

Ficha de Unidade Curricular

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Qualidade da Água / Water Quality
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere / curso (100 carateres).**
ENG / MEQA
- 1.3. **Duração¹ (100 carateres).**
Semestral
- 1.4. **Horas de trabalho² (100 carateres).**
81
- 1.5. **Horas de contacto³ (100 carateres).**
32 (T:14; TP:14; PL: 2; OT:2)
- 1.6. **ECTS (100 carateres).**
3
- 1.7. **Observações⁴ (1.000 carateres).**
Obrigatória
- 1.7. **Remarks (1.000 carateres).**
Mandatory

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (*preencher o nome completo*) (1.000 carateres).

Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

1. Compreender a disponibilidade global de Recursos Hídricos, as características das massas de água naturais e suas potencialidades enquanto recursos de água doce para as atividades humanas.
2. Percepcionar a importância da Diretiva Quadro da Água como instrumento fundamental de gestão concertada da qualidade de águas superficiais e subterrâneas a nível da UE, e conhecer a legislação decorrente da sua transposição que a nível nacional regulamenta as normas de descarga e de qualidade da água em função dos diferentes usos. Compreender, neste contexto, os conceitos de gestão de Bacia Hidrográfica e de Ciclo Urbano da Água.
3. Caracterizar os diferentes poluentes da água, de acordo com as suas origens e significado ambiental na Rede Hidrográfica, particularmente no que se refere aos relacionados com descargas de ETAR e com as origens de captação de ETA para produção de água para consumo humano.
4. Utilizar ferramentas de avaliação/previsão do comportamento dos poluentes em águas superficiais.

4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

1. Understand the global availability of water resources, the characteristics of natural water bodies and their potential while freshwater resources for human activities.

2. Realize the importance of the Water Framework Directive as a key instrument for concerted management of surface and groundwater quality at EU level, and to know the legislation arising from its transposition which regulates at the national level the discharge standards and the water quality standards for the different uses. Understand, in this context, the concepts of Watershed management and Urban Water Cycle.
3. Characterize the different water pollutants, according to their origins and environmental significance in the water bodies, particularly with regard to those related to WWTP discharges and uptake sources of WTP for drinking water production.
4. To use tools for assessing/predicting pollutants behavior in surface waters.

5. Conteúdos programáticos (1.000 caracteres).

1. Ciclo hidrológico e distribuição da água na Terra. Caracterização das águas naturais.
2. Rede Hidrográfica (RH). Caracterização de águas superficiais e subterrâneas. A Bacia Hidrográfica como área de estudo.
3. Quadro de Ação Comunitária no domínio da política da água. Diretiva Quadro da Água (DQA): objetivos, definições, planos de gestão. Regulamentação nacional decorrente da DQA: normas de descarga e normas de qualidade em função dos usos da água (consumo humano, rega, banhar, reutilização). Ciclo Urbano da Água.
4. Parâmetros de Qualidade da Água definidos na DQA – caracterização dos diferentes poluentes: matéria orgânica, nutrientes, microrganismos patogénicos, substâncias tóxicas (prioritárias/perigosas). Origem dos poluentes: fontes pontuais e difusas. Expressão dos parâmetros: cargas e concentrações.
5. Efeitos dos poluentes na RH: descargas de ETAR-balanços de massa e modelação; avaliação de eutrofização de lagos/albufeiras para produção de água para consumo humano em ETA.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Hydrologic cycle and water distribution on Earth. Characterization of natural waters.
2. Freshwater habitats. Surface waters and groundwater characterization. The Watershed as area of study.
3. Framework for Community action in the field of water policy. The Water Framework Directive (WFD): objectives, definitions, management plans. National Regulation arising from the WFD: discharge standards and quality standards according to water uses (human consumption, irrigation, bathing, reuse). The Urban Water Cycle.
4. Water quality parameters set in the WFD - characterization of different pollutants: organic matter, nutrients, pathogenic microorganisms, toxic substances (priority/hazardous). Pollutants origin: point and diffuse sources. Expression of parameters, loads and concentrations.
5. Effects of pollutants on freshwater habitats: WWTP discharges - mass balances and modelling; evaluation of the eutrophication status of lakes/reservoirs intended to produce drinking water in WTP.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).

A UC versa um conjunto de conteúdos no âmbito da Qualidade da Água, com particular enfoque em fornecer competências essenciais para a realização da UC subsequente de Estações de Tratamento de Águas e Águas Residuais. Numa primeira parte, a UC abrange conteúdos relativos à caracterização de águas superficiais e subterrâneas que fornecem aos alunos competências para o seu estudo e análise, para perceção da importância da Diretiva Quadro da Água da UE na sua gestão e para aplicação da decorrente regulamentação a nível nacional, particularmente no que se refere à articulação das normas de descarga e de qualidade em função dos usos da água. Numa segunda parte, são fornecidos conteúdos relativos à origem, caracterização e significado ambiental dos diferentes poluentes, que permitem aos alunos compreender e avaliar os seus efeitos nas massas de água, dentro de uma perspetiva prática através da realização de exercícios utilizando métodos de avaliação/previsão do comportamento dos poluentes.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

The UC addresses a set of contents within the scope of Water Quality, with particular focus on providing core competencies for the conduct of the subsequent UC of Water and Wastewater Treatment Plants. In a first part, the UC covers contents related to the characterization of surface waters and groundwater that provide students with skills for their study and analysis, for understanding the importance of the EU Water Framework Directive in its management and for applying the resulting national regulation, particularly as regards to the articulation of the discharge and quality standards according to water uses. In a second part, contents are provided concerning the origin, characterization and environmental significance of the different pollutants, which allow students to understand and evaluate their effects on water bodies, within a practical perspective through exercises using methods of assessment/prediction of the pollutant's behavior.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 carateres).

Aulas teóricas: exposição oral da matéria, apoiada por apresentações de slides.

Aulas teórico-práticas: resolução de exercícios em articulação com a componente teórica, recorrendo a utilização de folhas de cálculo (EXCEL) em parte dos conteúdos.

Aulas práticas: demonstração de métodos e equipamentos envolvidos na determinação de parâmetros de poluição da água, previamente abordados nas aulas teóricas (aula realizada no Laboratório).

Avaliação: Realização de um trabalho de grupo (TG). 2. Teste global correspondente a prova escrita no final do semestre ou Exame numa das épocas de exame (E) . A classificação mínima a obter em cada elemento de avaliação é de 9,5 valores.

Nota final (NF) = 0,3 TG + 0,7 E.

7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).

Theoretical classes: oral exposition, supported by slide presentations. Theoretical-practical classes: practical exercises according to the theoretical classes, using spreadsheets (EXCEL) for some of the contents. Practical classes: demonstration of methods and equipment involved in the determination of water pollution parameters, previously covered in theoretical classes (class held at the Laboratory).

Evaluation: 1. Realization of a group work (TG). 2. Global written test at the end of the semester or Exam (E). The minimum required grade in each evaluation element is of 9.5 values. Final mark (NF) = 0.3 TG + 0.7 E.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

A metodologia de ensino adotada na Unidade Curricular envolve aulas teóricas articuladas no seu conteúdo com aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos e fundamentos científicos da matéria, complementados com exemplos e análise de casos de estudo. Nas aulas teórico-práticas são realizados exercícios de aplicação no seguimento dos conceitos introduzidos nas aulas teóricas, de modo a consolidar os conhecimentos adquiridos e detetar eventuais fragilidades que indiquem necessidade de rever alguns conteúdos. A metodologia de ensino considera ainda uma aula prática, a realizar no Laboratório, com o objetivo de familiarizar os alunos com os métodos e equipamentos utilizados na determinação de parâmetros de poluição da água. Fora das horas de contacto, e sob orientação tutorial, é realizado um trabalho de grupo correspondendo a um exercício de avaliação/previsão de qualidade da água, envolvendo as metodologias lecionadas, pesquisa e análise de dados, que permite aferir conhecimentos e promove competências de autonomia e espírito crítico.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The teaching methodology adopted in the Curricular Unit involves theoretical classes articulated in their content with theoretical-practical classes. Theoretical classes present the concepts and scientific foundations of the subject matters, complemented by examples and case study analysis. The theoretical-practical classes concern application exercises, following the concepts introduced in theoretical classes, to

consolidate the acquired knowledge and detect any weaknesses that indicate the need to review some contents. The teaching methodology further considers a practical class, to be held at the Laboratory, in order to familiarize students with the methods and equipment used in the determination of water pollution parameters. Out of the contact hours, and under tutorial guidance, one group work is carried out, corresponding to a water quality assessment/prediction exercise involving the methodologies taught, research and data analysis, which allows the assessment of the acquired knowledge and promotes skills of autonomy and critical thinking.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

1. Boyd, C. E., "Water Quality. An Introduction", Springer, 2nd Edition, 2015.
2. N. F. Gray, "Water Technology. An Introduction for Environmental Scientists and Engineers", 2nd Edition, Elsevier B.H., 2005.
3. Sawyer, C. N., McCarty, P. L., Parkin, G.F., "Chemistry for Environmental Engineering and Science", McGraw-Hill, 5th Edition, 2003