

## HIDRÁULICA APLICADA II

3º Ano

Ano Lectivo: 2012/2013

Docentes: Prof. Coordenador António Dias Cavalheiro (Responsável)  
Equip. Assist. 2º Triénio Carla Correia

Regime: Semestral (2º)

Carga Horária: 15T+30PL

Carga Horária Total: 105h

ECTS: 4

### OBJECTIVOS

Proporcionar aos alunos aquisição de conhecimentos para uma formação básica em hidrologia e instalações em edifícios, essencial ao exercício da profissão, nomeadamente na área de projecto e de gestão de sistemas. Os conhecimentos adquiridos permitirão a resolução de problemas relacionados com hidrologia, assim como, com o cálculo de redes prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.

### PROGRAMA

#### TEÓRICA

##### 1. Noções fundamentais da hidrologia

- 1.1. Importância da hidrologia para a engenharia
- 1.2. Ciclo hidrológico
- 1.3. Balanço hidrológico
- 1.4. Distribuição da água na Terra
- 1.5. Bacia hidrográfica

##### 2. Precipitação

- 2.1. Formação e tipos de precipitação
- 2.2. Medição das precipitações
- 2.3. Distribuição temporal e espacial da precipitação
- 2.4. Análise dos dados pluviométricos

##### 3. Intercepção e retenção superficial

- 3.1. Conceito
- 3.2. Precipitação eficaz
- 3.3. Medição da intercepção e da retenção superficial

##### 4. Evaporação e evapotranspiração

- 4.1. Factores que influenciam a evaporação
- 4.2. Medição da evaporação



4.3. Evapotranspiração potencial. Conceito e medição

4.4. Avaliação da evaporação e da evapotranspiração potencial

## 5. Escoamento

5.1. Medição do escoamento

5.2. Tipos de escoamento

5.3. Análise do escoamento superficial. Hidrograma

5.4. Distribuição temporal e espacial do escoamento

## 6. Relação entre a precipitação e o escoamento

6.1. Regressão escoamento - precipitação

6.2. Escoamento superficial na bacia hidrográfica

6.3. Previsão do escoamento. Modelos hidrológicos

## 7. Erosão e sedimentação

7.1. Erosão do solo. Processo e métodos de previsão

7.2. Transporte de sedimentos. Medição e avaliação

7.3. Conservação do solo

## 8. Classificação de Sistemas de Alimentação

8.1. Alimentação directa

8.1.1. Sem elemento sobrepessor

8.1.2. Com elemento sobrepessor

8.2. Alimentação indirecta

8.2.1. Reservatório colocado no topo do edifício

8.2.2. Reservatórios colocados na base e no topo do edifício

8.2.3. Reservatório colocado na base do edifício e elemento elevatório

8.3. Consumo diário de água nos edifícios

## 9. Redes Prediais de Distribuição de Água

9.1. Redes prediais de distribuição de água fria

9.1.1. Constituição das redes de distribuição de água fria

9.1.2. Caudais instantâneos

9.1.3. Caudais de cálculo

9.1.4. Coeficientes de simultaneidade

9.1.4.1. Método de cálculo das probabilidades

9.1.4.2. Método do coeficiente de simultaneidade

9.1.4.3. Método do projecto do novo regulamento

9.1.5. Dimensionamento das tubagens

9.1.5.1 Pressões de serviço

9.1.5.2. Velocidade de escoamento

9.1.5.3. Determinação dos diâmetros e perdas de cargas das tubagens

9.1.5.3.1. Perdas de carga localizadas

9.1.5.4. Verificação das condições de pressão

**9.2. Redes prediais de distribuição de água quente**

## 9.2.1. Instalações de aquecimento

## 9.2.2. Dimensionamento dos aparelhos produtores da água quente

## 9.2.2.1. Esquentadores

## 9.2.2.2. Termoacumuladores

## 9.2.3. Isolamento térmico das tubagens

## 9.2.4. Constituição das redes de distribuição de água quente

## 9.2.5. Caudais instantâneos

## 9.2.6. Caudais de cálculo

## 9.2.7. Dimensionamento das tubagens

## 9.2.7.1. Tubagens de retorno para circulação da água

## 9.2.8. Dilatação das tubagens

**10. Redes Prediais de Drenagem de Águas Residuais Domésticas**

## 10.1. Constituição das redes de drenagem

## 10.2. Caudais de descarga

## 10.3. Caudais de cálculo

## 10.4. Coeficientes de simultaneidade

## 10.5. Ramais de descarga

## 10.5.1. Dimensionamento dos ramais de descarga

## 10.6. Ramais de ventilação

## 10.7. Tubos de queda

## 10.7.1. Dimensionamento dos tubos de queda

## 10.8. Colunas de ventilação

## 10.8.1. Dimensionamento das colunas de ventilação

## 10.9. Colectores prediais

## 10.9.1. Dimensionamento dos colectores prediais

## 10.10. Acessórios

## 10.10.1. Sifões

## 10.10.2. Ralos

## 10.10.3. Câmaras de Inspecção

**11. Redes Prediais de Drenagem de Águas Pluviais**

## 11.1. Constituição das redes de drenagem

## 11.2. Caudais de cálculo

## 11.3. Ramais de descarga

## 11.3.1. Dimensionamento dos ramais de descarga

## 11.4. Caleiras e algerozes

## 11.4.1. Dimensionamento de caleiras e algerozes

## 11.5. Descarregadores de superfície e orifícios de descarga

## 11.5.1. Descarregadores de superfície

## 11.5.2. Orifícios de descarga



## 11.6. Tubos de queda

### 11.6.1. Dimensionamento dos tubos de queda

## 11.7. Colectores prediais

### 11.7.1. Dimensionamento dos colectores prediais

## 11.8. Acessórios

### 11.8.1. Ralos

### 11.8.2. Câmaras de inspecção

## PRÁTICA

1. Realização de trabalhos práticos no âmbito da matéria da disciplina.
2. Resolução de Exercícios.

## AVALIAÇÃO

Avaliação contínua, por trabalhos práticos e frequência. Avaliação final, com prova escrita, através de exame, exame de recurso e exame de época especial, complementada com a classificação dos trabalhos práticos.

Aos alunos é proposta a elaboração de três trabalhos práticos. Um primeiro que contempla o estudo de uma bacia hidrográfica, um segundo e um terceiro que contemplam, respectivamente, o cálculo de uma rede predial de distribuição de água e o cálculo de uma rede predial de águas residuais e pluviais.

Os trabalhos serão propostos na primeira aula e terão início após a leccionação teórica dos temas de cada um dos trabalhos. Os trabalhos terão entregas faseadas e distribuídas ao longo do semestre, com datas previamente acordadas com os alunos e antes da época de provas.

O peso de cada trabalho, na avaliação final, é de 25 %. Qualquer dos trabalhos terá que ter nota positiva.

Classificação final:

Trabalhos práticos – 75 %

Prova escrita – 25 %

Só são admitidos à prova escrita os alunos que tenham realizado os trabalhos propostos e entregues nas respectivas datas. Nas provas escritas os alunos não podem utilizar máquinas de calcular programáveis.

Só são aprovados os alunos com classificação final igual ou superior a 9,5 valores. A aprovação está ainda condicionada à obtenção de mínimos (40%) em cada uma das componentes teórica e prática da prova escrita.

A realização de oral está condicionada às seguintes situações: aluno em fase de conclusão do curso, que tenha realizado prova de época especial e que tenha obtido nessa prova nota mínima de 8,5 valores.

## BIBLIOGRAFIA

A. Lencastre; F. M. Franco – “Lições de Hidrologia”; Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciência e Tecnologia, 3ª ed., 2006.

“Curso Internacional de Hidrologia Operativa”, DGRAH, Manual – 2 volumes, 1984

Hipólito, João Reis; Vaz, Álvaro Carmo – “Hidrologia e Recursos Hídricos”, IST Press, 2012

R. K. Linsley; M. A. Kolher; J. L. H. Paulhus – “Hydrology for Engineers”, SI metric edition, McGraw-Hill, 1988.

Vente Chow; D. V. Maidment; L. M. Mays – “Applied Hydrology”, McGraw-Hill, 1988.

Marques, José Almeida de Sá; Sousa, Joaquim José de Almeida – “Hidráulica Urbana – Sistemas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais”, Imprensa da universidade de Coimbra, 2009.

Martin Wanielista – “Hydrology and Water Quantity Control”, John Wiley & Sons, 1990.

Schwab; Fangmeier; Elliot; Frevert -- “Soil and Water Conservation Engineering”, John Wiley & Sons, 1993.

Pedroso, Vitor M.R – “Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas”, Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais

Tomar, Fevereiro de 2013

  
(António Manuel Dias Cavalheiro)

  
(Carla Alexandra Gonçalves Correia)