

Mestrado em Tecnologia Química

Mestrado, 2º Ciclo

Plano: Despacho nº 9183/2020 - 25/09/2020

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)

Manuel Alberto Nogueira Henriques Rosa

Professor Adjunto

Marco António Mourão Cartaxo

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 hídrica.
2. Poluição dos solos e resíduos sólidos.
3. Poluição atmosférica.
4. Tecnologias de tratamento não-convencionais.
5. Biorremediação.

Conteúdos Programáticos (detalhado)

Componente teórica

1. Poluição hídrica

1.1. Efluentes líquidos: tipos, fontes e efeitos da poluição. Prevenção e redução. Fontes de poluição pontual e difusa. Classificação dos poluentes. Poluição de águas subterrâneas e oceânicas.

1.2. Aspetos legais (nacionais e europeus); valores limite de emissão.

1.3. Sistemas de tratamento convencionais: águas residuais e águas de consumo.

2. Poluição dos solos e resíduos sólidos

2.1. Poluição dos solos: principais poluentes e seus efeitos. Fontes de poluição. Interação dos poluentes com o solo. Monitorização da poluição nos solos.

2.2. Sistemas de gestão de resíduos. Reciclagem. Aterros sanitários.

2.3. Tratamento de resíduos sólidos urbanos: valorização orgânica e energética; co-incineração e centrais de valorização energética; compostagem; aterros sanitários e produção de biogás; sistemas de digestão anaeróbia. O resíduo como recurso.

3. Poluição atmosférica

3.1. A atmosfera: regiões da atmosfera; a camada do ozono; poluição urbana; o efeito de estufa e o aquecimento global.

3.2. Produção de energia: emissões gasosas; consequências para o ambiente; combustíveis convencionais e alternativos – vantagens e desvantagens.

3.3. Contaminantes atmosféricos e sistemas de tratamento. Legislação e Acordos Internacionais.

4. Tecnologias de tratamento não-convencionais

4.1. Remediação de solos: remediação electrocinética de solos, outros tipos de remediação de solos e de águas subterrâneas.

4.2. 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

5.1. Principais poluentes orgânicos. Plumas de contaminação geradas por fugas e derrames.

5.2. Mecanismos de degradação natural e acelerada. Factores que influenciam o crescimento microbiano e a biorremediação. Biorremediação “in situ” e “ex situ” – vantagens e limitações.

5.3. 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 do fenol 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 em frequência:

A (Capítulos 1, 2, 3 e 4): Teste escrito 60%, trabalho temático com apresentação oral (25%) e relatórios dos trabalhos experimentais (15%).

B (Capítulo 5): Teste escrito ou trabalho temático (50%) e relatórios do trabalho experimental (50%).

Classificação final = $(0.75 \times A) + (0.25 \times B)$

Classificação em épocas de exame (exame, recurso e especial):

Classificação final = Teste escrito (55%), trabalho temático com apresentação oral (20%) e relatórios dos trabalhos experimentais (25%).

Nota final mínima para aprovação de 10 valores.

Software utilizado em aula

Não aplicável.

Estágio

Não aplicável.

Bibliografia recomendada

- Baird, C. e Cann, M. (2012). *Environmental chemistry*. W. H. Freeman. New York
- Sincero, A. e Sincero, G. (1996). *Environmental engineering: a design approach*. Prentice Hall. New Jersey
- Velázquez-Fernandez, J. e Muñoz-Hernández, S. (2014). *Bioremediation: processes, challenges and future prospects*. Nova Publishers. New York

Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O programa lecionado 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 e das condições locais.

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 lecionados.

Coerência das metodologias de ensino com os objetivos

As aulas teóricas permitem a explicação e o desenvolvimento de conceitos teóricos e práticos sobre poluição ambiental, necessários à compreensão da poluição na atmosfera, água e solo, sistemas de gestão ambiental, valorização orgânica e energética de resíduos bem como as tecnologias de tratamento mais adequadas a cada caso.

A resolução de problemas e a análise de casos de estudo são realizadas em aulas teórico-práticas após a exposição da teoria em sala de aula. Esta resolução e análise são essenciais para testar as competências aprendidas pelos alunos e promover a consolidação dos conceitos.

São também propostos alguns trabalhos de laboratório, os quais promovem a aplicação prática dos conceitos teóricos.

Língua de ensino

Português

Pré-requisitos

Não aplicável.

Programas Opcionais recomendados

Não aplicável.

Observações

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
 - 6 - Garantir a disponibilidade e a gestão sustentável da água potável e do saneamento para todos;
 - 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
 - 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
 - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
 - 12 - Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis;
 - 13 - Adotar medidas urgentes para combater as alterações climáticas e os seus impactos;
 - 14 - Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável;
 - 15 - Proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, travar e reverter a degradação dos solos e travar a perda de biodiversidade;
-

Docente responsável
