

**Mestrado em Tecnologia Química**

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 10765/2011 - 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Engenharia Ambiental**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:30.0; TP:14.0; PL:16.0;

Ano | Semestre: 2 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 300112

Área Científica: Ambiente e Qualidade

**Docente Responsável**

Marco António Mourão Cartaxo

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Marco António Mourão Cartaxo

Professor Adjunto

Cecília de Melo Correia Baptista

Professor Adjunto

Rui da Costa Marques Sant`Ovaia

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Abordar algumas questões ambientais importantes de grande actualidade. Proporcionar os conhecimentos necessários ao debate desses assuntos.

Os alunos devem ser capazes de identificar os principais parâmetros de monitorização e descrever as principais tecnologias de tratamento disponíveis.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Abordar algumas questões ambientais importantes de grande actualidade. Proporcionar os conhecimentos necessários ao debate desses assuntos.

Os alunos devem ser capazes de identificar os principais parâmetros de monitorização e descrever as principais tecnologias de tratamento disponíveis, nomeadamente em relação a: poluição atmosférica e emissões gasosas; poluição hídrica e sistemas de tratamento

convencionais; resíduos sólidos, sistemas de gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos; tecnologias de tratamento não-convencionais na remediação de solos e no tratamento de águas; biorremediação.

### **Conteúdos Programáticos**

1. Poluição atmosférica.
2. Poluição hídrica.
3. Resíduos sólidos.
4. Tecnologias de tratamento não-convencionais.
5. Biorremediação.

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

#### Componente teórica

1. Poluição atmosférica: Emissões gasosas. Estudo de casos relativos à produção de energia. Contaminantes atmosféricos e sistemas de tratamento. Legislação e Acordos Internacionais. Modelação da dispersão atmosférica. Aplicações do Modelo Gaussiano.
2. Poluição hídrica: Efluentes líquidos. Valores-limite de emissão. Oxigénio dissolvido: degradação e recuperação no meio hídrico. Sistemas de tratamento convencionais.
3. Resíduos sólidos: Sistemas de gestão de resíduos. Aterros sanitários. Tratamento de resíduos sólidos urbanos: valorização orgânica e energética.
4. Tecnologias de tratamento não-convencionais: Remediação de solos: remediação electrocinética de solos, outros tipos de remediação de solos e de águas subterrâneas. Processos Avançados de Oxidação: processos avançados de oxidação não-electroquímicos (métodos não-fotoquímicos e fotoquímicos) e processos avançados de oxidação electroquímicos (directos e indirectos). Redução electroquímica no tratamento de águas.
5. Biorremediação: Principais poluentes orgânicos. Plumagens de contaminação geradas por fugas e derrames. Mecanismos de degradação natural e acelerada. Factores que influenciam o crescimento microbiano e a biorremediação. Biorremediação "in situ" e "ex situ" - vantagens e limitações. Biorremediação de aquíferos. Biorremediação de solos. Fitorremediação. Biorremediação em fase sólida. Biorremediação em fase suspensa. Processos de biorremediação usados para degradação de compostos específicos.

#### Componente prática

1. Degradação da acetona por AOPs (Fenton).
2. Remediação electrocinética de um solo contaminado com chumbo.
3. Biorremediação de um solo usando biossurfactantes produzidos por leveduras.

### **Metodologias de avaliação**

Classificação final - média ponderada das componentes:

- 1: Teste escrito (10%).
- 2, 3 e 4: Teste escrito, trabalho temático e relatórios dos trabalhos experimentais (70%).
- 5: Teste escrito ou trabalho temático e relatório do trabalho experimental (20%)

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

## **Estágio**

Não aplicável.

## **Bibliografia recomendada**

- Hendricks, D. (1996). *Water treatment unit process : physical and chemical* Boca Raton: CRC - Taylor & Francis
- Rowe, D. e Peavy, H. e Tchobanoglous, G. (1985). *Environmental engineering* New York: McGraw - Hill
- Sincero, A. e Sincero, G. (1996). *Environmental engineering : a design approach* New Jersey: Prentice Hall

## **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O programa leccionado detalha aspetos da poluição atmosférica, hídrica e dos solos, bem como dos sistemas de gestão ambiental e da valorização dos resíduos. Deste modo os alunos desenvolvem competências no âmbito da monitorização e do tratamento ambiental convencional. São estudados vários tipos de tratamento não-convencionais dos solos e de efluentes líquidos, tais como a remediação eletrocinética de solos e os processos avançados de oxidação. Deste modo os alunos ficam com um conhecimento alargado acerca destas tecnologias, da sua aplicação e das suas principais vantagens e desvantagens. Este conhecimento permite reconhecer as particularidades de cada uma, de modo a propor a utilização da tecnologia mais eficaz a cada caso em particular.

Os alunos devem ficar aptos a distinguir os principais métodos de biorremediação, os compartimentos ambientais a que se destinam, bem como a escolher o melhor processo a utilizar em função do tipo de poluente a remover.

## **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas, onde se descrevem os princípios fundamentais. Aulas teóricas-práticas onde se propõe a resolução de exercícios de aplicação e a realização de trabalhos laboratoriais acerca dos assuntos leccionados.

## **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

As aulas teóricas permitem a explicação e o desenvolvimento dos conceitos teóricos e práticos acerca da poluição ambiental, indispensáveis para entender a poluição sobre a atmosfera, os recursos hídricos e os solos, os sistemas de gestão ambiental, a valorização orgânica e energética dos resíduos, bem como as tecnologias de tratamento mais indicadas em cada caso. A resolução de exercícios e a análise de casos de estudo é realizada nas aulas teórico-práticas após a exposição da teoria. Esta resolução e análise são imprescindíveis para testar os conhecimentos ministrados e apreendidos pelos alunos, promovendo a sedimentação dos

conceitos.

São também propostos alguns trabalhos de laboratório, o que promove a aplicação prática dos conceitos teóricos.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

---

### **Docente responsável**

---