

Ficha de Unidade Curricular LEQB – A3ES

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Gestão Integrada de Resíduos / Integrated Waste Management
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**
CEE
- 1.3. **Duração¹ (100 carateres).**
Semestral
- 1.4. **Horas de trabalho² (100 carateres).**
81
- 1.5. **Horas de contacto³ (100 carateres).**
Total: 45
T: 21 TP: 21 PL: 3.0
- 1.6. **ECTS (100 carateres).**
3.0
- 1.7. **Observações⁴ (1.000 carateres).**
Optativa
- 1.7. **Remarks (1.000 characters).**
Elective

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

Maria Teresa Loureiro dos Santos (21 h)

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

Feliz Mil-Homens (24 h)

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

A UC de GIR visa ministrar aos estudantes conhecimentos sobre resíduos urbanos e não urbanos, técnicas físicas, químicas e biológicas de tratamento/valorização e eliminação, visando aspetos ambientais e económicos, de forma a contribuir para a economia circular e sustentável.

Após aprovação na UC os estudantes deverão possuir capacidade para: saber aplicar a legislação nacional e comunitária sobre recolha, transporte, tratamento e destino final de resíduos; saber fundamentar e compreender estudos de projeto, operação e manutenção de tratamento/valorização e eliminação de resíduos, no âmbito das operações de gestão de resíduos; ter capacidade de planear ações de gestão integrada de resíduos para diferentes situações problema, ou resíduos específicos; estabelecer as condições operatórias, com minimização de custos de operação e de impactes ambientais e com recuperação de materiais e/ou energia.

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

The Integrated Waste Management (IWM) course aims to provide students with knowledge about urban and non-urban waste, physical, chemical, and biological treatment/recovery, and disposal techniques, aiming at environmental and economic aspects, in order to contribute to the circular and sustainable economy.

Upon approval in the UC, students should be able to: know how to apply national and community legislation on the collection, transport, treatment and final disposal of waste; know how to substantiate and understand design studies, operation and maintenance of waste treatment/recovery and disposal, within the scope of waste

management; have the ability to plan integrated waste management actions for different problem situations, or specific waste; establish operating conditions, minimizing operating costs and environmental impacts and recovering materials and/or energy.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Introdução à gestão de resíduos. Consumo de materiais e a produção de resíduos. Economia circular e sustentável. Legislação - Classificação de resíduos, Plano Nacional de Gestão de Resíduos e Planos Estratégicos para os Resíduos Urbanos e Não Urbanos.
2. Recolha e transporte. Introdução à recolha, triagem, ecopontos, estações de transferência e equipamentos para transporte e limpeza.
3. Tratamentos químicos e biológicos. Identificação, conceção e dimensionamento de processos físicos, químicos e biológicos aplicáveis ao tratamento de resíduos, incluindo a compostagem e a digestão anaeróbia. Tratamento mecânico e biológico.
4. Tratamentos térmicos. Incineração, pirólise e gasificação. Características técnicas e variáveis operatórias. Balanços mássico e energético.
5. Confinamento Técnico. Aterros sanitários - classificação, design, operação e encerramento. Características técnicas e ambientais.
6. Casos de estudo.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Introduction to Waste Management. Consumption of materials and production of waste. Circular and sustainable economy. Legislation - Waste classification, National Waste Management Plan and Strategic Plans for Urban and Non-Urban Waste.
2. Collection and transport. Introduction to collection, sorting, ecopoints, transfer stations and transport and cleaning equipment.
3. Chemical and biological treatments. Identification, design, and dimensioning of physical, chemical, and biological processes applicable to waste treatment, including composting and anaerobic digestion. Mechanical and biological treatment.
4. Thermal treatments. Incineration, pyrolysis, and gasification. Technical characteristics and operative variables. Mass and energy balance.
5. Waste disposal. Landfills – classification, design, operation, and closure. Technical and environmental characteristics.
6. Case studies.

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

O ponto 1 do conteúdo programático constitui o meio de transmitir aos estudantes conceitos sobre gestão integrada de resíduos e economia circular e sustentável.

Os pontos 2, 3 e 4 do programa visam assegurar os objetivos de transmitir os conhecimentos que permitam aos estudantes adquirir capacidade para avaliar e processar criticamente estudos para o projeto, operação e manutenção (O&M) de infraestruturas de tratamento/valorização de resíduos.

O ponto 5 dos conteúdos programáticos tem por objetivo transmitir aos Estudantes a capacidade para avaliar e processar criticamente estudos para o projeto, operação e manutenção (O&M) de infraestruturas de eliminação de resíduos.

O ponto 6 do programa visa transmitir conhecimentos para que os estudantes tenham capacidade de compreender e analisar soluções integradas de tratamento/valorização de resíduos.

Os conhecimentos são transmitidos em aulas teóricas, teórico-práticas e prática laboratorial.

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

The objective 1 of the syllabus are the means of transmitting to students, concepts concerning concepts on collection, municipal wastewater composition and discharge standards.

The objectives 2, 3 and 4 of the syllabus ensure the knowledge that allows students to acquire the capacity to critically studies for the design, operation and maintenance (O&M) of waste treatment / valorisation infrastructures.

The objective 5 of the syllabus aims to transmit to students the importance of properly design, operation, and maintenance (O&M) of waste disposal infrastructures.

The objective 6 of the syllabus aims to impart knowledge so that students have the capacity to understand and analyse integrated solutions for the treatment / valorisation of waste.

The knowledge is transmitted in theoretical, theoretical-practical, and laboratorial classes.

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

As aulas teóricas são expositivas e as aulas teórico-práticas contemplam exercícios, apresentação e discussão de estudos de casos. Na aula laboratorial é realizado um trabalho prático de caracterização de resíduos urbanos.

A metodologia de avaliação é por avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída ao longo do período letivo é constituída por dois testes escritos (TE) e um trabalho laboratorial (TL) em grupo, considerado pedagogicamente fundamental, com apresentação e discussão obrigatória.

Para obter aprovação na UC, a classificação mínima em qualquer um dos TE e no TL é 8,00 valores, e de uma média de 9,50 valores.

Os estudantes ficam dispensados do exame final (EF), caso tenham obtido aprovação na avaliação distribuída.

A nota final mínima (NF) é 9,50 valores e é obtida pela fórmula: $NF=0,70(TE \text{ ou } EF)+0,30TL$.

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

A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

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

The theoretical classes are expository, and the theoretical-practical classes include exercises, presentation, and discussion of case studies. In the laboratory class, practical work is carried out to characterize municipal waste.

The assessment methodology is distributed assessment with a final exam. The distributed assessment throughout the academic period consists of two written tests (WT) and a group laboratory work (LW), considered pedagogically fundamental, with mandatory presentation and discussion.

To obtain approval in the UC, the minimum classification in any of the WT and LW is 8.00 values, and an average of 9.50 values.

Students are exempted from the final exam (FE) if they have passed the distributed assessment.

The minimum weighted final mark (FM) is 9.50 values and is obtained by the formula: $FM=0.70(WT \text{ or } FE)+0.30LW$.

Inscription is mandatory for each of the assessment elements.

The knowledge assessment does not include partial exams.

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

GIR 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 estudantes 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 gestão integrada de resíduos, através do tratamento/valorização e/ou eliminação de resíduos. Induzir os alunos a refletir criticamente sobre as questões é uma forma de obter sua participação ativa durante as aulas.

A UC é ministrada em três tipos de aulas: teóricas, teórico-práticas e práticas laboratoriais divididas em 21 T, 21 T/P e 3 PL.

Nas aulas teóricas, com recurso a meios multimédia, 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. Na aula laboratorial pretende-se desenvolver um trabalho de caracterização de resíduos urbanos, nomeadamente com determinação de alguns parâmetros como a compressibilidade, as fileiras recicláveis, o pH e os sólidos.

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. Na aula laboratorial pretende-se fomentar o conhecimento prático sobre os resíduos urbanos e respetivas frações recicláveis.

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).

IWM is a CU 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.

From a pedagogical point of view, the aim is to stimulate students' interest and curiosity in knowledge, the eternal motor of technical and scientific development, to induce their perspective of practical applicability of knowledge, as a tool at the service of socio-economic development, to stimulate their taste for the study of issues related to integrated waste management, through the treatment/recovery and/or final disposal of waste. Inducing students to reflect critically on issues is a way to get their active participation during classes.

The UC is taught in three types of classes: theoretical, theoretical-practical, and laboratory practices divided into 21 T, 21 T/P and 3 PL.

In theoretical classes, using multimedia, the scientific foundations of the subjects are presented, illustrating with specific cases from professional experience, to make the connection to the reality of practical application, whenever appropriate. Some aspects are further developed in theoretical and practical classes. In the laboratory class, the aim is to develop urban waste characterization work, namely by determining some parameters such as compressibility, recyclable rows, pH, and solids.

The theoretical classes are expected to be participated by students, encouraging reflection and criticism on the subjects. Theoretical-practical classes are intended to carry out exercises, ensuring that these form the basis for students to develop the desired skills. The laboratory class aims to encourage practical knowledge about urban waste and its recyclable fractions.

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 carateres).

1. Baskar, C., Ramakrishna, S., Baskar, S., Sharma, R., Chinnappan, A., & Sehrawat, R. (eds) (2022). *Handbook of Solid Waste Management*. Springer.
2. Cunha, F. M. (ed.) (2013). *Manual Prático para a Gestão de Resíduos*. Verlag Dashöfer - Edições Profissionais, Lda.
3. Tchobanoglous, G., Theisen, H., & Vigil, S. A. (1993). *Integrated Solid Waste Management*. McGrawHill.
4. Williams, P. T. (2005). *Waste Treatment and Disposal* (2nd ed.). John Wiley & Sons.

¹ Anual, semestral, trimestral,

² Número total de horas de trabalho.

³ 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).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.