

---

**1. Designação da unidade curricular**

[4203] Qualidade da Água e Tratamento de Águas de Abastecimento / Water Quality and Supply Water Treatment

---

**2. Sigla da área científica em que se insere**

QUI

---

**3. Duração**

Unidade Curricular Semestral

---

**4. Horas de trabalho**

162h 00m

---

**5. Horas de contacto**

Total: 67h 30m das quais T: 35h 00m | TP: 32h 30m

---

**6. % Horas de contacto a distância**

Sem horas de contacto à distância

---

**7. ECTS**

6

---

**8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular**

[1196] Maria Teresa Loureiro dos Santos | Horas Previstas: 90 horas

---

**9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular**

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

---

**10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).**

A unidade curricular (UC) de Qualidade da Água e Tratamento de Águas de Abastecimento visa ministrar aos alunos conhecimentos sobre qualidade da água, ciclo urbano da água e as operações e processos unitários aplicados no tratamento de água para consumo humano e industrial. Nesta UC apresentam-se os conceitos teóricos e práticos do dimensionamento, exploração e manutenção de estações de tratamento de águas (ETA), o tratamento/valorização e destino final de subprodutos (gradados, tamisados e lamas) e os planos de segurança da água.

Após a frequência da UC os alunos deverão ser capazes de saber fundamentar e compreender estudos de projeto, exploração e manutenção de ETA, ter capacidade de processar a aplicação de operações e processos unitários no tratamento de águas, selecionar e gerir os tratamentos e destinos de subprodutos de ETA.

---

**10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).**

The curricular unit (CU) of Water Quality and Water Treatment aims to provide students with knowledge concerning water quality, urban water cycle and the unit's operations and processes applied in the water treatment for domestic and industrial consumption. In this CU the theoretical and practical concepts of the design, exploration and maintenance of water treatment plants (WTP), the treatment / recovery and final disposal of by-products (screenings and sludge) and water safety plans are presented.

After attending the CU, students should be able to substantiate and understand WTP design, exploration and maintenance studies, be able to process the application of unit's operations and processes in water treatment, select and manage by-product treatments and disposal of WTP.

---

**11. Conteúdos programáticos**

1. Qualidade da água. Características da água.
2. Controlo de poluição da água. Ciclo urbano da água.
3. Normas de qualidade de águas naturais e da água para consumo humano.
4. Sistemas de captação de águas superficiais e subterrâneas.
5. Tratamento de água. Fileira de tratamento de estações de tratamento de águas (ETA).
6. Operações e unitários. Gradagem, tamisação, coagulação/floculação, decantação, filtração, arejamento, adsorção, permuta iónica e desinfecção.
7. Operação e manutenção de ETA.
8. Gestão dos subprodutos de ETA.
9. Planos de segurança da água.

---

## 11. Syllabus

1. Water quality. Water Characteristics.
2. Water pollution control. Water urban cycle.
3. Quality standards for natural waters and drinking water.
4. Intake systems of surface and groundwaters.
5. Water treatment. Treatment scheme of water treatment plants (WTP).
6. Operations and units. Screening, screening, coagulation / flocculation, sedimentation, filtration, aeration, adsorption, ion exchange and disinfection.
7. Operation and maintenance of WTP.
8. WTP sub-products management.
9. Water security plans.

---

## 12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Os pontos 1, 2, 3 e 4 do conteúdo programático constituem o meio de transmitir aos alunos conceitos sobre qualidade da água, ciclo urbano, captação de água superficial e subterrânea e regulamentação que define a qualidade da matéria-prima (águas naturais) e do produto de uma ETA (água para consumo humano).

Os pontos 5, 6 e 7 do programa visa assegurar o objetivo de transmitir os conhecimentos que permitam aos alunos adquirir capacidade para avaliar e processar criticamente estudos para o projeto, exploração e manutenção (O&M) de ETA.

O ponto 8 dos conteúdos programáticos tem por objetivo transmitir aos alunos a importância de gerir adequadamente os subprodutos por forma a contribuir para economia circular.

O ponto 9 do programa visa transmitir conhecimentos para que os alunos tenham capacidade de implementar planos de segurança.

Os conhecimentos são transmitidos em aulas teóricas e aulas teórico-práticas, complementadas com uma visita de estudo.

---

**12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes**

The objectives 1, 2, 3 and 4 of the syllabus are the means of transmitting to students concepts concerning water quality, water urban cycle, surface and underground waters intakes and regulations that define the quality of the raw material (natural waters) and the product of an WTP (drinking water).

The objectives 5, 6 and 7 of the Syllabus ensure the knowledge that allows students to acquire the capacity to critically evaluate and process studies for the design, exploration and maintenance (O&M) of WTP.

The objective 8 of the syllabus aims to transmit to students the importance of properly managing by-products in order to contribute to the circular economy.

The objective 9 of the syllabus aims to impart knowledge so that students are able to implement security plans. The knowledge is transmitted in theoretical classes and theoretical-practical classes, complemented with a study visit.

---

**13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico**

A UC é ministrada em aulas teóricas e teórico-práticas.

As aulas teóricas são expositivas, sendo transmitidos os conhecimentos e as ferramentas essenciais à qualidade, à captação de águas, ao tratamento de águas de abastecimento e planos de segurança da água, com utilização de meios audiovisuais e apresentação de estudo de casos, por forma a motivar os alunos e mostrar cenários desconhecidos para os mesmos.

As aulas teórico-práticas contemplam exercícios, consulta de sites governamentais e internacionais, familiarização do aluno com ferramentas de cálculo (ex. Excel) apresentação e discussão de estudos de casos de infraestruturas de captação, tratamento de águas e tratamento de lamas.

Durante o semestre letivo pretende-se realizar uma visita de estudo a uma estação de tratamento de águas, a qual permite que os alunos contactem diretamente com a realização concreta das matérias abordadas em aula.

---

**13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model**

The UC is taught in theoretical and theoretical-practical classes.

Theoretical classes are expository, transmitting the knowledge and tools essential to quality, water capture, treatment of water and water safety plans, using audiovisual media and presentation of case studies, in order to motivate students and show them unfamiliar scenarios.

Theoretical-practical classes include exercises, consultation of government and international websites, familiarization of the student with calculation tools (e.g. Excel) presentation and discussion of case studies of collection infrastructures, water treatment and sludge treatment.

During the academic semester, the aim is to carry out a study visit to a water treatment plant, which allows students to have direct contact with the concrete implementation of the subjects covered in class.

---

**14. Avaliação**

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação será efetuada através de 2 testes escritos  $TE = 0,5 \cdot TE1 + 0,5 \cdot TE2$ , que podem ser substituídos por um exame final (EF).

A classificação final ( $CF \geq 9,50$ ) é obtida por:

$CF = TE$  ou EF, com nota mínima de 8,00 para TE1 e TE2.

A inscrição é obrigatória para cada um dos elementos de avaliação.

---

#### 14. Assessment

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be carried out through 2 written tests  $WT = 0.5 \cdot WT1 + 0.5 \cdot WT2$ , which can be replaced by a final exam (FE).

The final classification ( $FC \geq 9.50$ ) is obtained by:

$FC = WT$  or  $FE$ , with a minimum grade of 8.00 for  $WT1$  and  $WT2$ .

Registration is mandatory for each of the assessment elements.

---

#### 15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Qualidade da Água e Tratamento de Águas de Abastecimento é uma UC em que se pretende adequar a metodologia pedagógica e os seus objetivos, tanto do ponto de vista científico, como da aplicabilidade prática na vida profissional dos conhecimentos adquiridos nesta UC.

Do ponto de vista pedagógico, pretende-se estimular nos alunos o interesse e a curiosidade pelo saber, eterno motor do progresso técnico-científico, desenvolver o seu sentido de aplicabilidade prática do conhecimento, como instrumento ao serviço do desenvolvimento socioeconómico, estimular o seu gosto pelo estudo das matérias ligadas à qualidade da água, ao controlo de poluição da água, através do tratamento de águas, da gestão dos subprodutos originados no tratamento e dos planos de segurança da água.

A UC é ministrada em dois tipos de aulas: teóricas e teórico-práticas, divididas em 35 T e 32,5 T/P.

Nas aulas teóricas, apresentam-se os fundamentos científicos das matérias, ilustrando com casos concreto da experiência profissional, para fazer a ligação à realidade da aplicação prática, sempre que apropriado. Alguns aspetos são desenvolvidos complementarmente nas aulas teórico-práticas.

Procura-se que as aulas teóricas sejam participadas pelos alunos, fomentando a reflexão e a crítica sobre os assuntos.

As aulas teórico-práticas, destinam-se à realização de exercícios, procurando-se que estes constituam a base para que os alunos desenvolvam as competências pretendidas.

O acompanhamento tutorial dos alunos fora das horas de contacto permitirá ao docente avaliar o empenho e a capacidade dos alunos de progredir na aquisição de conhecimentos e competências e também a deteção de aspetos a melhorar na metodologia de ensino.

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

Water Quality and Drinking Water Treatment is curricular unit in which it is intended to adapt the teaching methodology and the course objectives, both from the scientific point of view and the practical application along the professional life of the knowledge acquired in this CU. The way of teaching aims to: (a) stimulate the interest and curiosity of students for knowledge as the eternal motor of the technical and scientific development; (b) to induce their perspective of practical application of knowledge as a tool for socio-economic development; (c) to stimulate students will for the study of issues related to water quality, water pollution control, throughwater treatment, management of by-products originating from treatment and water safety plans. Inducing students to reflect critically on issues is a way to get their active participation during classes.

The WQDWT is taught in two types of classes: theoretical and theoretical-practical, divided into 35 T and 32.5 T / P.

The scientific background of theory is presented in the theoretical classes together with practical xamples of professional experience whenever pertinent. Some theoretic aspects are further developed in the TP classes. Practical exercises are conducted during the TP classes. Practical exercises are close to real professional life situations. Tutorial supervision out of classes allows the professor to assess the dedication and ability of students in acquiring knowledge and skills as well as to detect issues to improve the teaching methodology.

**16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória**

1. Alves, C., Tratamento de Águas de Abastecimento. 3ª Ed, Publindústria, Edições Técnicas, Porto, 2010.
2. Davis, M. L., Water and Wastewater Engineering ? Design Principles and Practice. McGraw-Hill Companies, 2010.
3. Marecos do Monte, H., Santos, M. T., Barreiros, A: B., Albuquerque, A., Tratamento de Águas Residuais - Operações e processos de tratamento físico e químico, Série CURSOS TÉCNICOS da ERSAR CT5, Livro, 2016.
4. Droste, R. L., Gehr, R. L., Theory and Practice of Water and Wastewater Treatment, 2nd Edition, Wiley, 2018.
5. Crittenden, J. C., Trussell, R. R., Hand, D. W., Kerry J. Howe, K. J., Tchobanoglous, G. (2022). Stantec's Water Treatment: Principles and Design, 3rd Edition, Wiley.

**17. Observações**

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: Data de aprovação em CP: 2024-06-26