

Curso	ENGENHARIA CIVIL			Ano letivo	2021-2022		
Unidade Curricular	INSTALAÇÕES DE EDIFÍCIOS			ECTS	5		
Regime	Obrigatório						
Ano	2º	Semestre	2º Semestre	Horas de trabalho globais			
Docente (s)	José António Furtado Figueiredo Gomes			Total	140	Contacto	60
Coordenador área disciplinar	José Carlos Almeida						

### GFUC previsto

## 1. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

São objetivos da aprendizagem:

- Desenvolver os fundamentos teóricos, conhecimentos básicos e técnicas de cálculo relativas fundamentalmente às instalações prediais de distribuição de água, redes de incêndios e de drenagem de águas residuais ou pluviais;
- Complementar a formação, normalmente específica da engenharia civil, com uma visão mais geral das instalações que se incluem em edifícios e são objeto de estudo de outros ramos da engenharia;
- Desenvolvimento de capacidades de conceção, traçado, dimensionamento e desenho das redes prediais e equipamentos que lhes estão por vezes associadas;
- Ser crítico em relação ao seu trabalho;
- Analisar e explorar metodologias de eficiência de trabalho individual e coletivo;
- Desenvolver a apetência para adaptar com excelência os conhecimentos científicos e tecnológico adquirido á resolução de situações concretas.

## 2. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

### 1. Introdução às instalações dos edifícios.

- a. Tipos de redes e instalações nos edifícios.
- b. Breve perspetiva da sua evolução histórica.

### 2. Redes prediais para abastecimento de água.

- a. Elementos e componentes principais. Conceção dos traçados. Sistemas possíveis no abastecimento e distribuição de água. Sistema directo e indirecto. Processo de distribuição.
- b. O consumo de água em edifícios. Processos para efectuar estimativas do consumo de água em edifícios e do número de aparelhos a considerar.
- c. Processo de determinação de caudais e dimensionamento dos diversos elementos de uma rede de distribuição de água quente e fria considerando o caudal mais provável. Critério da velocidade máxima e critério da perda de carga máxima. Caudal acumulado e caudal de cálculo. Utilização de gráficos e ábacos de quatro variáveis e folha de cálculo.
- d. Dimensionamento de redes prediais para abastecimento de água.

- e. Método do factor de simultaneidade e método dos pesos.
- f. Perdas de carga nas redes prediais de abastecimento de águas. Perdas de carga lineares e perdas de carga localizadas. Métodos e processos de cálculo. Método da percentagem e do comprimento equivalente.
- g. Noção de pressão mínima e pressão disponível. Verificação das pressões residuais na rede de distribuição.
- h. Materiais mais utilizados na execução de redes de distribuição de água quente e fria. Terminologia e simbologia. Regulamentação aplicável. Aspectos construtivos.
- i. Processo de dimensionamento dos diversos elementos de uma rede de distribuição considerando o funcionamento simultâneo dos diversos aparelhos.

**3. Reservatórios.**

- a. Características gerais e critérios de dimensionamento.
- b. Critérios para avaliar a respectiva capacidade.
- c. Órgãos principais e respectivas características

**4. Redes de distribuição de águas em tubo de polietileno reticulado.**

- a. Características particulares deste tipo de redes.
- b. Concepção geral dos traçados e critérios de dimensionamento.

**5. Redes de água quente.**

- a. Tipos de distribuição de água quente com rede de retorno e sistemas de circulação forçada.
- b. Critérios de dimensionamento.
- c. Materiais mais utilizados na execução de redes de abastecimento de águas quentes.
- d. Aspectos construtivos.

**6. Redes prediais de drenagem de águas residuais.**

- a. Características gerais, elementos e dispositivos principais.
- b. Concepção dos traçados, determinação de caudais, processos e critérios de dimensionamento.
- c. Materiais mais utilizados na execução de redes de drenagem de águas residuais.
- d. Terminologia e simbologia.
- e. Regulamentação aplicável.
- f. Aspectos construtivos.

**7. Redes prediais de drenagem de águas pluviais.**

- a. Características gerais, elementos e dispositivos principais.
- b. Concepção dos traçados, determinação de caudais, processos e critérios de dimensionamento.
- c. Materiais mais utilizados na execução de redes de drenagem de águas pluviais.
- d. Terminologia e simbologia.
- e. Regulamentação aplicável.
- f. Aspectos construtivos.

**8. Sistemas de aquecimento de águas sanitárias.**

- a. Sistemas individuais e colectivos para produção de águas quentes sanitárias. Processos de dimensionamento.
- b. Redes com consumos distribuídos ou concentrados.
- c. Dimensionamento de termoacumuladores. Determinação da potência e capacidade dos sistemas de aquecimento de águas sanitárias.

**9. Sistemas de elevatórios de águas sanitárias e águas residuais em redes prediais.**

- a. Elementos e componentes principais.
- b. Critérios de dimensionamento e concepção dos sistemas de bombagem. Determinação da altura manométrica e potência do sistema de bombagem. Reservatórios hidropneumáticos.
- c. Fenómeno de cavitação em bombas de abastecimento predial.
- d. Realização de aplicações práticas sobre sistemas de bombagem.

**10. Redes de incêndio.**

- a. Incêndios. O fogo e o incêndio. Propagação do fogo. Consequências dos incêndios. Classes de fogos. Protecção contra os incêndios. Meios de detecção e meios de extinção. Agentes extintores mais utilizados.
- b. Aparelhos de uso individual. Tipos e classificação. Critérios de quantificação e localização.
- c. Redes de extinção. Regulamentação e regras técnicas. Colunas secas, bocas de incêndio, hidrantes e redes de sprinklers.
- d. Sistemas de bombagem em redes de incêndios.

**11. Aparelhos sanitários, torneiras, válvulas e acessórios: Torneiras e fluxómetros. Louças sanitárias.**

**12. Noções gerais sobre instalações eléctricas, telecomunicações, informática e domótica.**

**13. Noções gerais sobre instalações mecânicas, ventilação e climatização.**

**14. Noções gerais de redes de abastecimento de gás a edifícios.**

**3. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UC**

Esta unidade curricular através dos conteúdos programáticos desenvolvidos, visa contribuir para formação integral do aluno como pessoa e futuro profissional de uma área com grande especificidade como é a engenharia civil. Pretende-se que os alunos obtenham conhecimentos para desenvolverem competência operacional e instrumental. No final o aluno deverá ser capaz de forma autónoma poder vir a participar e desenvolver a sua actividade nomeadamente ao nível do projecto, execução ou acompanhamento técnico.

**4. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

- Vitor M. R. PEDROSO, «Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas», LNEC, Lisboa, 2000.
- Vitor M. R. PEDROSO, «Sistemas de combate a incêndios em edifícios», LNEC, Lisboa, 2010.

- Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Decreto Regulamentar 23/95 de 23 de Agosto, Diário da República nº 194, Série I – Parte B, de 23/08/1995, p. 5284-5319.
- Retificação do “Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição e de Drenagem de Águas Residuais” ,Declaração de Rectificação 153/95, Diário da República nº 277, Série I - Parte B, de 30/11/1995 -Suplemento 4.
- Instalações de Redes de Gás - Livro Técnico para Profissionais da Construção, Verlag Dashöfer
- Apontamentos da disciplina.

## **5. METODOLOGIAS DE ENSINO (REGRAS DE AVALIAÇÃO)**

O ensino da disciplina será realizado mediante lecionação em sala de aula e realização de visitas de estudo a edifícios durante a fase de execução das instalações, de modo a que os estudantes se possam familiarizar melhor com os produtos correntemente utilizados e com o seu processo de fabrico e aplicação. As aulas serão:

- De carácter mais teórico-prático com exposição da matéria recorrendo normalmente à projeção de acetatos em PowerPoint, análise e discussão dos conteúdos programáticos. De forma pontual são também utilizados slides e vídeos quando o assunto tem maior componente prática ou tecnológica. No decurso do semestre poderão ser convidados técnicos para proferir palestras sobre temas específicos;
- De carácter mais prático com desenvolvimento de exercícios práticos e de trabalhos de grupo, análise em concreto de questões complementares aos assuntos abordados, em relação às quais se pretende que os estudantes apreendam como aplicá-las a situações de projeto.

A avaliação dos alunos será efectuada de forma contínua por frequência, mediante um teste teórico-prático, realização de diversos trabalhos de pesquisa, da resolução de exercícios práticos propostos na orientação tutorial e da avaliação do desempenho geral do aluno nas aulas, ou em alternativa através de exame final.

## **AVALIAÇÃO CONTÍNUA**

### **a) ESTUDANTES EM GERAL:**

Presença obrigatória em mais de 50% das aulas efetivamente lecionadas;  
Avaliação escrita através de teste teórico-prático (TTP) valorizado em 75%;

**Nota mínima na avaliação escrita de 10 valores para aprovação;**

Trabalhos práticos (TP) valorizados em 20%;

Orientação tutorial (OT) e desempenho nas aulas valorizada em 5%.

Trabalhos práticos a realizar:

**1º Trabalho prático:** Apresentação de um tipo de tubagem com aplicação às redes prediais de abastecimento de água e drenagem de águas residuais. No trabalho deverão ser realçados aspetos tais como o tipo de produto, campo de aplicação, características técnicas, condições específicas de aplicação, tipo de ligações e acessórios, forma de comercialização, eventuais custos do produto e conclusões.

A entrega do trabalho prático será realizada em suporte digital (apenas ficheiros *pdf*), de acordo com instruções a fornecer, até ao dia 29/05/2015.

**2º Trabalho prático:** Conceção e dimensionamento de redes prediais de abastecimento de água e drenagem de esgotos domésticos e pluviais de um edifício de habitação multifamiliar a facultar pelo docente da disciplina.

A entrega do trabalho prático será realizada em suporte digital (apenas ficheiros *pdf*), de acordo com instruções a fornecer, numa única fase até ao dia 15 de Junho de 2015.

Os trabalhos poderão ser objeto de apresentação e defesa por parte de todos os responsáveis pela sua elaboração, de acordo data e regras a definir oportunamente.

Na apreciação dos trabalhos práticos serão considerados aspetos como a apresentação e organização do trabalho, a oportunidade de imagens e gráficos, a natureza técnica das soluções propostas e a existência de “copy/paste” da internet.

Os trabalhos terão penalização caso sejam entregues fora do prazo definido.

Eventual defesa dos trabalhos práticos apresentados de acordo com calendarização e metodologia a definir com os alunos.

O valor final da avaliação resultará da aplicação da fórmula seguinte

$$\text{Avaliação por frequência} = 0,75 \times \text{TTP} + 0,20 \times \text{TP} + 0,05 \times \text{OT}$$

a) OUTROS CASOS.

Estudantes trabalhadores ou outros com estatuto especial com dispensa de frequência das aulas, desde que não tenham presença em mais de 50% das aulas efetivamente lecionadas.

Avaliação escrita através de teste teórico-prático valorizado em 85%.

Nota mínima na avaliação escrita de 10 valores para aprovação.

Trabalho(s) prático(s) valorizado(s) em 15%.

Entrega do(s) trabalho(s) prático(s) em suporte digital numa única fase até 15 de Junho de 2015.

Os trabalhos terão penalização caso sejam entregues fora do prazo definido.

Eventual defesa dos trabalhos práticos apresentados de acordo com calendarização e metodologia a definir com os alunos.

O valor final da avaliação resultará da aplicação da fórmula seguinte

$$\text{Avaliação por frequência} = 0,85 \times \text{TTP} + 0,15 \times \text{TP}$$

c) ESTUDANTES EM MOBILIDADE:

Domínio da Língua Portuguesa e/ou Inglesa;

Frequência de disciplinas de graduação introdutórias à temática científica versada na presente disciplina;

Avaliação através de exame e/ou trabalho(s) especialmente definidos em face do perfil do estudante.

**AVALIAÇÃO FINAL** (Época Normal e de Recurso)

O aluno poderá escolher uma das duas modalidades seguintes:

a) Realizar apenas o exame final (100%).

Nota mínima de 10 valores para aprovação.

b) Conjugação da nota do exame com o trabalho prático realizado durante o período letivo.

Avaliação escrita através de teste teórico-prático valorizado em 90%.

Nota mínima no exame ou recurso de 10 valores para aprovação.

Trabalho prático valorizado em 10%.

Pressupõe que o(s) trabalho(s) prático(s) tenha(m) sido apresentado(s) dentro das calendarizações previstas.

O valor final da avaliação resultará da aplicação da fórmula seguinte

$$\text{Avaliação por exame} = 0,90 \times \text{TTP} + 0,10 \times \text{TP}$$

## **6. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR**

Para se atingirem os objectivos propostos a metodologia na unidade curricular assenta em princípios de formação teórico – prática e do estudo e análise de casos reais. Os métodos e técnicas pedagógicas a aplicar durante as sessões serão: (a) Método afirmativo com interligação entre a técnica expositiva e demonstrativa; (b) Método de interacção grupal com recurso à técnica de role play, cabendo ao professor a responsabilidade do reforço da aprendizagem e da coordenação das diversas acções e tarefas de simulação da técnica operacional e profissional. A metodologia pretende dar a oportunidade para a aprendizagem e o desenvolvimento da técnica e da habilidade profissional para o exercício da actividade de engenheiro civil.

## **7. REGIME DE ASSIDUIDADE**

Presença obrigatória em mais de 50% das aulas efetivamente leccionadas. A assiduidade terá influência apenas na avaliação contínua dos alunos e na realização da unidade curricular por frequência.

Guarda,

Assinatura do docente,

Assinatura do coordenador da área disciplinar.