

## **FICHA DE UNIDADE CURRICULAR** **(versão A3ES 2018 – 2023)**

### **1. Caracterização da Unidade Curricular**

**1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**

Qualidade da Água e Tratamento de Águas de Abastecimento

**1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**

QUI

**1.3. Duração<sup>1</sup> (100 carateres).**

Semestral

**1.4. Horas de trabalho<sup>2</sup> (100 carateres).**

162,0

**1.5. Horas de contacto<sup>3</sup> (100 carateres).**

67,5 (35 T + 32,5 TP)

**1.6. ECTS (100 carateres).**

6,0

**1.7. Observações<sup>4</sup> (1.000 carateres).**

**1.7. Remarks (1.000 carateres).**

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

Maria Teresa Loureiro dos Santos (67,5h)

**3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).**

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

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

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T – Ensino teórico; TP – Ensino teórico-prático; PL – Ensino prático e laboratorial; TC – Trabalho de campo; S – Seminário; E – Estágio; OT – Orientação tutorial; O – Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.

processar a aplicação de operações e processos unitários no tratamento de águas, selecionar e gerir os tratamentos e destinos de subprodutos de ETA.

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

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.

**5. *Conteúdos programáticos. (1.000 carateres).***

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.

**5. *Syllabus (1.000 characters).***

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.

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

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.

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

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.

#### **7. Metodologias de ensino (avaliação incluída). (1.000 caracteres).**

1. Nas aulas teóricas são transmitidos os conhecimentos e as ferramentas essenciais à qualidade e captação de águas, ao tratamento de águas de abastecimento e planos de segurança da água, com o apoio de slides e quadro branco.

2. As aulas teórico-práticas contemplam exercícios, consulta de sites nacionais e internacionais, apresentação e discussão de estudos de casos de ETA.

Uma visita de estudo a uma ETA permite que os alunos contactem diretamente com a realização concreta das matérias abordadas em aula.

A avaliação contínua é realizada por dois testes. É condição necessária ter nota igual ou superior a 8 em cada um dos testes. O aluno terá aprovação quando a classificação resultante das duas componentes de avaliação for superior a 9,5 valores.

AVALIAÇÃO CONTÍNUA: classificação final = média das notas dos testes.

AVALIAÇÃO POR EXAME: classificação final = nota do exame.

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

1. In the theoretical classes, knowledge and essential tools are transferred concerning the quality and abstraction of water, the treatment of water supply and water safety plans are transmitted, with the slides support and white board.

2. The theoretical-practical classes are dedicated to exercises, consultation of governmental and international websites, presentation and discussion of ETP case studies. A visit to an WTP allows students to contact directly with the concrete realization of the subjects covered in class

Continuous assessment is performed by two tests. It is necessary to have a grade equal to or higher than 8 in each of the tests. The student will be approved when the classification resulting from the two tests is greater than 9.5 values.

CONTINUOUS ASSESSMENT: final classification = average of tests marks.

SUMULATIVE ASSESSMENT: final classification = exam mark.

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

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.

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

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, through water 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 examples 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.

#### **9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória. (1.000 caracteres).**

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.