



Licenciatura/ Graduation

9003 – Agronomia / Agronomy

Ficha da Unidade Curricular/Curricular Unit

**Tecnologia e Gestão dos Recursos Hídricos**

**Technology and Management of Water Resources**

Código/ Code	Área científica/ Scientific Area	ECTS	Obrigatória/Optativa Mandatory/Optional	Semestre/ Semester
LAG1352	EOA	5	Obrigatória / Mandatory	6º/6th

Distribuição das horas de contacto por tipo de ensino/ Distribution of contact hours

Total / workload	Teórico/ Theoretical	Teórico- Prático/ Theoretical and practical	Prático e Laboratorial/ Practical and laboratory	Trabalho de Campo/ Field work	Seminário/ Seminar	Orientação tutorial/ Tutorial
60		47,5		5		7,5

Docente responsável/ Responsible academic staff member

**Manuel Mendes Sousa Adaixo**

e-mail

**manuel.adaixo@esa.ipsantarem.pt**

Outros docentes/ Other academic staff members involved in the  
curricular unit

**Ana Maria Ambrósio Paulo**

**ana.paulo@esa.ipsantarem.pt**

Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)  
(1000 caracteres)

Pretende-se que os alunos conheçam alguns aspetos da atual legislação relacionada com a água. Dotar os alunos, de capacidades técnicas e científicas, que lhes permitam fazer uma correta e eficiente gestão da rega, de acordo com as características do solo, da cultura e tecnologias da rega em presença. Consolidar os conhecimentos na área do projeto e em particular para a instalação, operação, manutenção e avaliação dos sistemas de rega. Transmitir a importância das inovações tecnológicas aplicadas à rega para monitorizar e promover o uso eficiente da água quer em termos produtivos quer ambientais.

Intended learning outcomes of the curricular unit (1000 characters)

It is intended to provide students with the knowledge of water related legislation. It is intended to provide students with the scientific and technical skills that enable them to make a fair and efficient irrigation management according to soil, culture and existing technologies. Consolidate project knowledge especially in installation, maintenance and evaluation of irrigation systems. Enforce the importance of technological innovations to control and promote the efficient use of water in production and environment.

Conteúdos programáticos (1000 caracteres)

**ENSINO TEÓRICO PRÁTICO (45 H) E ORIENTAÇÃO TUTORIAL (15 H)**

**I Necessidades hídricas das culturas, rega e gestão da rega**

1. Enquadramento legal: lei da água, legislação aplicada ao regadio e regantes; programa nacional para o uso eficiente da água. Recursos hídricos, origens da água de rega, qualidade da água. Valores indicativos de necessidades de rega no País. Classificação e finalidades da rega.
2. Necessidades hídricas das culturas: evapotranspiração de referência; evapotranspiração cultural; coeficientes culturais médios e duais.
3. O balanço hídrico do solo na programação e condução da rega. Utilização de modelos de balanço hídrico. Parâmetros de rega.
4. Gestão da rega: recurso a modelos, à monitorização climática e à monitorização da água no solo ou na planta, tomada de decisão. Produtividade da água e rega deficitária.

## II Tecnologia da Rega.

1. Métodos e Sistemas de Rega: escolha dos métodos de rega; indicadores de desempenho.
2. Rega de superfície: caracterização, métodos tradicionais e perspectivas de modernização; condução e avaliação das regas; componentes do dimensionamento; projecto de rega.
3. Rega por aspersão: caracterização; descrição dos equipamentos e instalações; necessidades de água e programação das regas; dimensionamento de um sistema de aspersão estacionário e semovente; projecto de rega.
4. Rega localizada: caracterização; descrição dos equipamentos e instalações; componentes do dimensionamento; manutenção e exploração; projecto de rega.
5. Avaliação dos sistemas de rega: uniformidade e eficiência de rega; eficiência energética. Inspeção.

## Syllabus (1000 characters)

### I Crop evapotranspiration, Irrigation and Irrigation Management

1. Legal framework of water resources, of irrigation practices, national program for the efficient water use. National water resources and irrigation water origins. Water quality. Annual crop water irrigation requirements in Portugal, indicative values. Irrigation purposes besides watering.
2. Crop water requirements: reference evapotranspiration, crop evapotranspiration, single and dual crop coefficients
3. Soil water balance for irrigation programming. Crop-soil water balance model application. Irrigation parameters.
5. Irrigation management: decision from the integration of soil water balance models, meteorological data, soil water and plant water status monitoring. Water productivity and deficit irrigation.

### II Irrigation Technology.

1. Irrigation Methods and Irrigation Systems: choice of irrigation methods; performance indicators.
2. Surface Irrigation: characterization, traditional methods and perspectives of modernization; irrigation practices, design; surface irrigation project.
3. Sprinkling: characterization; equipment description, dimensioning components of a stationary sprinkler system; design of a sprinkling irrigation system.
4. Drip irrigation: characterization, equipments description, dimensioning components; maintenance and operation; design of a drip irrigation system.
5. Irrigation systems evaluation: uniformity and water application efficiency. Energetic efficiency.

## Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular (3000 caracteres)

A aprendizagem das matérias acima referidas apresenta-se agrupada em dois módulos. Inicia-se com o enquadramento dos aspectos legislativos, em particular as medidas para o sector agrícola e uma panorâmica geral sobre o regadio no País. Transmitem-se os conceitos base para uma correcta gestão da água, e os instrumentos disponíveis para a gestão da rega. O segundo módulo aborda a tecnologia da rega e o dimensionamento, focando aspectos relativos a equipamentos, à instalação, exploração, manutenção e avaliação dos sistemas de rega. Ao longo das diferentes temáticas realçam-se as boas práticas agrícolas para a conservação do solo e da água. Pretende-se dotar o aluno de uma base técnico-científica para

compreender e integrar os conceitos, por forma a praticar um correcto uso da água, de acordo com as necessidades da cultura, as características edafo-climáticas e os equipamentos disponíveis.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3000 characters)

Subjects have been grouped in two modules. It begins with the legislative framework, the water law, the efficient use of water and specific measures and legislation regarding irrigation and agriculture. The students will acquire technical and scientific basis of irrigation to make a proper use of water, according to the crop water requirements, the soil and climate characteristics and the equipment available. The second module focuses in irrigation technology and design, equipments, installation, operation, maintenance and evaluation of irrigation systems. Throughout the different themes the use of agricultural practices intending soil and water conservation is highlighted.

Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 caracteres)

**Sessões Presenciais:** Sessões teórico-práticas e tutoriais. A componente teórica, expositiva, será complementada com uma componente práticas para a realização de exercícios, análise e acompanhamento de casos de estudo e realização de um projecto de rega.

**Trabalho Independente:** Disponibilização via Internet de material de estudo para a unidade curricular, de acordo com os temas das sessões presenciais.

**- Avaliação contínua:**

Elementos de avaliação:

- 1 relatório ou 1 trabalho individual (R)
- 1 trabalho escrito com apresentação oral (G)
- 1 Teste (T)

**- Admissão a exame:** são admitidos a exame final os estudantes inscritos na Unidade Curricular.

**Condições de dispensa de exame:**

- Obter em qualquer das provas uma classificação igual ou superior a 8 valores;
- Obter uma classificação mínima de 10 valores resultante da seguinte ponderação:  $0,6T + 0,3G + 0,1R$

O Exame Final consta da realização de uma prova escrita (PEX)

- A nota final resultade:
- uma classificação mínima de 10 valores na prova escrita de exame se o estudante não tiver realizado as componentes R e G da avaliação contínua ou, caso as tenha realizado, não as queira utilizar.
- uma classificação mínima de 10 valores resultante da seguinte ponderação:  $0,6PEX + 0,3G + 0,1R$

Teaching methodologies (including evaluation) (1000 characters)

**Classroom sessions:** theoretical and practical sessions and tutorials. Theoretical classes, will be supplemented with practical ones were exercises will be performed, analysis of case studies and implementation of an irrigation project.

**Independent work:** Internet delivery of study materials, according to the themes discussed in the classroom sessions.

**Periodic evaluation**

- 1 report(R), 1 work relative to an irrigation system with oral presentation (G) and 1 written test (T). A minimum score of 8/20 in the report and in the work is mandatory to the access to the final exam.

**Exemption of the final exam**

Students may exempt the final exam if the access conditions are verified and a minimum grade of 10/20 computed by  $0,6T + 0,3G + 0,1R$  is obtained.

## Final exam consists on a written test

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular (3000 caracteres)

Nas sessões expositivas serão apresentados os conceitos e metodologias fundamentais à compreensão dos conteúdos programáticos, complementados nas aulas práticas com a realização de exercícios de aplicação e análise de casos de estudo. A utilização de modelos para o cálculo das necessidades de água para as culturas, e para o dimensionamento dos sistemas de rega, permitem ao aluno o contacto com novas ferramentas de trabalho, trabalhando em equipa, preparando-se assim para um exigente mercado de trabalho.

Com as metodologias propostas pretende-se também desenvolver competências ao nível da pesquisa e procura de informação. O acesso à informação disponibilizada na Internet permite ao aluno conhecer uma larga gama, e os mais recentes equipamentos disponibilizados no mercado. A par do exposto acresce a excelente localização da nossa escola, numa região com grande área de culturas de regadio, permitindo o acompanhamento em campo com as melhores tecnologias, já praticadas na região.

Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3000 characters)

In the expositive theoretical sessions will be presented concepts and methodologies essential to the understanding of the program contents. Complemented with practical classes were exercises and analysis of case studies will be produced. Models use for calculating crops water requirements, and design of irrigation systems, allows students to know new working tools. Also the team working will prepare then for the actual demanding job market.

With the proposed methodology is intended to develop skills also in the research for information. Access to information available on the Internet allows students to know the latest wide range of equipment available on the market. The excellent location of our school, on the major country region for irrigated crops enables field monitoring of the best techniques already practiced in the region.

Bibliografia principal: (1000 caracteres) / Main bibliography (1000 characters)

Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes D., Smith, M. (1998) – Crop evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage Paper n° 56 Rome <http://www.fao.org/docrep/X0490E/X0490E00.htm#Contents>)

Keller J, Bliesner RD, 2000. Sprinkler and trickle irrigation. The Blackburn press, Jersey

A. Phocaides (2007) Technical Handbook on Pressurized irrigation techniques. FAO. Rome. (<http://www.fao.org/docrep/010/a1336e/a1336e00.htm>)

Oliveira, I. (2011) – Técnicas de Regadio. Volume I e II. Edição do Autor. Beja

Oliveira, I et al. (1983) – Guia de Rega CPTR Beja

Pereira, L.S. (2004) – Necessidades de Água e Métodos de Rega. PEA. Lisboa.

Pizarro, F. (1996) – Riegos Localizados de Alta Frecuência. Mundi-Prensa, Bilbao

Steduto, P., Hsião, T.C., Ferreres, E., Raes, D (2012) Crop yield response to water. FAO Irrigation and drainage, 66. Rome

SMEDEMA, Lambert k. ; VLOTMAN, Willem F. ; RYCROFT, David W. - Modern land drainage : planning, design and management of agricultural drainage systems. Leyden : A.A. Balkema : Taylor & Fancis, 2004. 449 p.,. ISBN 90-5809-554-1

<http://www.fao.org>; <http://www.dgadr.pt>; <http://www.cotr.pt>; <http://ceer.isa.utl.pt>; [www.fenareg.pt](http://www.fenareg.pt)

Língua de ensino/ Teaching language  
Português / Portuguese

*M. S. Adaxo*

(docente responsável/ responsible academic staff member)

<p>Presidente do Conselho Pedagógico / Pedagogical Council President:</p> <p><i>Rosanto Coelho</i></p> <p>Data <u>09/05/2018</u></p>	<p>Presidente do Conselho Técnico Científico / Technical and Scientific Council President:</p> <p><i>Maurício V. Junior Humes</i></p> <p>Data <u>09/05/2018</u></p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

