

Unidade Curricular	Engenharia Ambiental		Área Científica	Tecnologia do Ambiente	
Mestrado em	Engenharia Química		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2	Nível	2-2
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código	6362-354-2101-00-19				
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP 28	PL 30
			TC -	S 2	E -
			OT -	O -	

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Ramiro José Espinheira Martins

### Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Projetar e monitorizar uma instalação para: produção de água potável; tratamento de águas residuais domésticas e industriais; controlo da qualidade da água em equipamentos de recreio (piscina, Spa).

### Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:  
Não tem.

### Conteúdo da unidade curricular

Estudo dos parâmetros físicos e químicos numa água; fontes de águas naturais (águas superficiais e águas subterrâneas). Amostragem de águas. Tratamentos físico-químicos de águas para consumo, recreio e efluentes líquidos. Projecto e implementação de unidades de tratamento independentes e inseridas num esquema de tratamento usando processos biológicos (aeróbios e anaeróbios). Conceitos teóricos e projecto de unidades de tratamento de águas residuais domésticas/industriais por lagunagem.

### Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

- Amostragem de águas
  - Planificação da amostragem; tipos de amostras.
  - Técnicas de colheita e amostragem de águas (consumo humano e águas residuais).
  - Tipos de material de recolha e sua limpeza. Conservação, transporte e preservação das amostras.
  - Processos de controlo da qualidade na amostragem.
- Parâmetros físicos e químicos de uma água.
  - Parâmetros Físicos: temperatura, cor, turvação, cheiro, sabor, sólidos suspensos e dissolvidos.
  - Sólidos sedimentáveis, condutividade e pH.
  - Parâmetros Químicos Orgânicos: carência bioquímica de oxigénio e carência química de oxigénio.
  - Oxidabilidade ao KMnO<sub>4</sub>, carbono orgânico total, carência total de oxigénio, óleos e gorduras.
  - Detergentes e compostos orgânicos voláteis.
  - Parâmetros Químicos Inorgânicos: alcalinidade/acidez, dureza, ferro e manganês, azoto.
  - Fósforo, sulfatos, cloretos, metais pesados, oxigénio dissolvido, potencial redox e sulfuretos.
- Tratamentos físico-químicos de águas para consumo, recreio e efluentes líquidos (projecto):
  - Águas para consumo/recreio: arejamento, amaciamento, coagulação / floculação e filtração.
  - Águas para consumo/recreio: desinfecção (cloro, ultravioletas e ozono).
  - Efluentes líquidos (águas residuais domésticas e industriais). Tratamentos pré-primários e primários.
  - Projectar unidades de tratamento: desbaste de sólidos (gradagem, dilaceração, crivagem).
  - Equalização; neutralização.
  - Sedimentação: discreta, floculante e zonal; flotação; arejamento de águas residuais.
- Projecto de unidades de tratamento independentes e inseridas num esquema de tratamento biológico.
  - Metabolismo microbiano. Microrganismos mais importantes no tratamento biológico.
  - Crescimento bacteriano. Cinética do crescimento biológico.
  - Processos biológicos de tratamento de águas residuais: aeróbios (biomassa suspensa e fixa).
  - Processos biológicos de tratamento de águas residuais: anaeróbios de biomassa fixa.
  - Unidades para remoção de nutrientes biológicos.
- Conceitos teóricos e projecto de unidades de tratamento de águas residuais por lagunagem.
  - Processos de lagunagem. Lagoas anaeróbias, facultativas, de maturação e arejadas.
  - Sistemas convencionais de lagoas de estabilização e comparação das eficiências alcançadas.
  - Aplicações típicas de sistemas de lagoas.

### Bibliografia recomendada

- Wastewater Engineering – treatment, disposal and reuse, (3rd Edition, revised by Tchobanoglous and Franklin Burton) Metcalf and Eddy, Inc. , McGraw-Hill (1991).
- W. Wesley Eckenfelder, Jr. Industrial Water Pollution Control. McGraw-Hill International Editions, Environmental Engineering Series. Third Edition (2000).
- Luiz Di Bernardo, Angela Di Bernardo Dantas. Métodos e Técnicas de Tratamento de Água. Editora Rima (2005).
- Howard S Peavy, Donald R Rowe, George Tchobanoglous. Environmental Engineering. McGraw-Hill International Editions, Civil Engineering Series (1985).
- R. Crites, G. Tchobanoglous. Small and Decentralized Wastewater Management Systems, WCB-Mcgraw Hill (1998).

### Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teóricas: Exposição teórica dos conceitos. Aulas teórico-práticas: Resolução de problemas ilustrativos, pelo docente e pelos alunos (individual e/ou em grupo). Realização de trabalhos de desenvolvimento e apresentação/discussão na aula. Período não-presencial: Estudo/preparação individual e em grupo de temas de desenvolvimento e problemas propostos.

### Alternativas de avaliação

- Provas intercalares e exame final: - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Trabalhos Práticos - 20%
  - Prova Intercalar Escrita - 20% (Nota mínima 7 valores)
  - Exame Final Escrito - 60%

## Língua em que é ministrada

Inglês

## Validação Eletrónica

Ramiro José Espinheira Martins	Hélder Teixeira Gomes	Simão Pedro de Almeida Pinho	Paulo Alexandre Vara Alves
11-11-2019	12-11-2019	18-11-2019	13-12-2019