
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4259] Qualidade da Água / Water Quality

1.2 Sigla da área científica em que se insere

ENG

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

81h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 32h 00m das quais T: 14h 00m | TP: 14h 00m | P: 2h 00m | O: 2h 00m

1.6 ECTS

3

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1931] Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1931] Ana Maria Garcia Henriques Barreiros Joanaz de Melo | Horas Previstas: 30 horas

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

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. Percecionar 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. 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. 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. 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

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

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)**

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

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação de conhecimentos será efetuada através de um teste escrito (TE) e um trabalho global (TG) realizados durante o período letivo. A componente do teste pode ser substituída por um exame final (EF).

A classificação final ($CF \geq 9,50$) é obtida, consoante a modalidade de avaliação, por:

$CF = 0,7*TE + 0,3*TG$, com nota mínima de 9,50 para TE e TG ou

$CF = 0,7*EF + 0,3*TG$, com nota mínima de 9,50 para EF e TG.

O TG é um trabalho de grupo considerado pedagogicamente fundamental.

**7. Teaching methodologies
(including assessment)**

Theoretical classes: oral exposition, supported by slide presentations. Theoretical-practical classes: practical exercises according to the theoretical classes.

Knowledge assessment will be carried out through a written test (TE) and a global assignment (TG) carried out during the academic period. The test component may be replaced by a final exam (FE).

The final classification ($CF \geq 9.50$) is obtained, depending on the evaluation method, by:

$CF = 0.7*TE + 0.3*TG$, with a minimum score of 9.50 for TE and TG or

$CF = 0.7*EF + 0.3*TG$, with a minimum score of 9.50 for EF and TG.

TG is group work considered pedagogically fundamental.

**8. Demonstração da coerência
das metodologias de ensino
com os objetivos de
aprendizagem da unidade
curricular**

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.

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

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.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

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
4. Legislação nacional: <https://dre.pt/>
5. WHO "Guidelines for drinking-water quality": Fourth edition, 2022. ISBN: 978-92-4-004506-4
6. Sperling, M. Verbyla, M. E. and Oliveira Sílvia M. A. C. "Assessment of Treatment Plant Performance and Water Quality Data: A Guide for Students, Researchers and Practitioners". IWA, 2020.
7. Sperling, M. "Wastewater Characteristics, Treatment and Disposal", IWA. 2007. Disponível em: <https://www.iwapublishing.com/sites/default/files/ebooks/9781780402086.pdf>.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26