

1. Unidade curricular:

Gestão de Recursos Hídricos

2. Docentes responsáveis:

Francisco Cota Rodrigues

José Vergílio de Matos Figueira Cruz

José Gabriel Álamo de Meneses

3. 1. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver (até 1000 caracteres):

A unidade curricular visa a integração entre os conhecimentos gerais de hidrologia e das tecnologias aplicáveis à captação, tratamento e utilização dos recursos hídricos com a vertente socioeconómica, institucional e regulatória da gestão da água. O objetivo final da unidade curricular é potenciar a gestão integrada dos recursos hídricos, com particular ênfase nas situações insulares e costeiras em que a interação com o ambiente marinho seja relevante. A unidade curricular visa especificamente:

- Conhecer as bases hidrológicas, tecnológicas, socioeconómicas, institucionais e regulatórias da gestão de recursos hídricos;
- Conhecer e ser capaz de interpretar os principais normativos comunitários, nacionais e regionais em matéria de regulação da água e dos serviços essenciais (*utilities*).
- Conhecer os principais usos e necessidades da água e o seu impacte socioeconómico e os instrumentos de planeamento sectorial aplicáveis à gestão dos recursos hídricos;
- Dominar as principais estratégias de gestão dos recursos hídricos e a sua relação com o ordenamento do território, incluindo alguns das principais ferramentas de modelação utilizadas;
- Adquirir um conhecimento integrado da problemática da gestão dos recursos hídricos em regiões insulares, incluindo o recurso a fontes alternativas de água como seja a dessalinização, o aproveitamento da precipitação horizontal e as pequenas obras de captação e armazenamento subterrâneo.

3.2. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

The course aims to integrate the general knowledge of hydrology and the technologies used in water treatment and planning of water resources that the students have previously acquired with the socio-economic, institutional and regulatory aspects of water management. The ultimate goal of the course is to enable the students to apply the strategies of integrated

management of water resources, with particular emphasis on coastal and island situations where the interaction with the marine environment is relevant.

The course has the following specific goals:

- Introduce the theoretical basis used in the hydrological, technological, socio-economic, institutional and regulatory management of water resources;
- To know and correctly apply the main laws and regulations (EU, national and regional) pertaining the regulation of the water resources and the essential services (utilities).
- Know the main uses of water resources and its socio-economic impact and the planning instruments applicable to the water resources management;
- Mastering the key strategies for management of water resources and their relationship with the land uses, including some of the leading modeling tools commonly applied in this field;
- Acquire an understanding of the techniques of integrated water resources management in island environments, including the use of alternative water sources such as desalination, capture of horizontal precipitation and underground storage and recovery of water.

4. 1. Conteúdos programáticos (até 1000 caracteres):

1. Introdução: a gestão dos recursos hídricos no contexto das políticas ambientais e de fomento do desenvolvimento sustentável;
2. As bases hidrológicas da gestão dos recursos hídricos – revisão dos conceitos.
3. A gestão integrada dos recursos hídricos – conceitos e estratégias.
4. Águas superficiais e subterrâneas, sua disponibilidade e características. Os aquíferos basais insulares e a relação entre as águas subterrâneas, o ambiente marinho e os fluidos geotérmicos.
5. Usos da água e seus requisitos – economia da água, requisitos de qualidade e quantidade.
6. Poluição da água, a qualidade dos recursos hídricos e requisitos legais e regulamentares e matéria de poluição da água, qualidade dos recursos hídricos e usos da água.
7. Os instrumentos de gestão do território, o planeamento sectorial da água e a relação da gestão dos recursos hídricos com os usos do solo.
8. Aplicação das técnicas da estatística à gestão dos recursos hídricos – eventos extremos, períodos de retorno e sua relação com a gestão dos recursos hídricos e com a previsão da disponibilidade.
9. As tecnologias de captação, adução armazenamento e tratamento da água – revisão de conceitos e estudo independente de tecnologias aplicáveis a regiões insulares e costeiras.
10. Conceito de serviços essenciais, direitos dos consumidores e sua regulação

11. Os sistemas de saneamento como serviços essenciais: captação, tratamento e distribuição de água para consumo humano, recolha e tratamento de efluentes e sua rejeição – aspetos regulamentares e económicos.

12. Aplicação das técnicas e estratégias da gestão integrada dos recursos hídricos.

4.2. Syllabus:

1. Introduction: the management of water resources in the context of the environmental policies and the promotion of sustainable development;

2. The hydrological bases of water management - review of concepts.

3. Integrated water resources management - concepts and strategies.

4. Surface and groundwater availability and features. The basal aquifer and the relationship between groundwater, the marine environment and the geothermal fluids in island systems

5. Water uses and requirements - quality requirements and quantity.

6. Water pollution, the quality of water resources and legal and regulatory requirements relating to water pollution, quality and use.

7. The instruments of territorial management, water resources planning and its relationship with land uses.

8. Application of statistical techniques to the management of water resources – extreme events, returns periods and its relation to the management of water resources and the prediction of availability.

9. Technologies for collection, supply storage and water treatment - review of concepts and independent study of technologies applicable to islands and coastal regions.

10. The essential services (utility) concept, consumer rights and their regulation.

11. Sanitation systems as essential services: collection, treatment and distribution of drinking water, collection and treatment of wastewater and its rejection – economic and regulatory aspects.

12. Application of the techniques and strategies of integrated water resources management

5.1. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular (até 1000 caracteres):

Os conteúdos programáticos estruturam-se em torno dos seguintes eixos: (1) a introdução aos conceitos básicos as bases hidrológicas, tecnológicas, socioeconómicas, institucionais e regulatórias da gestão de recursos hídricos; (2) uma análise aprofundada do ambiente regulatório aplicável ao sector da água, incluindo as componentes legais, económicas, organizativas, de proteção e gestão da qualidade e de planeamento, incidindo com particular

ênfase na sua relação com o ordenamento do território e com os usos do solo; e (3) familiarizar os alunos com os conceitos e as estratégias da gestão integrada dos recursos hídricos, em especial em regiões insulares e costeiras onde a relação com o ambiente marinho seja relevante.

Esses eixos correspondem ao conjunto de objetivos traçados para a unidade curricular, os quais também se dividem entre: (1) o conhecimento das bases hidrológicas, tecnológicas, socioeconómicas, institucionais e regulatórias da gestão de recursos hídricos; e (2) a aplicação desses conhecimentos no estabelecimento e condução de estratégias integradas de gestão dos recursos hídricos.

A ligação entre as diversas áreas é feita recorrendo à estruturação da unidade curricular em aulas teóricas e teórico-práticas, nas quais a componente teórica privilegia os conteúdos correspondentes ao primeiro dos eixos atrás apontados e a componente de carácter mais aplicado se destina à análise da aplicação prática das matérias integradas nos dois últimos eixos.

5.2. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives:

The syllabus is structured around the following axes: (1) introduction to the basic concepts of Hydrology and the technological, socio-economic, institutional and regulatory framework of water resources management; (2) a thorough analysis of the regulatory environment applicable to the water sector, including the legal, economic, and organizational components, of the protection and quality management and planning of water resources, with particular emphasis on its relationship with land uses; and (3) familiarize the students with the concepts and strategies of the integrated water resources management, especially in island and coastal regions where the relationship with the marine environment is relevant.

These axes correspond to the set of goals set for the course, which is also divided between: (1) knowledge of the hydrological, technological, socio-economic, institutional and regulatory bases of water resources management; and (2) the application of that knowledge to the design and application of integrated water resources management.

The connection between the different areas is done using the structure of the coursework in theoretical-practical and theoretical classes, in which the theoretical component focuses the contents corresponding to the first axis (as pointed above), and the practical components of a more applied nature aim at the matters covered in the last two axes.

6.1. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (até 1000 caracteres):

A unidade curricular organiza-se em aulas teóricas (75%) e aulas teórico-práticas (25%), em ambiente de sala de aula, com recurso à projeção, ao debate e à resolução concreta de questões relevantes para a demonstração dos objetivos e técnicas da gestão integrada dos recursos hídricos.

As aulas teóricas têm um carácter misto, expositivo e de demonstração, visando familiarizar os alunos com as matérias constantes do programa.

As aulas teórico-práticas visam a análise concreta de situações e problemas e da aplicação das estratégias e conhecimentos, sendo complementadas com recurso a trabalhos individuais e de grupo e por exposição perante a turma dos resultados desses trabalhos pelos alunos executores.

A avaliação consiste em dois testes escritos (um após 50% das aulas; outro no fim do semestre) com componentes teóricas e de aplicação. A média dos dois testes corresponde a 75% da nota final da disciplina, sendo os restantes 25% o resultado da avaliação da componente prática e das apresentações feitas.

A admissão e dispensa de exame final faz-se nos termos dos regulamentos académicos em vigor.

6.2. Teaching methodologies (including evaluation):

The course load is organized in lectures (75%) and practical classes (25%) in classroom environment, using the projection of contents and the debate and resolution of specific issues relevant to the objectives and techniques for used integrated water resources management.

The lectures have a mixed character, of exhibition and demonstration, aimed at familiarizing the students with the materials listed in the syllabus.

The practical classes focus on the analysis of situations and problems and the strategies and skills required to solve water resources management issues. The classes are complemented with the use of individual and group work and the presentation to the class of the results of such work.

The evaluation consists of two written tests (one after 50% of classes, one at the end of the semester) with theoretical and applied components. The average of the two tests corresponds to 75% of the final grade, with the remaining 25% being the result of the assessment of the practical component and class presentations.

The admission to the final exam is done in accordance with academic regulations in force.

7.1. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos da unidade curricular (até 1000 caracteres):

A metodologia de ensino seguida estrutura-se em torno das componentes teóricas e teórico-práticas, privilegiando nas aulas teóricas a exposição e discussão dos conceitos e nas aulas teórico-práticas a exploração dos conhecimentos adquiridos e da sua aplicação a situações concretas.

Nas aulas é fomentada a discussão dos assuntos, o esclarecimento das questões que vão sendo suscitadas pela introdução dos conceitos e pela análise de situações concretas e pelos trabalhos feitos pelos alunos.

Parte importante do trabalho curricular consiste na leitura independente e no trabalho de carácter prático. O trabalho individual de leitura e pesquisa de informação sobre a aplicação dos conceitos apresentados assume papel central na estruturação da unidade curricular, procurando fomentar a capacidade autónoma de investigar as estratégias e técnicas aplicáveis a cada situação suscitada, avaliar a sua exequibilidade e adequação socioeconómica e regulamentar e analisar a aplicabilidade.

7.2. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives:

The teaching methodology is structured around theoretical lectures focusing on the presentation and discussion of the concepts and practical classes exploiting the knowledge acquired and its application to different issues.

Class discussion of the relevant issues is encouraged, aiming at the clarification of concepts and being raised by the analysis of case studies and the work done by the students.

An important part of the curricular work consists in independent reading and practical work. The individual information research and the application of the concepts assumes a central role in structuring the course, trying to foster an autonomous capacity to investigate the strategies and techniques applicable, assess their feasibility and socio-economic and regulatory suitability of the different techniques and solutions.

8. Bibliografia principal(até 1000 caracteres):

- Graffon, R. Q., K. Hussey, *Water Resources Planning and Management* .Cambridge University Press, 2011.
- Grigg, N., *Total Water Management: Practices for a Sustainable Future*, American Water Works Association, 2008.

- Grigg, N., *Governance and Management for Sustainable Water Systems*. IWA Publishing, 2010.
- Lenton, R., M. Muller, *Integrated Water Resources Management in Practice: Better Water Management for Development*. Earthscan, Ltd., 2009.
- Maidment, David, R., *Handbook of Hydrology*. McGraw-Hill, 2006 (ISBN 0-07-039732-5).
- RMV & Associados – Sociedade de Advogados, Água. Porto Editora, 2008 (ISBN 978- 972-0-01348-4)

Ao longo da lecionação são fornecidos os textos das leis e regulamentos aplicáveis e informação sobre diversos casos de estudo.