

**Engenharia Civil**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 10366/2022 - 24/08/2022 (Parceria ESTT/ESAI)

**Ficha da Unidade Curricular: Sistemas Construtivos e Estruturais**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, TP:50.0;

Ano | Semestre: 3 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 908968

Área Científica: Estruturas

**Docente Responsável**

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas

Professor Coordenador

**Docente(s)**

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas

Professor Coordenador

Cristina Margarida Rodrigues Costa

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

A-Sistemas Construtivos Especiais: Conhecer os diferentes processos especiais de construção: técnicas de execução, sequências de execução, equipamentos envolvidos, vantagens e desvantagens de cada processo.

B-Sistemas Estruturais: Entender o funcionamento dos sistemas estruturais dos edifícios e a sua resposta às diversas ações. Entender os aspetos básicos dos modelos matemáticos de simulação e análise do comportamento estrutural dos edifícios. Conhecer os problemas da resposta estrutural que podem resultar de soluções desadequadas. Analisar causas e avaliar as soluções adotadas.

**Conteúdos Programáticos**

## I-Sistemas Construtivos Especiais

Barragens; Obras costeiras; Túneis; Pontes em betão armado; Caminho de ferro; Piscinas; Processos especiais; Construção standardizada; Prefabricação; Engenharia natural.

## II-Sistemas Estruturais

Bases para conceção. Comportamento estrutural dos edifícios. Enquadramento regulamentar. Anomalias provocadas por erros de execução.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

#### I-Sistemas Construtivos Especiais

I.1-Barragens (em terra, em BCC e em betão armado)

I.2-Obras costeiras (recifes artificiais, molhes, esporões e portos)

I.3-Túneis (céu aberto, pré-corte mecânico, NATM, desmonte sequencial e TBM)

I.4-Pontes em betão armado (cimbres ao solo, mesas móveis de cofragem, carrinho de avanço, avanço sucessivos, vigas de lançamento e cimbres auto lançáveis)

I.5-Caminho de ferro (via balastrada e não balastrada)

I.6-Piscinas (betão armado e biológicas)

I.7-Processos especiais (cofragens trepantes, depósito piezométrico e perfuração dirigida)

I.8-Reabilitação do sistema de abastecimento de água

I.9-Construção standardizada: Restaurante fast food, hipermercados, oficinas multimarca e estações de serviço

I.10-Prefabricação (habitação e serviços)

I.11- Engenharia natural: Rios, estuários, praias, encostas

#### II- Sistemas Estruturais

II.1- Bases para conceção estrutural de edifícios.

II.1.1- Comportamento estrutural dos edifícios. Sistema estrutural e ações. Mecanismos de transmissão de ações verticais e horizontais. Verificação de segurança estrutural.

II.1.2- Condicionantes e exigências de desempenho das estruturas dos edifícios. Enquadramento regulamentar.

II.1.3- Anomalias provocadas por má conceção estrutural e erros de execução.

II.2- Modelação e análise de estruturas de edifícios.

II.2.1- Bases sobre os modelos de análise e verificação de segurança estrutural dos edifícios.

II.2.2- Modelos de análise de estruturas de edifícios submetidas a ações verticais e horizontais. Análise sísmica dos edifícios.

II.2.3- Cálculo automático de estruturas de edifícios.

### **Metodologias de avaliação**

**AValiação CONTÍNUA** Compreende dois trabalhos práticos realizados e entregues pelos estudantes durante a época de frequência/contacto: (i) Um trabalho prático TP-SCE corresponde aos tópicos de Sistemas Construtivos Especiais, cotado para 20 valores; (ii) Um trabalho prático TP-SE corresponde aos tópicos de Sistemas Estruturais, cotado para 20 valores. A classificação final corresponde à média das classificações obtidas em cada.  $CF = 50\% TP-SCE + 50\% TP-SE$ . São aprovados os estudantes que obtiverem classificação final CF igual ou superior a 10 valores

sendo requerida a classificação mínima de 8,5 valores em cada trabalho prático.

#### **AVALIAÇÃO EM ÉPOCA DE EXAMES:**

Compreende duas componentes: (i) Um trabalho prático (TP-SCE) corresponde aos tópicos de Sistemas Construtivos Especiais cotado para 20 valores, com peso de 40% na classificação final; (ii) Uma prova escrita (PE-SE) de carácter teórico-prático, com consulta, corresponde aos tópicos de Sistemas Estruturais, cotada para 20 valores, com o peso de 60% na classificação final. A classificação final corresponde à soma ponderada das classificações obtidas em cada componente  $CF = 40\% TP-SCE + 60\% PE-SE$ . São aprovados os estudantes que obtiverem classificação final CF igual ou superior a 10 valores sendo requerida a classificação mínima de 8,5 valores em cada componente.

#### **Software utilizado em aula**

Ftool, AutoCAD, CYPE, ROBOT

#### **Estágio**

N. A.

#### **Bibliografia recomendada**

- ., V. *Regulamentos: EC0, EC1, EC2, EC7 e EC8.* Várias. Lisboa
- Lopes, M. (2008). *Sismos e Edifícios.* Orion. Lisboa
- Travaux.(2013, 0 de julho). *Travaux,*

#### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

O objetivo A será atingido através dos conteúdos programáticos sobre Sistemas Construtivos Especiais (Parte I).

O objetivo B será atingido através dos conteúdos programáticos sobre Sistemas Estruturais (Parte II). Nesta parte os conhecimentos sobre o funcionamento das estruturas dos edifícios e a sua resposta às diversas ações são apoiados na lecionação detalhada dos conteúdos programáticos da UC focados nos princípios da conceção estrutural, modelação e análise do comportamento estrutural dos edifícios. Os conteúdos do programa da UC sobre cálculo automático de estruturas de edifícios são lecionados tendo em vista o entendimento dos estudantes sobre os aspetos básicos sobre os modelos matemáticos de simulação e análise do comportamento estrutural dos edifícios. A análise e discussão de resultados de aplicações práticas realizadas ao longo da UC visam ainda consolidar o conhecimento dos estudantes sobre os principais problemas associados à resposta estrutural que podem resultar de soluções desadequadas.

#### **Metodologias de ensino**

As matérias sobre Sistemas Construtivos Especiais são explanadas com recurso a múltiplas ilustrações com vários detalhes de casos práticos de execução.

A exposição de conceitos de Sistemas Estruturais é apoiada na apresentação e discussão de

exemplos

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

Parte I- Sistemas Construtivos Especiais:

A exposição dos conteúdos programáticos com várias ilustrações (fotografias e desenhos de detalhes) permitirá aos estudantes conhecer os diferentes processos especiais de construção a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos referentes aos mesmos;

Apresentação e discussão de casos práticos permitirá verificar a adequabilidade técnica e económica das soluções preconizadas, favorecendo a intervenção crítica dos estudantes;

Realização de um trabalho individual – proporciona o estímulo à autoaprendizagem, ao espírito de pesquisa, recolha/tratamento de informação.

Parte II- Sistemas estruturais:

O método expositivo e interativo com análise de resultados e realização de exemplos práticos de projeto e o estudo de casos de obra e de relatórios técnicos permitirá entender o funcionamento das estruturas dos edifícios e a sua resposta às diversas ações, bem como entender os aspetos básicos dos modelos matemáticos de simulação e análise do comportamento estrutural dos edifícios e conhecer os problemas da resposta estrutural que podem resultar de soluções desadequadas

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

N. A.

### **Programas Opcionais recomendados**

N. A.

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;

---

### **Docente responsável**

---