

9.2.2. Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Civil / Civil Engineering	EC	96	9
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	6	0
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0
Qualquer área científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
(4 Items)		105	15

9.3. Novo plano de estudos**9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil - Estruturas e Geotecnia - 1º Ano / 1º Semestre****9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Mestrado em Engenharia Civil - Estruturas e Geotecnia***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 1º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Estruturas I A/ Structural Analysis I A	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Betão Armado I / Reinforced Concrete I	EC	Semestral / Semester	168	TP:70; TC:3	6	Obrigatória / Mandatory
Fundações/Foundations	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Modelação em Geotecnia (MEG) / Geotechnical Modelling (MEG)	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QAC	Semestral / Semester	165	n.a.	6	Opcional / Optional
(5 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia - 1º Ano / 2º Semestre**9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia***9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics***9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano / 2º Semestre***9.3.2. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations
--	---------------------------------------	------------------------	------------------------------------	------------------------------------	------	----------------------------

						(5)
Análise de Estruturas II A/ Structural Analysis II A	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Betão Armado II / Reinforced Concrete II	EC	Semestral / Semester	168	TP:70; TC:3	6	Obrigatória / Mandatory
Fundações Especiais e Contenções/Special Foundations and Retaining Walls	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory+
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Semestral / Semester	80	TP:45	3	Obrigatória / Mandatory
Método dos Elementos Finitos / Finite Element Method	CE	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Opção I / Option I	EC	Semestral / Semester	84	n.a.	3	Opcional / Optional
(6 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia - 1º Ano / 2º Semestre – Grupo de Opção I

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 2º Semestre – Grupo de Opção I

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 2nd Semestre – Option Group I

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan						
Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Engenharia Sísmica (MEG) / Earthquake Engineering (MEG)	EC	Semestral / Semester	84	T:28;PL:28	3	Opcional / Optional
Infraestruturas Rodoviárias e Ferroviárias / Road and Railway Infrastructures	EC	Semestral / Semester	84	TP:56	3	Opcional / Optional
Segurança Estrutural / Structural Safety	EC	Semestral / Semester	84	TP:56	3	Opcional / Optional
(3 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia - 2º Ano / 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 1st Semestre

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan						
Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations

						(5)
Dinâmica de Estruturas / Dynamics of Structures	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Estruturas Metálicas e Mistas/ Steel and Composite Structures	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Temas de Estruturas e Geotecnia / Topics on Structures and Geotechnics	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Projeto Estrutural e Geotécnico / Structural and Geotechnical Project	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Obrigatória / Mandatory
Opção II/ Option II	EC	Semestral / Semester	168	n.a.	6	Opcional / Optional
(5 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia - 2º Ano / 1º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 1st Semestre – Grupo de Opção II

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Pontes e Estruturas Especiais / Bridges and Special Structures	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Opcional / Optional
Obras Subterrâneas / Underground Works	EC	Semestral / Semester	168	T:42; PL:28	6	Opcional / Optional
Reforço e Reparação de Estruturas / Strengthening and Repair of Structures	EC	Semestral / Semester	168	TP:70	6	Opcional / Optional
Tecnologias da Construção / Building Technologies	EC	Semestral / Semester	168	TP:70; TC:3	6	Opcional / Optional
(4 Items)						

9.3. Novo Plano de estudos - Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia - 2º Ano / 2º Semestre

9.3.1. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

Mestrado em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia

9.3.1. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

Master in Civil Engineering – Structures and Geotechnics

9.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 2º Semestre

9.3.2. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 2nd Semestre

9.3.3 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)

Dissertação em Engenharia Civil – Estruturas e Geotecnia/ Dissertation in Civil Engineering – Structures and Geotechnics	EC	Semestral	840	OT:40	30	Obrigatória / Mandatory
(1 Item)						

9.4. Fichas de Unidade Curricular

Anexo II - Estruturas Metálicas e Mistas / Steel and Composite Structures

9.4.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas Metálicas e Mistas / Steel and Composite Structures

9.4.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Carlos Gomes Rocha de Almeida (Responsável e Regente): TP – 35H

9.4.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

Filipe Pimentel Amarante dos Santos: TP-35H

9.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular pretende dar uma formação básica de dimensionamento de estruturas metálicas e mistas, nomeadamente em termos de modelação, análise e verificação da segurança. Assim, no final da unidade os alunos deverão ser capazes de:

- *Compreender os principais aspetos do comportamento de estruturas metálicas e mistas;*
- *Classificar as secções dos elementos metálicos de acordo com a sua susceptibilidade a instabilidades locais;*
- *Identificar e distinguir os vários tipos de instabilidade elástica dos elementos metálicos;*
- *Entender e aplicar as principais disposições regulamentares referentes à análise, dimensionamento e pormenorização de estruturas metálicas e mistas;*
- *Analisar e dimensionar componentes de estruturas metálicas e mistas (vigas, lajes, pilares, escoras e tirantes), contabilizando o efeito combinado dos vários esforços atuantes e das instabilidades que podem ocorrer;*
- *Calcular ligações metálicas soldadas e aparafusadas;*
- *Projetar estruturas metálicas e mistas correntes.*

9.4.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims to provide basic training for the design of steel and composite structures, particularly in terms of modeling, analysis and safety checking. Hence, at the end of the course students should be able to:

- *Understand the main concepts related to the behavior of steel and composite structures;*
- *Classify steel sections, according to their susceptibility to local instabilities;*
- *Identify and distinguish the different types of elastic instability of steel elements;*
- *Understand and apply norms and regulations related to the analysis, design and detailing of steel and composite structures;*
- *Analyze and design steel and composite components such as beams, slabs, columns, struts and ties, accounting for the combined effect of any actions and instabilities that may occur;*
- *Calculate welded and bolted connections;*
- *Design current steel and composite structures.*

9.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Comportamento do material aço. Tipos de aços e suas propriedades.*
- 2 - *Conceção de edifícios com estrutura em aço. Sistemas em pórtico, sistemas em treliça, sistemas de contraventamento, sistemas de cobertura, fachadas e empenas.*
- 3 - *Dimensionamento de elementos de aço segundo o Eurocódigo 3.*
- 4 - *Consideração dos efeitos de segunda ordem.*
- 5 - *Verificação relativamente à cedência plástica, à instabilidade e à deformação.*
- 6 - *Cálculo e dimensionamento de colunas, vigas, colunas-viga, vigas de alma cheia, vigas alveolares, elementos compostos e reforços.*
- 7 - *Ligações soldadas e aparafusadas em estruturas metálicas e mistas: cálculo e pormenorização.*
- 8 - *Análise elástica e plástica de secções transversais mistas aço-betão. Conexão de corte total e parcial. Dimensionamento de vigas, lajes e colunas mistas segundo o Eurocódigo 4.*

9.4.5. Syllabus:

- 1 - *Steel characteristics and properties. Types of structural steel.*
- 2 - *Conception of steel structures. Frames, trusses, bracings, roofs, wall panels and coverings.*
- 3 - *Structural design of steel elements according to Eurocode 3.*
- 4 - *Consideration of second-order effects.*
- 5 - *Verification to plastic yield, instability and deformation.*
- 6 - *Analysis of columns, beams, column-beams, girders, hollow beams, plates and stiffeners.*
- 7 - *Bolted and welded connections in steel and composite construction: design and detailing.*
- 8 - *Elastic and plastic analysis of composite transversal sections. Full and partial shear connection. Design of composite beams, slabs and columns according to Eurocode 4.*