

**Mestrado em Reabilitação Urbana**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 11549/2014 - 15/09/2014

**Ficha da Unidade Curricular: Patologia dos Materiais**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; OT:3.0;

Ano|Semestre: 1|S1; Ramo: Tronco Comum;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 30063

Área Científica: Construção

**Docente Responsável**

**Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis**

**Docente e horas de contacto**

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas

Professor Coordenador, T: 5.0; TP: 10.0; OT: 1.0;

Ana Paula Gerardo Machado

Professor Adjunto, T: 5.0; TP: 10.0; OT: 1.0;

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis

Professor Adjunto, T: 5.0; TP: 10.0; OT: 1.0

**Objetivos de Aprendizagem**

No final da UC o aluno deverá: Identificar as causas de degradação e as patologias dos materiais de construção; Conhecer as técnicas de inspeção, diagnóstico e registo das patologias; Conhecer soluções que previnam e minimizem o efeito das patologias, para preservação e valorização do património.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Aquisição de conhecimentos técnico-científicos no domínio da Patologia dos Materiais. Conhecer as causas e os mecanismos de degradação dos principais materiais de construção. Interpretar os processos físicos e químicos que estão na génese da degradação dos materiais. Identificar e as patologias dos materiais de construção. Caracterizar as principais degradações. Conhecer as técnicas de inspeção, diagnóstico de patologias. Estabelecer as técnicas, ensaios e análises que permitam o diagnóstico correto. Proceder ao registo das patologias. Conhecer métodos e técnicas de prevenção, proteção e reparação das patologias. Selecionar as técnicas e metodologias de reparação mais adequadas. Criticar soluções de reparação correntemente utilizadas sob o ponto de vista da sustentabilidade.

**Conteúdos Programáticos**

- 1.Introdução à Patologia dos Materiais: definição de patologia. Processo patológico. Conceitos de alteração e alterabilidade dos materiais de construção
- 2.Mecanismos de agentes de degradação dos materiais
- 3.Formas de degradação específicas dos seguintes materiais: Materiais pétreos; Materiais cerâmicos e vidro; Argamassas de cal aérea, de cal hidráulica; Estuques; Terra crua; Metais e ligas metálicas; Materiais plásticos; Tintas e Vernizes
- 4.Meios e técnicas de apoio ao diagnóstico
- 5.Levantamento e registo de anomalias
6. Métodos de limpeza, consolidação e proteção dos materiais.
7. Realização de ensaios laboratoriais.
8. Casos de estudo

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

- 1.Introdução à alteração e alterabilidade dos materiais de construção
  - 1.1.Processos e mecanismos de alteração
  - 1.2.Alteração meteórica e clima
  - 1.3.Hidrólise dos silicatos
  - 1.4.Dissolução, sulfatação e cristalização de sais solúveis
- 2.Mecanismos e agentes de degradação dos materiais
  - 2.1.Processos físicos de degradação
  - 2.2.Processos químicos de degradação
  - 2.3.Processos biológicos de degradação
  - 2.4.Processos mecânicos de degradação
  - 2.5.Causas inerentes ao projeto
  - 2.6.Causas inerentes à incompatibilidade dos materiais
- 3.Formas de degradação específica dos seguintes materiais
  - 3.1.Materiais pétreos
  - 3.2.Materiais cerâmicos e vidro
  - 3.3.Argamassas de cal aérea, de cal hidráulica
  - 3.4.Estuques
  - 3.5.Terra crua
  - 3.6.Metals e ligas metálicas
  - 3.7.Materiais plásticos
  - 3.8.Tintas e Vernizes
- 4.Levantamento, diagnóstico e registo de anomalias
  - 4.1.Análises não destrutivas
  - 4.2.Análises destrutivas
  - 4.3.Outros meios de análise complementar
  - 4.4.Registo e representação das anomalias
- 5.Casos de estudo
- 6.Métodos de limpeza, consolidação e proteção dos materiais
- 7.Realização de ensaios
  - 7.1.De caracterização dos materiais
  - 7.2.De resistência mecânica
  - 7.3.De durabilidade

### **Metodologias de avaliação**

Avaliação da UC é feita com base em três trabalhos práticos, propostos por cada um dos docentes, desenvolvidos individualmente na aula e extra-aula.

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável

### **Estágio**

Não aplicável

### **Bibliografia recomendada**

- Aires-Barros, L. (2001).As Rochas dos Monumentos Portugueses, tipologias e patologias. (Vol. I).Lisboa: IPPAR
- Appleton, J. (2003).Reabilitação de edifícios antigos. Patologias e tecnologias de intervenção. S/L: Ed. Orion
- Córias, V. (2009). Inspeção e Ensaio na Reabilitação de Edifícios. Lisboa: IST Press
- Higgins, R. (2010).Materials for Engineers and Technicians. Oxford: Elsevier

- Aprendendo com os Erros e Defeitos da Construção (2003). 2º Simpósio Internacional sobre Patologia, Durabilidade e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 6-8 Novembro
- Apontamentos elaborados pelos docentes e outros, disponibilizados na plataforma Moodle.

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O conhecimento dos mecanismos gerais de degradação dos materiais é importante para verificar e avaliar a manifestação de patologias dos materiais e das construções. Essa avaliação é realizada recorrendo a ensaios de caracterização dos materiais e a ensaios de diagnóstico das anomalias. Um diagnóstico correto deverá incluir uma inspeção pormenorizada, eventual recolha de amostras para análises e ensaios que possibilitem o estabelecimento dos agentes e mecanismos responsáveis pelos processos de deterioração. O conhecimento das metodologias de limpeza, proteção e conservação dos materiais permitirá optar pelas soluções mais adequadas. Estes estudos conduzirão a propostas de intervenção que permitam minimizar a ocorrência de patologias, quando se realizam intervenções no diferenciado património construído.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas para exposição e discussão sobre os temas específicos, com projeção de diapositivos previamente disponibilizados aos estudantes. Aulas teórico-práticas para resolução e análise de casos que favoreçam a intervenção crítica dos estudantes. Aulas no Laboratório de Engenharia Civil para realização de ensaios de caracterização dos materiais e análise dos resultados dos mesmos, bem como para a utilização de equipamentos de ensaios de diagnóstico.

### Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

Com a apresentação dos conteúdos programáticos os estudantes apreendem os processos de degradação dos materiais, as patologias específicas de cada tipo de material, as metodologias de diagnóstico das anomalias e os métodos de limpeza e conservação dos materiais. O equipamento laboratorial existente permite aplicar algumas das técnicas de diagnóstico estudadas. A apresentação de casos de estudo e de obra favorece a intervenção crítica dos estudantes. A realização de trabalhos práticos permitirá, para além dos conhecimentos adquiridos, a aquisição de outras competências, nomeadamente a capacidade de síntese para a elaboração de relatórios técnicos.

### Língua de ensino

Português

### Pré requisitos

Não aplicável

### Programas Opcionais recomendados

Não aplicável

### Observações

---

### Docente Responsável

*Yani de Jesus Belgo de Costa Reis*

### Diretor de Curso, Comissão de Curso

*Olga Paula Machado*

### Conselho Técnico-Científico

*[Handwritten signature]*

Homologado pelo C.T.C.	
Acta n.º <u>17</u>	Data <u>2/5/2018</u>
<i>[Handwritten signature]</i>	