

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ESTÁTICA

---

**Cursos** ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 14491010

---

**Área Científica** MATERIAIS E MECÂNICA DOS SÓLIDOS

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 582

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4;9  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

---

**Modalidade de ensino**

Presencial.

---

**Docente Responsável**

Ana Sofia da Silva Carreira

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Ana Sofia da Silva Carreira	OT; PL; T	T1; PL1; OT1	30T; 30PL; 15OT

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S2	30T; 30PL; 15OT	140	5

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Física aplicada à engenharia civil.

## Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

### Objetivos

Instruir e desenvolver a capacidade para resolver problemas de equilíbrio de estruturas isostáticas, através da introdução dos conceitos teóricos e das metodologias práticas para as aplicações correntes da engenharia civil.

### Competências:

No fim do semestre, os alunos deverão estar aptos a:

- Resolver problemas de equilíbrio de estruturas estaticamente determinadas, no plano e no espaço.
- Determinar as reações de apoio de qualquer estrutura isostática.
- Analisar e classificar estruturas, no plano e no espaço, quanto à sua estaticidade.
- Determinar os esforços internos de qualquer barra de uma treliça plana, através do método de Ritter e do método dos nós.
- Estabelecer as equações de esforços nos elementos estruturais de estruturas isostáticas no plano e no espaço e representar os respectivos diagramas de esforços.

---

## Conteúdos programáticos

### 1. Estruturas de engenharia civil

- 1.1. Estruturas de engenharia civil e sua modelação.
- 1.2. Tipos de apoios exteriores e libertações internas.
- 1.3. Tipos de cargas.

### 2. Equilíbrio de estruturas articuladas planas

- 2.1. Classificação interior, exterior e global.
- 2.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 2.2. Esforços pelo método dos nós e pelo método das secções.

### 3. Equilíbrio de cabos

- 3.1. Configuração de equilíbrio.
- 3.2. Esforço em qualquer ponto do cabo.
- 3.3. Extensão do cabo.

### 4. Equilíbrio de estruturas porticadas no plano

- 4.1. Classificação interior, exterior e global.
- 4.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 4.3. Esforços internos em peças lineares.
- 4.4. Equações de esforços internos em peças lineares e diagramas de esforços.

### 5. Equilíbrio de estruturas porticadas no espaço

- 5.1. Classificação interior, exterior e global.
- 5.2. Reações de apoio e diagrama de corpo livre.
- 5.3. Esforços internos numa secção.

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

#### **Metodologias de ensino:**

Aulas teóricas: exposição das matérias com recurso a apresentações em Powerpoint e realização de Quizz de revisão.

Aulas práticas: Resolução de exercícios em conjunto com os alunos.

Aulas de orientação tutorial: resolução autónoma de problemas propostos sob a orientação do docente.

#### **Avaliação:**

**Avaliação contínua:** Efetuada através da realização de dois testes, de dois trabalhos práticos e da presença às aulas. A classificação final do aluno corresponde à ponderação entre a nota do 1º teste (35%), a nota do 2º teste (45%), a classificação dos trabalhos práticos (15%) e a presença às aulas (5%). A aprovação em avaliação contínua está condicionada à obtenção de um mínimo de 8 valores em cada teste e de 9,5 valores na nota final.

**Avaliação por exame final :** Será realizado um Exame Final, durante a época normal e de recurso, englobando toda a matéria lecionada, ficando o aluno aprovado se a classificação, for igual ou superior a 9,5 valores.

---

### **Bibliografia principal**

[1] Carreira, Ana; Elementos de apoio: Powerpoints das aulas teóricas; Colectânea de exercícios propostos com solução; colectânea de testes e exames; colectânea de problemas das aulas práticas, 2019/2020.

[2] Beer, Ferdinand P.; E. Russell Johnston Jr.- Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw-Hill, Rio de Janeiro 2006.

[3] Pytel, A; Kiusalas, J.- Engineering Mechanics - Statics. SI edition., USA 2010.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** STATICS

---

**Courses** CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 582

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4;9

---

**Language of instruction** Portuguese.

---

**Teaching/Learning modality** Classroom lessons.

**Coordinating teacher** Ana Sofia da Silva Carreira

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Ana Sofia da Silva Carreira	OT; PL; T	T1; PL1; OT1	30T; 30PL; 15OT

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	30	0	30	0	0	0	15	0	140

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

Physics applied to engineering.

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

##### Knowledge:

Educate and develop students' ability to solve problems of structural isostatic equilibrium, through the introduction of theoretical concepts and practical methodologies for current applications in civil engineering

##### Competences:

- Solve problems with balance of statically determined structures on the plane and space.
- Determine the reactions of support of any isostatic structure.
- Analyze and classify structures on the plane and in space, as to its stateness.
- Determine the internal forces of any articulated structure by the Ritter method and the method of the nodes.
- Establish the equations of internal forces in structural elements of isostatic structures in plane and space and represent the internal forces diagrams.

## Syllabus

- 1. Civil engineering structures and their modeling.**
  - 1.1. Civil engineering structures and their modeling.
  - 1.2. Types of external supports and internal releases.
  - 1.3. Type of Loads Applied.
- 2. Equilibrium of articulate structures in plane**
  - 2.1. Interior, exterior and global classification.
  - 2.2. Support reactions and free body diagram.
  - 2.3. Internal forces: node equilibrium method and section equilibrium method.
- 3. Equilibrium of cables**
  - 3.1. Equilibrium configuration.
  - 3.2. Internal forces at any point of the cable.
  - 3.3. Cable extension.
- 4. Equilibrium of frame structures in plane**
  - 4.1. Interior, exterior and global classification.
  - 4.2. Support reactions and free body diagram.
  - 4.3. Internal forces in frames.
  - 4.4. Equations of internal forces in frames and diagrams of internal forces.
- 5. Equilibrium of frame structures in space**
  - 5.1. Interior, exterior and global classification.
  - 5.2. Support reactions and free body diagram.
  - 5.3. Internal forces in a section.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

### Teaching methodologies

Theoretical lessons: exposition of the theoretical concepts using PowerPoint presentations and acetates.

Practical lessons: presentation of solved exercises.

Tutorial orientation lessons: autonomous resolution of proposed exercises under the orientation of the professor.

### Evaluation

**Continuous assessment** : Continuous assessment will be carried out by performing two tests, a practical works and a attend class. The student's final grade is obtained by average grade of the tests (70%) and the classification of the works (25%) and the attend class (5%) . The approval in continuous evaluation is conditioned to obtain a minimum of 7.5 values in each test, 9 values in average grade of tests, 10 values in the works and 9.5 values in the final grade.

**Final examination assessment** : There will be a final exam of the course during the Normal and Resource Examination Period, and the student will be approved if the obtained rating is equal to or higher than 9.5 values.

### Main Bibliography

- [1] Carreira, Ana; Elementos de apoio: Powerpoints das aulas teóricas; Colectânea de exercícios propostos com solução; colectânea de testes e exames; colectânea de problemas das aulas práticas, 2019/2020.
- [2] Beer, Ferdinand P.; E. Russell Johnston Jr.- Mecânica Vectorial para Engenheiros - Estática. Ed. McGraw-Hill, Rio de Janeiro 2006.
- [3] Pytel, A; Kiusalas, J.- Engineering Mechanics - Statics. SI edition., USA 2010.