



## Programa da Unidade Curricular

		Ano Lectivo: 2012-2013		
<b>Alteração e Alterabilidade</b>	Curso de Mestrado em Conservação e Restauro Património Integrado	1.º ano	2.º sem	4 ECTS

Carga Horária	Horas Totais de Contacto				Docente
	T	TP	P	PL	
	15	30			<b>Dina Maria Ribeiro Mateus</b> Professor Adjunto

**Objectivos****Objetivo da unidade curricular:**

Desenvolvimento de competências que contribuam para um diagnóstico correto e intervenção sustentada no património cultural. Identificação dos fatores e condições que influenciam a degradação dos materiais usados como suportes de obras de arte e compreensão dos mecanismos de alteração desses materiais. Identificação e classificação dos efeitos associados à degradação dos materiais e formas mais adequadas de controlo e prevenção.

Os presentes objetivos serão alcançados com base na lecionação de aulas teóricas e no desenvolvimento de um projeto de investigação laboratorial e de campo.

**Conteúdos Programáticos****Programa Teórico:****Parte I: Alteração e alterabilidade de materiais inorgânicos – ações físico-químicas**

1. Processos e Mecanismos de alteração
2. Alterabilidade dos materiais inorgânicos não metálicos
  - 2.1. Rochas silicatadas
    - 2.1.1. Hidrólise dos silicatos
  - 2.2. Rochas carbonatadas
    - 2.2.1. Dissolução e sulfatação
  - 2.3. Materiais cerâmicos e vítreos
    - 2.3.1. Degradação da fase vítrea
  - 2.4. Materiais ligantes e cimentíceos

- 2.4.1. Reação alcalis dos agregados
- 3. Alteração de alterabilidade dos materiais metálicos

**Parte II: Alteração e alterabilidade de materiais orgânicos, pétreos e sintéticos – ações biológicas**

- 1. Introdução e definição de conceitos básicos
  - 1.1 Definição de biodeterioração e importância do seu estudo na prevenção e no planeamento de estratégias de restauração
  - 1.2 Processos e mecanismos de alteração biológica
  - 1.3 Agentes ambientais
  - 1.4 Agentes antropogénicos
- 2. Alteração de artigos de madeira
- 3. Alteração de materiais de suporte de escrita
- 4. Alteração de materiais sintéticos
- 5. Alteração de artigos em pedra
  - 5.1 Problemática associada aos edifícios
- 6. Ação biológica
  - 6.1.1 Pigmentação das superfícies
  - 6.1.2 Excreção de compostos bióticos
  - 6.1.3 Erosão superficial
  - 6.1.4 Formação de biofilmes e patinas
  - 6.2 Organismos intervenientes na biodeterioração
    - 6.2.1 Fotolitoautotróficos
    - 6.2.2 Quimiolitoautotróficos
    - 6.2.3 Quimiorganotróficos
  - 6.3 Mecanismos de biodeterioração
    - 6.3.1 Biogeoquímicos
    - 6.3.2 Biogeo físicos
- 7. Crescimento microbiano
  - 7.1 Crescimento de células em suspensão
  - 7.2 Crescimento microbiano em biofilmes
  - 7.3 Controlo do crescimento microbiano
  - 7.4 Limpeza de superfícies
- 8. Aspectos básicos de biologia molecular
- 9. Processos de identificação de agentes biológicos
  - 9.1 Técnicas microbiológicas clássicas
  - 9.2 Técnicas de biologia molecular



---

### Programa Prático:

Realização de um projeto de investigação laboratorial e de campo de aplicação prática dos conhecimentos. Apresentação dos resultados na forma de artigo científico ou em alternativa na forma de painel.

O referido projeto consistirá na caracterização de uma peça visivelmente alterada, descrição das condições ambientais a que se encontra exposta. Identificação das ações físicas/químicas/biológicas causadoras da alteração. Isolamento e identificação preliminar de microrganismos heterotróficos (separados entre bactérias e fungos) e autotróficos, pertencentes à flora recuperada de amostras retiradas da zona em estudo.

Identificação de bactérias de acordo com os procedimentos do *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Extração, purificação, concentração e quantificação de ácidos nucleicos de um dos tipos de bactérias isoladas, respetiva restrição por endonucleases e sua visualização em gel de agarose

Observação macro e microscópica das colónias dos isolados fúngicos, com particular atenção para as estruturas reprodutivas. Teste à eficácia relativa de alguns agentes biocidas e métodos físicos de controlo do biofilme.

### Método de Avaliação

A avaliação é feita através da apresentação e discussão do projeto de investigação desenvolvido na forma de artigo científico ou em painel (80%) e da discussão de um artigo científico sobre outro material de suporte que não o estudado no projeto (20%). É necessário a nota mínima de 10 em ambas as componentes.

É obrigatória a realização do projeto de investigação laboratorial ao longo das aulas TP. As apresentações e entrega dos trabalhos poderão ser feitas em época de avaliação contínua ou nas épocas de exame.

### Bibliografia

Aires-Barros, L. “*As rochas dos monumentos portugueses: Tipologias e patologias*”. Cadernos IPPAR, II Série, No.3, Lisboa, 2001.

Alexopoulos, C.J., Blackwell, M. and Mims, C.W., “*Introductory mycology*”, Hardcover, 1996.

Allsopp, D., Seal, K.J., Gaylarde, C.C., “*Introduction to biodeterioration*”, 2nd ed.. Cambridge University Press, 2003.

ASLHEY-SMITH, J. “*Risk Assessment for object conservation*. London: Butterworth-Heinemann, 1999.



---

Bergey, D. H., Holt, J. G., et al, "Bergey's manual of determinative bacteriology", Baltimore : Williams & Wilkins, 1994.

Camuffo, D. – "*Microclimate for cultural heritage. Developments in atmospheric science*", 23. Oxford: EC Elsevier, 1998.

Ramirez, J.L., Santana M.A., Galindo-Castro I, Gonzalez A., "*The role of biotechnology in art preservation*". *Tibtech* 23:2182-2193, 2005.

Saiz & Jimenez (ed), "*Molecular biology and cultural heritage*". Swet & Zeitlinger B.V., Lisse, The Netherlands, 2003.

Silva, R.B.S., "*Degradação biológica e física do edifício da sacristia incompleta do Convento de Cristo*", Tese de Mestrado, IPT, 2011.

Warscheid, Th, Braams, J., "*Biodeterioration of stone: a review*". *International Biodeterioration & Biodegradation* 46:343-368, 2000.

Notas:

A bibliografia inclui a informação da aula em ficheiros PDF e ainda manuscritos não publicados e artigos de diversas revistas e livros da especialidade a fornecer pelo professor.

Tomar, Fevereiro de 2013

O Docente