

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng. Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Cameira, Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa
Departamento de Ciências e
Engenharia de Biosistemas

Hidrologia

Programa e Regras de Funcionamento (2022-2023)

Docentes da UC

- Prof.ª Maria do Rosário Cameira (coordenador)
- Prof.ª Isabel Alves
- Prof. João Rolim

Departamento de Ciências e Engenharia de Biosistemas - secção de Engenharia Rural

Informação Geral

- **Código da UC:** 1629
- **Curso:** 1º ciclo – Engenharia do Ambiente
- **Ano curricular:** 3º **Semestre:** 1º **ECTS:** 6
- **Tipo:** Obrigatória
- **Curso:** 2º ciclo – Engenharia Agronómica (optativa)

Horas de contacto: *Teórico-práticas:* 70 *Outras:* 14 *Total:* 84
Secção Engª Rural

Apresentação

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng. Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Cameira, Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Turnos

Turno	Semanas	Data	Sala	Turma(s)
HidroTP04	1 - 13	Seg, 11:00 — 13:30	Sala Universia	01op MEA(1a) 01op MEA(2a) 04 LEAmb(3a)
HidroT04	1 - 13	Sex, 11:00 — 13:30	PF1.7	01op MEA(1a) 01op MEA(2a) 04 LEAmb(3a)

Secção Engª Rural

2

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng^s Agronómica e Florestal
M^{te} Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng^s Biossistemas

Apresentação

Objectivos

A unidade curricular de Hidrologia tem como objetivo fornecer aos alunos conhecimentos que lhes permitam

- quantificar os fluxos e armazenamentos de água na componente terrestre do ciclo hidrológico;
- a sua interação com os mecanismos biológicos introduzidos através da atividade agrícola, a manutenção dos ecossistemas criados;
- prever futuras disponibilidades e necessidades em água em contexto de alterações climáticas;
- Ter as bases para a compreensão de aspetos relativos ao planeamento e gestão dos recursos hídricos;

Secção Eng^a Rural

3

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng^s Agronómica e Florestal
M^{te} Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng^s Biossistemas

Apresentação

Programa

- 0. Hidrologia**
- 1. Ciclo Hidrológico**
- 2. Bacia Hidrográfica**
 - 2.1 Conceitos
 - 2.2 Características fisiográficas
 - 2.3 Balanço hidrológico à escala da bacia hidrográfica
- 3. Precipitação**
 - 3.1 Obtenção de dados de base
 - 3.2 Ajustamento de dados
 - 3.3 Preenchimento de falhas
 - 3.4 Precipitação sobre uma área
 - 3.5 Análise altura –área-duração da precipitação
 - 3.6 Análise de precipitações anuais, mensais e diárias
 - 3.7 Análise de precipitações de curta duração

Secção Eng^a Rural

4

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

Programa

- 4. Evaporação, interceção, transpiração e evapotranspiração**
 - 4.1 Definição e conceitos
 - 4.2 Medição da evaporação, interceção, transpiração e evapotranspiração
 - 4.3 Cálculo da evaporação, interceção, transpiração e evapotranspiração
 - 4.4 Interceção e transpiração
 - 4.5 Equações aconselhadas para o cálculo da evaporação e da evapotranspiração
 - 4.6 Valores médios para Portugal continental
- 5. Água no solo Infiltração e Águas subterrâneas**
 - 5.1 Conceitos relativos à água no solo
 - 5.2 Infiltração
 - 5.3 Águas subterrâneas

5

Secção Eng.º Rural

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

Programa

- 6. Escoamento**
 - 6.1 Introdução
 - 6.2 Mecanismos e formação do escoamento
 - 6.3 Fatores que influenciam o escoamento
 - 6.4 Medição do escoamento
 - 6.5 Análise do escoamento
 - 6.6 Estudo do hidrograma
- 7. Relações precipitação – escoamento**
 - 7.1 Introdução
 - 7.2 Influência dos fatores climáticos e fisiográficos
 - 7.3 Modelação das relações precipitação-escoamento
 - 7.4 Caso particular do Modelo de Thornthwaite-Matter
 - 7.5 Tempos característicos das relações precipitação-escoamento
 - 7.6 Estimativa dos volumes de cheia, caudais de ponta de cheia e hidrograma de cheia
- 8. As alterações climáticas e os recursos hídricos**

6

Secção Eng.º Rural

Apresentação

Distribuição da Matéria (sujeito a ajustamento)

A distribuição apresentada tem em conta o facto de no presente ano letivo apenas existirem 13 semanas de aulas.

1. Distribuição da matéria (sujeito a ajustamentos)						
Aula	Semana	Dia	Matéria	RC	JR	IA
1	1	19/set	Apresentação da UC; Introdução. Aplicações da Hidrologia. Reservas Hídricas mundiais	1		
2		23/set	Balanço Hidrológico	1		
3	2	26/set	Evaporação, Intercepção e Evapotranspiração: conceitos, medição e modelação			1
4		30/set	Evaporação, Intercepção e Evapotranspiração: conceitos, medição e modelação (cont).Aplicações numéricas			1
5	3	03/out	Balanço hidrológico e Bacias hidrográficas	1		
6		07/out	Precipitação: medição da precipitação; análise de udiogramas	1		
7	4	10/out	Precipitação: Análise de homogeneidade/consistência de séries de precipitações anuais; preenchimento de falhas	1		
8		14/out	Precipitação: Precipitação sobre uma bacia hidrográfica e análise altura-área	1		
9	5	17/out	Aplicações práticas/Revisões	1		
10		21/out	1º Teste para avaliação contínua	1		

Secção Eng^a Rural

7

Apresentação

11	6	24/out	Água no solo: conceitos fundamentais. Potencial e carga hidráulica. Lei de Darcy. Equação de Richards			1
12		28/out	Água no solo: redistribuição. Cálculo de fluxos de água entre duas profundidades de solo.			1
13	7	31/out	Infiltração ao nível de uma coluna de solo: modelo de Green e Ampt. Aplicações numéricas			1
14		04/nov	Infiltração ao nível da bacia: Índice fi, Índice fi modificado, método do SCS, modelo de Green e Ampt. Aplicações numéricas			1
15	8	07/nov	Águas subterrâneas: tipos, curva de exaurimento	1		
16		11/nov	Revisões			1
17		14/nov	2º Teste para avaliação contínua	1		
18	9	18/nov	Escoamento: Escoamento (mecanismos de formação dos escoamentos em encosta e sub-superficial); Medição do escoamento: Geral. Medição alturas de água (escalas hidrométricas e limnigrafos). Medição caudais. Medição do escoamento em Portugal.	1		
19	10	21/nov	Escoamento: Análise do escoamento; Escoamento anual (distribuição espacial e temporal). Escoamento mensal (regimes fluviais). Escoamento diário (análise dos hidrogramas). Separação dos componentes de um hidrograma.	1		
20		25/nov	Relação precipitação -escoamento	1		
21	11	28/nov	Relação precipitação -escoamento	1		
22		02/dez	Relação precipitação -escoamento	1		
23	12	05/dez	Alterações climáticas e a hidrologia		1	
24		09/dez	Alterações climáticas e a hidrologia		1	
25	13	12/dez	Revisões	1		
26		16/dez	3º Teste	1		

Secção Eng^a Rural

8

Apresentação

Métodos de avaliação

Frequência

- Para ser avaliado, o aluno tem que obter frequência;
- Para os alunos que não tenham frequência válida de anos anteriores, esta será obtida com a participação mínima em 75 % das aulas (**teóricas + teórico-práticas**);
- Estão sujeitos a este regime todos os alunos inscritos na UC, com exceção dos estudantes-trabalhadores.

9

Secção Eng^a Rural

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng^s Agronómica e Florestal
M^{te} Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng^s Biossistemas

Apresentação

Avaliação

A avaliação pode ser feita **a) por testes de fim de módulo (avaliação contínua)** ou **b) por exame final**

a) Avaliação contínua

- Serão realizados **três testes durante o semestre** (*ver datas no slide anterior*).
- Para obter aprovação na avaliação contínua (e dispensar de exame final) o aluno deve obter uma classificação final ≥ 9.5 (0 a 20), e **não ter nenhum teste com classificação inferior a 7 valores** (0 a 20).
- Se o aluno não conseguir obter a nota mínima em apenas um dos testes, poderá repeti-lo apenas na 1ª data de exame.

O peso de cada teste na classificação final da avaliação contínua é

- Teste 1: 35 %
- Teste 2: 30 %
- Teste 3: 35 %

10

Secção Eng^a Rural

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng^s Agronómica e Florestal
M^{te} Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng^s Biossistemas

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

- O **exame final** terá três partes, correspondentes a cada um dos módulos.
 - Na 1ª e 2ª datas de exame serão feitos exames finais sobre toda a matéria, em que para ser aprovado na UC é necessário obter uma classificação final **≥ 9.5 (0 a 20)**.
 - Os alunos já aprovados à UC na avaliação contínua poderão realizar exame final na 1ª data, mas a classificação obtida em exame prevalece sobre as anteriores.
 - As melhorias de nota só serão permitidas na 2ª data, após formalização dessa intenção na Secretaria dos Serviços Académicos do ISA.

Quer o exame final quer os testes consistem numa prova escrita, sem consulta, com uma componente teórica (perguntas de escolha múltipla/de resposta curta/de desenvolvimento) e uma componente prática (resolução de exercícios).

Os pesos de cada componente são: teórica 40 % e prática 60 %;

Secção Eng.º Rural

11

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

Datas dos testes de fim de módulo ou avaliações parciais:

Teste 1: dia 21 de Outubro (Sexta feira) de 2022;

Teste 2: dia 14 de Novembro (Segunda feira) de 2022;

Teste 3: dia 16 de Dezembro (sexta feira) de 2022.

Secção Eng.º Rural

12

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Cameira, Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

4. Bibliografia

- Elementos específicos para a UC fornecidos pelos docentes;
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D., & Smith, M. (1998). FAO Irrigation and drainage paper No. 56. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 56(97), e156
- Hipólito, J.R. e A.C. Vaz (2014). Hidrologia e Recursos Hídricos, Coleção Ensino da Ciência e Tecnologia.
- Lencastre, A. e F.M. Franco (2003). Lições de Hidrologia. Fundação Armando Lencastre, FCT/UNL, Caparica.

Secção Engª Rural

13

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Engs Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Cameira, Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

5. Atendimento aos Alunos

- Disponibilização de elementos de estudo/trabalho na plataforma **Fénix**.
- **Horário de atendimento :**
 - Prof.ª Maria do Rosário Cameira XXª feira
 - Profª Isabel Alves XXª feira

Os alunos deverão levar para as aulas:

- Máquina de calcular (todas as aulas) e computador portátil (nas salas sem computador);
- Enunciados dos problemas;
- Formulários que vão construindo ao longo do semestre;

Secção Engª Rural

14

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng's Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

Os alunos deverão cumprir o Código Geral de Conduta do Instituto Superior de Agronomia. Qualquer tentativa de fraude detetada nas avaliações será penalizada de acordo com o Regulamento Disciplinar dos Estudantes da Universidade de Lisboa. Os alunos que tiverem telemóvel durante as avaliações terão o seu teste/exame imediatamente anulado.

Secção Eng.º Rural

15

UC Recursos Hídricos / 1º ciclo de Eng's Agronómica e Florestal
M.ª Rosário Carneira / Isabel Alves / Departamento de Eng.º Biosistemas

Apresentação

Regras de funcionamento das aulas (dos and don'ts)

- Ser pontual;
- Trazer elementos de consulta para as aulas: tabelas, fórmulas, enunciados;
- Trazer máquina de calcular para todas as aulas;
- Ter uma atitude de envolvimento e participação;
- Dar feedback ao docente sobre o modo como decorrem as aulas;
- Não recear pedir ajuda ao docente, dentro da aula e/ou no horário de atendimento;
- Ter uma atitude de respeito pelos colegas e professor (por ex: não sair durante a aula sem justificação);
- Ter uma atitude de honestidade académica;

Secção Eng.º Rural

16