laboratório.
- Conhecer algum equipamento e material de laboratório, e saber utiliza-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.

### CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

#### Componente teórica

1. Estados físicos e estrutura da matéria
  - 1.1. Líquidos e sólidos
  - 1.2. Amorfas 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 paleogeografia e paleomagnetismo  
4.3. Breves noções sobre tectónica de placas  
4.4. Breves noções sobre expansão dos fundos oceânicos  
4.5. Breves noções sobre zonas de subducção  
4.6. Breves noções sobre pontos quentes
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 utilização 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 utilização 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 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. Construção

*Handwritten signature*

### 9.1. Técnica tradicional - 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. Técnica moderna

- 9.2.1. Materiais pétreos

### 9.3. Arquitetura bioclimática

## 10. Materiais ligantes e argamassas

### 10.1. Bassanite e argamassas de gesso

### 10.2. Cal e argamassas de cal

- 10.2.1. Cal aérea
- 10.2.2. Cal hidráulica

### 10.3. Argamassas de cimento e betão

- 10.3.1. Cru e clínquer
- 10.3.2. Cimento portland

### 10.4. Argamassas bastardas

### 10.5. Materiais geopoliméricos

- 10.5.1. Geopolímeros à base de caulino calcinado

### 10.6. Pozolanas e materiais pozolânicos

### 10.7. Factores que influenciam a degradação das argamassas

## Componente Teórico-Prática

1. Conceito de amostra e subamostra. Representatividade de uma amostra. Relação entre as propriedades e a amostragem.
2. Escala de Mohs.
3. Identificação de minerais a olho nu, quer em amostra individual, quer em amostra de rocha. Exame macroscópico.
4. Identificação visual de rochas ígneas ácidas em amostra de mão.
5. Identificação visual de rochas ígneas básicas em amostras de mão.
6. Identificação visual de rochas sedimentares detríticas em amostras de mão.
7. Identificação visual de rochas sedimentares carbonatadas em amostras de mão.
8. Identificação visual de outras rochas sedimentares em amostras de mão.
9. Identificação visual de rochas metamórficas em amostras de mão.
10. Conformação manual de blocos de adobe.
11. Formulação genérica de uma argamassa.
12. Amassadura de argamassa. Ensaio no estado fresco. Ensaio de espalhamento. Conformação de 3 provetes prismáticos.
13. Ensaio no estado endurecido. Ensaio de resistência mecânica (flexão e compressão) nos provetes conformados.

## BIBLIOGRAFIA

- Carvalho, A. (1979) Ciências naturais: Geologia. Vol. 1, 2 e 3, Ministério da Educação, Lisboa.
- Costa, J. B. (1985) Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico. 6ª Edição, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Coelho, A.; Torgal, F. & Jalali, S. (2009) A cal na construção. TecMinho, Guimarães.
- Gomes, C. (1988) Argilas: O que são para que servem. Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa.
- Torgal, F.; Eires, R. & Jalali, S. (2009) A construção em terra. TecMinho, Guimarães.
- Torgal, F.; Pereira, M. & Jalali, S. (2008) O gesso na construção civil. TecMinho, Guimarães.

A bibliografia inclui também textos não publicados e artigos publicados em periódico a fornecer aos estudantes no decorrer das aulas.

## MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

De acordo com o ponto I, artigo 11º do Regulamento Académico da Escola Superior de Tecnologia de Tomar do Instituto Politécnico de Tomar (RAESTTIPT) estabelecem-se os critérios e formas de avaliação referentes à avaliação de conhecimentos da presente unidade curricular.

A avaliação de conhecimentos é realizada por avaliação final (ponto I, artigo 12º do RAESTTIPT) nas componentes teórica e teórico-prática (ponto 4, artigo 12º do RAESTTIPT).

A fórmula de cálculo (ponto II, artigo 12º do RAESTTIPT) para a obtenção da classificação final é a seguinte:

$$\text{Classificação final} = \text{CT} \times (2/3) + \text{CT-P} \times (1/3)$$

onde:

CT: classificação da componente teórica

CT-P: classificação da componente teórico-prática

A avaliação da componente teórica e da componente teórico-prática será efetuada por exame escrito (ponto 3, artigo 12º do RAESTTIPT).

O exame escrito será composto por duas partes independentes: a primeira correspondente à avaliação da componente teórica e a segunda correspondente à avaliação da componente teórico-prática. Os estudantes podem optar por realizar as duas componentes (teórica e teórico-prática) ou apenas uma componente (teórica ou teórico-prática).

No exame da componente teórica e da componente teórico-prática não é permitida a consulta de qualquer documentação. No exame da componente teórico-prática é permitida a utilização de máquina de calcular.

Para os estudantes reprovados à unidade curricular a avaliação das componentes teórica e/ou teórico-prática a realizar na época de exame normal poderão facultativamente ser objecto de melhoria, implicando a realização de exame escrito na época de exame de recurso (ponto I, artigo 19º do RAESTTIPT). O exame escrito a realizar na época de exame de recurso terá as mesmas regras estabelecidas para a época de exame normal. A situação anteriormente referida é válida para o presente semestre e da época de exame normal para a época de exame de recurso.

Em qualquer das melhorias facultativas efectuadas à componente teórica e/ou teórico-prática será considerada a melhor classificação obtida em cada época de exame (normal ou recurso).

A avaliação da unidade curricular nas épocas especial (artigo 20º do RAESTTIPT), trabalhador-estudante (capítulo VI do RAESTTIPT), membros de órgãos de gestão e dirigente associativo jovem (capítulo VII do RAESTTIPT), portador de deficiência física ou sensorial (capítulo VIII do RAESTTIPT), estudante grávida e mães e pais estudantes (capítulo IX do RAESTTIPT) e outros estatutos legais (capítulo X do RAESTTIPT) será efetuada por exame escrito de acordo com as regras estabelecidas para a época de exame normal.

Os estudantes aprovados à unidade curricular que pretendam fazer a melhoria da classificação (artigo 22º do RAESTTIPT) terão que efetuar exame escrito composto pelas componentes teórica e teórico-prática.

Os estudantes podem consultar os exames escritos (ponto I, artigo 24º do RAESTTIPT) até 2 semanas após a divulgação da respetiva pauta de avaliação. Para além das pautas respeitantes às várias épocas de avaliação de conhecimentos afixadas na vitrina do 1º ano, a classificação das componentes teórica, teórico-prática e classificação final serão divulgadas publicamente (ponto 4, artigo 14º do RAESTTIPT) através da afixação na porta do gabinete G 209 e da colocação na plataforma de "e-learning" do IPT da unidade curricular.

A frequência das aulas teórico-práticas é obrigatória (ponto 6, artigo 9º do RAESTTIPT) para os estudantes inscritos pela primeira vez na unidade curricular. A frequência das aulas teórico-práticas é facultativa (ponto 6, artigo 9º do RAESTTIPT) para os estudantes com mais do que uma inscrição na unidade curricular.

Na pauta da época de frequência não constará qualquer classificação e os estudantes serão "Excluídos de Exame" (ponto 3, artigo 15º do RAESTTIPT) ou "Admitidos a Exame" (ponto 4, artigo 15º do RAESTTIPT). A exclusão de exame aos estudantes inscritos pela primeira vez na unidade curricular será devida a excesso de faltas às aulas teórico-práticas (ponto 6, artigo 9º do RAESTTIPT). O excesso de faltas às aulas teórico-práticas (alínea a), ponto 2, artigo 16º do RAESTTIPT) implica a exclusão de qualquer época de exame (alínea b), ponto I, artigo 16º do RAESTTIPT) e consequentemente a reprovação imediata na unidade curricular.

## CONSIDERAÇÕES GERAIS

Os estudantes inscritos pela primeira vez na unidade curricular só podem frequentar a aula da turma teórico-práticas (A ou B) onde foram distribuídos e não será permitida a mudança ou permuta de turma teórico-prática.

A componente teórica do exame escrito terá uma duração máxima de 1h:30min e a componente teórico-prática uma duração máxima de 1h:00min. Entre o final da componente teórica e o início da componente teórico-prática decorrerá um intervalo com duração máxima de 15

minutos. A desistência no exame da componente teórica só poderá ocorrer 45 minutos após o seu início e da componente teórico-prática após 30 minutos do seu início.

Em caso de reprovação à unidade curricular e se desejado pelo estudante, a classificação da componente teórico-prática obtida em anos anteriores, se superior ou igual a oito valores, será tida em consideração para os anos subsequentes, desde que o conteúdo programático da unidade curricular nesses anos subsequentes seja igual ou similar ao do corrente ano lectivo e o docente seja o mesmo. Nesta situação, a classificação da componente teórico-prática não pode ser objeto de melhoria em época de exame normal e de recurso. O estudante, até duas semanas após o início do semestre, deverá informar por escrito o docente relativamente à pretensão de manter a classificação da componente teórico-prática obtida em ano anterior.

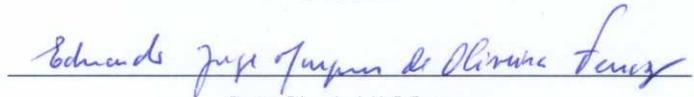
Nos sumários das aulas teóricas e teórico-práticas, dados a conhecer aos estudantes presentes nas respetivas aulas (ponto I, artigo 8º do RAESTTIPT), será efetuado o registo de presenças dos estudantes (ponto 9, artigo 9º do RAESTTIPT) através da assinatura dos mesmos. Os sumários serão posteriormente entregues na secretaria do curso (ponto I, artigo 8º do RAESTTIPT) e disponibilizados na plataforma de "e-learning" do IPT da unidade curricular.

Toda a informação relevante para a unidade curricular a disponibilizar aos estudantes (por exemplo, sebenta não editada, diapositivos de apoio às aulas teóricas, apontamentos de apoio as aulas teórico-práticas, sumários com registo de presenças, artigos em publicações periódicas e outros tipos de documentos) será exclusivamente veiculada através da plataforma de "e-learning" do IPT da unidade curricular.

O meio de comunicação escrito estudante - professor (e vice versa) sobre qualquer assunto relativo à unidade curricular deverá ser efectuado exclusivamente através de mensagem enviada pela plataforma de "e-learning" do IPT para a unidade curricular e não via correio electrónico pessoal e/ou institucional.

A justificação de falta às aulas teórico-práticas relativas aos estudantes inscritos pela primeira vez na unidade curricular deverá ser entregue ao docente até sete dias (aula seguinte) após a data da falta. Se esta condição não for cumprida a justificação não será tida em consideração.

O docente



Doutor Eduardo J. M. D. Ferraz