

### Ficha de Unidade Curricular (FUC)

<b>Curso</b>	LICENCIATURA EM ENGENHARIA CIVIL		
<b>Unidade Curricular</b>	PROJECTO DE ESTRUTURAS	Obrigatória	<input checked="" type="checkbox"/>
		Opcional	<input type="checkbox"/>
<b>Área Científica</b>	ENGENHARIA CIVIL	Classificação	E

Classificação da unidade curricular: B - Ciências de base de engenharia; C - Ciências de engenharia; E - Ciências de Especialidade; P - Ciências complementares.

Ano: 3º	Semestre: 6º	ECTS: 5,5	Total de horas: 149
Horas de Contacto	T:	TP: 67,5	PL: S: OT:

T - Teórica; TP - Teórico-prática; PL - Prática Laboratorial; S - Seminário; OT - Orientação Tutorial.

Docente Responsável	Grau/Título	Categoria
António Carlos T. Sousa Gorgulho	Especialista	Professor Adjunto

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

(máx. 1000 caracteres)

- Concepção e execução do projecto de estabilidade de uma estrutura metálica, com cálculo e pormenorização de elementos estruturais e respectivas ligações.
- e
- Concepção e execução do projecto de estabilidade de um edifício corrente em betão armado, com cálculo e pormenorização de elementos estruturais

#### Conteúdos programáticos

(máx. 1000 caracteres)

##### I- INTRODUÇÃO AO PROJECTO DE ESTRUTURAS

1. Fases e constituição de um projecto de estruturas
2. Bases para o projecto de estruturas
  - 2.1. Tempo de vida útil de projecto
  - 2.2. Dimensionamento aos Estados Limites: Últimos e de Utilização
  - 2.3. Classificação e representação das acções

2.4. Método dos coeficientes parciais. Combinações de acções

3. Acções em estruturas

3.1. Acções gerais: pesos próprios, impulsos de terras, sobrecargas

3.2. Acção do vento

3.3. Acção da temperatura

3.4. Acção Sísmica

4. Sistemas estruturais de edifícios em betão armado

4.1. Aspectos gerais de concepção

4.2. Concepção estrutural em zonas sísmicas

5. Estruturas Metálicas

5.1. Soluções em estrutura metálica

5.2. Modelação e análise estrutural

5.3. Verificação da segurança.

5.4. ELU encurvadura: colunas, vigas

II- TRABALHOS DE PROJECTO

1. Concepção da solução estrutural

2. Pré-dimensionamento

3. Definição de acções

4. Modelação

5. Dimensionamento

6. Pormenorização

**Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular**

(máx. 1000 caracteres)

A competência a adquirir pelos alunos na concepção de uma estrutura metálica ou de betão armado para realizar determinada construção e posteriormente no seu projecto estrutural, incluindo o dimensionamento e

pormenorização dos vários elementos constituintes será fornecida não só através da execução prática de cada um desses tipos de projectos ao longo do semestre, mas também pela exposição no início do semestre de todas as matérias referidas no conteúdo programático apresentado e que constituirão o essencial para a abordagem dos alunos aos projectos a elaborar.

### **Metodologia de ensino (avaliação incluída)**

(máx. 1000 caracteres)

As matérias consideradas necessárias e que serão complementares dos conceitos já fornecidos por outras unidades curriculares na área de estruturas nomeadamente EST, RM1 e RM2 e BE1 e BE2, serão transmitidas aos alunos nas aulas iniciais por forma a que estes estejam aptos a receber os enunciados dos trabalhos de projecto na área das estruturas metálicas e na área das estruturas de betão armado e a iniciar o respectivo trabalho. Os projectos serão desenvolvidos em simultâneo com sessões próprias para cada tipo de projecto. Serão constituídos grupos de trabalho entre os alunos, procurando-se que os alunos desenvolvam as necessárias competências na elaboração dos projectos em causa nas sessões colectivas junto do respectivo docente e eventualmente em sessões tutoriais complementares promovidas por este. A avaliação final incidirá sobre os projectos entregues e será concretizada em sessão conjunta do grupo com o respectivo docente.

### **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular**

(máx. 3000 caracteres)

A capacidade dos alunos desenvolverem competências no âmbito do projecto de estruturas metálicas e de estruturas de betão armado quer em termos de dimensionamento e verificação da segurança, quer em termos de pormenorização com representação das secções e respectivas ligações no caso metálico e com representação de secções e armaduras no caso do betão, constitui, como referido anteriormente, o principal objectivo da unidade curricular.

Para que o aluno possa desenvolver essas competências são essenciais para além das sessões teóricas iniciais em que serão abordados todos os aspectos fundamentais e regulamentares de projecto, as sessões teórico-práticas onde os grupos de alunos em conjunto com o docente desenvolverão numa 1ª fase o trabalho de concepção, pre-dimensionamento e modelação da estrutura e posteriormente o dimensionamento com verificação da segurança e pormenorização das estruturas a projectar.

Quaisquer dúvidas no desenvolvimento dos trabalhos são igualmente discutidas e esclarecidas nas sessões de orientação tutorial também levadas a cabo.

A garantia da prossecução destes objectivos por parte dos alunos é assegurada pelo rigor e tipo da avaliação de conhecimentos praticada onde o aluno apesar da entrega dos trabalhos de projecto através do grupo, só conseguirá aprovação demonstrando individualmente na sessão de avaliação com o docente, capacidade para responder a qualquer questão relacionada com o projecto entregue.

**Bibliografia principal**

(máx. 1000 caracteres)

- NP EN1990 2009: “Bases para o projecto de estruturas”, IPQ, Lisboa
- NP EN1991-1-1 2009: “Acções em estruturas – Parte 1-1: Acções gerais : pesos volúmicos, pesos próprios, sobrecargas em edifícios”, IPQ, Lisboa.
- NP EN1991-1-4 2010: “Acções em estruturas – Parte 1-4: Acções gerais : Acções do vento ”, IPQ, Lisboa.
- NP EN1991-1-5 2009: “Acções em estruturas – Parte 1-5: Acções gerais : Acções térmicas”, IPQ, Lisboa.
- NP EN1992-1-1 2010: “Projecto de estruturas de betão - Parte 1-1:Regras gerais e regras para edifícios”, IPQ, Lisboa.
- NP EN1993-1-1 2010: “Projecto de estruturas de aço - Parte 1-1:Regras gerais e regras para edifícios”, IPQ, Lisboa.
- NP EN1998-1 2010: “Projecto de estruturas para resistência aos sismos - Parte 1:Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios”, IPQ, Lisboa.
- Simões, A., 2005: "Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas"
- Appleton, J., 2013: "Estruturas de Betão", vol. 1 e 2, Edições Orion.