ACEF/1112/06827 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Universidade De Lisboa

A1.a. Descrição da instituição de ensino superior / Entidade instituidora (proposta em associação):
Universidade De Lisboa

A2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):
Instituto Superior Técnico

A2.a. Descrição da unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em asssociação):
Instituto Superior Técnico

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Civil

A3. Study cycle:
Civil Engineering

A4. Grau:
Mestre (MI)

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):
Diário da Republica, 2º Série, nº 42 de 28 de Fevereiro de 2012 (Despacho nº 2934/2012)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Civil

A6. Main scientific area of the study cycle:
Civil Engineering

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF).
582

A7.2. Classificação da área secundária, do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
n.a

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.
n.a

A8. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
300

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006):
10 Semestres

A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):

10 Semesters

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:
185

A11. Condições de acesso e ingresso:
Provas de ingresso:
Matemática + Física e Química

Classificações mínimas:

Classificação mínima de 100 em cada uma das provas de ingresso (exames nacionais do ensino secundário), exceptuando o curso de Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação em que a classificação mínima exigida é de 120, e; Classificação mínima de 120 na nota de candidatura, exceptuando o curso de Licenciatura em Matemática Aplicada e Computação em que a classificação mínima exigida é de 140. A nota de candidatura (NC) é calculada utilizando um peso de 50% para a classificação do Ensino Secundário (MS) e um peso de 50% para a classificação das provas de ingresso (PI). - Fórmula de Cálculo da Nota de Candidatura: NC = MS x 50% + PI x 50% (ou seja, média aritmética da classificação final do Ensino Secundário e da classificação das provas de ingresso).

Mais informação disponível na página do IST na internet (ENSINO/Mestrados/Engenharia Civil)

A11. Entry Requirements:
Entrance Exams:
Maths + Physics and Chemistry

Minimum grades:
Minimum grade of 100 in each entrance examination (national examinations of secondary education), except for the Degree Program in Applied Mathematics and Computation which requires a minimum grade of 120, and;
Minimum grade of 120 when applying for the program, except for the Degree Program in Applied Mathematics and Computation which requires a minimum grade of 140. The application grade (AG) is calculated by using a weight of 50% for the classification of Secondary Education (MS) and a weight of 50% for the classification of the entrance exams (EE). – Formula for calculating the Application Grade: AG = MS x 50% + EE x 50% (that is, arithmetic average of the final classification of Secondary Education and the classification of the entrance exams).

Further info available at IST webpage (EDUCATION/Master Programmes/Civil Engineering)

A12. Ramos, opções, perfis...

Pergunta A12

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)

A12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor, or other forms of organisation of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Opções/Ramos/... (se aplicável):	Options/Branches/... (if applicable):
Construção	Construction
Estruturas	Structures
Geotecnia	Geotechnics
Hidráulica e Recursos Hídricos	Hydraulics and Water Resources
Tronco Comum	Common Branch
Urbanismo, Transportes e Sistemas	Urban Planning, Transports and Systems

A13. Estrutura curricular

Mapa I - Construção (9 ECTS optativos)

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção (9 ECTS optativos)

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction (9 optional ECTS)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Construção/Construction	Constr	27	18
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	0	6
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	4.5
(3 Items)		**27**	**28.5**

Mapa I - Estruturas (9 ECTS optativos)

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas (9 ECTS optativos)

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures (9 optional ECTS)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	27	22.5
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	4.5

(2 Items)	**27**	**27**

Mapa I - Geotecnia (9 ECTS optativos)

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia (9 ECTS optativos)

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics (9 optional ECTS)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Geotecnia/Geotechnics	Geotec	21	0
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	6	0
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	9
(3 Items)		**27**	**9**

Mapa I - Hidráulica e Recursos Hídricos (13,5 ECTS optativos)

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos (13,5 ECTS optativos)

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources (13,5 optional ECTS)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*

Ambiente e Recursos Hídricos/Environment and Water Resources	ARH	10.5	9
Hidraúlica/Hydraulics	Hidr	12	4.5
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	4.5
(3 Items)		**22.5**	**18**

Mapa I - Tronco Comum

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (MI)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ambiente e Recursos Hídricos/Environment and Water Resources	ARH	13.5	0
Análise Numérica e Análise Aplicada/Numerical Analysis and Applied Analysis	ANAA	4.5	0
Arquitectura/Architecture	Arq	4.5	0
Construção/Construction	Constr	24	0
Engenharia e Gestão das Organizações/Engineering and Management of Organizations	EGO	4.5	0
Físicas e Ciências Básicas/Basic Physics and Technologies	FBas	12	0
Minas e Georrecursos/Mining and Earth Resources	MG	6	0
Geotecnia/Geotechnics	Geotec	16.5	0
Hidraúlica/Hydraulics	Hidr	12	0
Lógica e Computação/Logic and Computing	LogCom	6	0
Matemáticas Gerais/General Mathematics	MatGer	27	0
Mecânica Estrutural e Estruturas/Structural Mechanics and Structures	MEE	46.5	0
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	6	0
Química-Física, Materiais e Nanociências/Chemistry-Physics, Materials and Nanosciences	QFMN	6	0
Sistemas de Apoio ao Projecto/Project Support Systems	SAP	13.5	0
Sistemas e Gestão/Systems and Management	SG	10.5	0
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	Diss	30	0
Transversal/Crosscutting	CT	4.5	0
Urbanismo e Transportes/Urban Planning and Transports	UT	16.5	0
(19 Items)		**264**	**0**

Mapa I - Urbanismo, Transportes e Sistemas (9 ECTS optativos)

A13.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A13.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A13.2. Grau:
Mestre (Ml)

A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas (9 ECTS optativos)

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems (9 optional ECTS)

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ambiente e Recursos Hídricos/Environment and Water Resources	ARH	0	4.5
Sistemas e Gestão/Systems and Management	SG	6	4.5
Urbanismo e Transportes/Urban Planning and Transports	UT	21	18
(3 Items)		**27**	**27**

A14. Plano de estudos

Mapa II - Construção - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (Ml)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Economia e Planeamento na Construção/Construction Planning and Economics	Constr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Instalações Prediais/Building Services	Constr	Semestral	168	T-28,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Materiais de Construção II/Construction Materials II	Constr	Semestral	168	T-28,0;TP-21,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção/Construction, Quality, Safety and Environment	Constr	Semestral	126	T-42,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Electromagnetismo e Óptica/Electromagnetism and Optics	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica II/Mechanics II	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Probabilidades e Estatística/Probability and Statistics	PE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Análise Complexa e Equações Diferenciais/Complex Analysis and Differential Equations	MatGer	Semestral	210	T-56,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Obrigatória

Arquitectura/Architecture	Arq	Semestral	126	T-0,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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 Civil e Ambiente/Civil Engineering and Environment	CT	Semestral	42	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	1.5	Obrigatória
Química/Chemistry	QFMN	Semestral	168	T-42,0;TP-7,0;PL-14,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Álgebra Linear/Linear Algebra	MatGer	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I/Differential and Integral Calculus I	MatGer	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Computação e Programação/Computation and Programming	LogCom	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Desenho Técnico/Technical Drawing	SAP	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-63,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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 de Tráfego Rodoviário/Road Traffic Engineering	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Gestão Urbanística/Control Planning and Urban Management	UT	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Análise de Dados e Avaliação/Data Analysis and Evaluation	SG	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Construção e Manutenção de Infra-Estruturas de Transportes/Construction and Maintenance of Transport Infrastructure	UT	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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 Ferroviária/Railway Engineering	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão da Mobilidade Urbana/Urban Mobility Management	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão de Empreendimentos e de Contratos/Project Management and Contracts	SG	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão de Resíduos Sólidos/Solid Waste Management	ARH	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Planeamento Biofísico e Ordenamento do Território/Land Use Planning	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Transporte de Mercadorias e Processos Logísticos/Freight Transport and Logistic Processes	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa II - Geotecnia - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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 Geotécnica/Geotechnical Earthquake Engineering	Geotec	Semestral	126	T-28,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Escavações e Obras Subterrâneas/Retaining Structures and Underground Works	Geotec	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Fundações e Obras de Aterro/Foundations and Earth Fill Works	Geotec	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Modelação Avançada em Geotecnia/Advanced Modelling in Geotechnics	Geotec	Semestral	126	T-28,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Estruturas - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas de Alvenaria e Madeira/Masonry and Timber Structures	MEE	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Estruturas de Edifícios/Building Structures	MEE	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Estruturas Especiais/Special Structures	MEE	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Modelação e Análise Estrutural/Modelling and Structural Analysis	MEE	Semestral	126	T-14,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Reabilitação e Reforço de Estruturas/Structures Rehabilitation and Repairing	MEE	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 4º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas de Betão I/Concrete Structures I	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Estruturas Metálicas/Steel Structures	MEE	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Tecnologia da Construção de Edifícios/Buildings Construction Technology	Constr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Vias de Comunicação/Transport Infrastructures	UT	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Análise de Estruturas Geotécnicas/Analysis of Geotechnical Structures	Geotec	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Desafios Ambientais e da Sustentabilidade em Engenharia/Environmental and Sustainability Challenges in Engineering	ARH	Semestral	42	T-14,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	1.5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Estruturas - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas de Betão II/Concrete Structures II	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Construção - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas de Betão II/Concrete Structures II	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Materiais de Protecção, Reparação e Reforço/Protection, Repair and Strengthening Materials	Constr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Tecnologia da Construção de Obras de Engenharia/Civil Works Construction Technology	Constr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Avaliação Imobiliária e Manutenção das Construções/Property Valuation and Construction Maintenance	Constr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Conforto Ambiental em Edifícios/Indoor Comfort in Buindings	Constr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa II - Geotecnia - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas de Betão II/Concrete Structures II	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Hidráulica e Recursos Hídricos - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas e Aproveitamentos Hidráulicos/Hydraulic Structures and Hydro Systems	Hidr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Hidráulica e Obras Marítimas/Hydraulics and Maritime Works	Hidr	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Drenagem Urbana e Controlo da Poluição/Urban Drainage and Pollution Control	ARH	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(3 Items)

Mapa II - Estruturas - 5º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Estruturas Metálicas e Mistas/Steel and Composite Structures	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Pontes/Bridges	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Análise de Estruturas II/Structural Analysis II	MEE	Semestral	126	T-42,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica/Structural Dynamics and Earthquake Engineering	MEE	Semestral	126	T-14,0;TP-28,0;PL-14,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 3º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 1 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Física das Construções/Physics of Buildings	Constr	Semestral	168	T-28,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

Gestão e Teoria da Decisão/Management and Decision Analysis	SG	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Hidráulica II/Hydraulics II	Hidr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-1,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Planeamento Regional e Urbano/Regional and Urban Planning	UT	Semestral	168	T-28,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Resistência de Materiais II/Strength of Materials II	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-2,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Gestão/Business Administration	EGO	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Hidráulica I/Hydraulics I	Hidr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-1,5;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Investigação Operacional/Operational Research	SG	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Matemática Computacional/Computational Mathematics	ANAA	Semestral	126	T-42,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Resistência de Materiais I/Strength of Materials I	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-2,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

Topografia/Topography	SAP	Semestral	126	T-28,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Hidráulica e Recursos Hídricos - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Hidráulica e Reabilitação Fluvial/Fluvial Hydraulics and Rehabilitation	Hidr	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 13,5 ECTS
Impactes Ambientais/Environmental Impacts	ARH	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 13,5 ECTS
Instalações de Tratamento/Water and Waste Water Treatment Plants	ARH	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 13,5 ECTS
Opção Livre/Free Option	OL	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional 1 Escolher 13,5 ECTS

(4 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 3º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Hidrologia e Recursos Hídricos/Hydrology and Water Resources	ARH	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica/Introduction to Geographic Information Systems	SAP	Semestral	42	T-14,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	1.5	Obrigatória
Materiais de Construção I/Construction Materials I	Constr	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mecânica dos Solos e das Rochas/Soil and Rock Mechanics	Geotec	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Transportes/Transport	UT	Semestral	126	T-28,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Análise de Estruturas I/Structural Analysis I	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Mecânica I/Mechanics I	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-2,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Mineralogia e Geologia/Mineralogy and Geology	MG	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria/Thermodynamics and Structure of Matter	FBas	Semestral	168	T-42,0;TP-14,0;PL-7,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral II/Differential and Integral Calculus II	MatGer	Semestral	210	T-56,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	7.5	Obrigatória
Competência Transversal I/Soft-Skill I	CT	Semestral	42	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	1.5	Obrigatória
Desenho Assistido por Computador/Computer Assisted Design and Drafting	SAP	Semestral	84	T-0,0;TP-0,0;PL-42,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	3	Obrigatória

(6 Items)

Mapa II - Hidráulica e Recursos Hídricos - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Modelação e Planeamento de Recursos Hídricos/Water Resources Modelling and Planning	ARH	Semestral	168	T-42,0;TP-0,0;PL-21,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Tronco Comum - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Obras Geotécnicas/Geotechnical Works	Geotec	Semestral	126	T-28,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Obrigatória
Organização e Gestão de Obras/Construction Organisation and Management	Constr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Saneamento/Sanitary Engineering	ARH	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória
Competência Transversal II/Soft-Skill II	CT	Semestral	42	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-28,0;E-0,0;OT-0,0;	1.5	Obrigatória
Dimensionamento de Estruturas/Structural Design	MEE	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa II - Geotecnia - 5º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Opção Livre 1/Free Option 1	OL	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional
Opção Livre 2/Free Option 2	OL	Semestral	126	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	4.5	Opcional
(2 Items)						

Mapa II - Construção - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Patologia e Reabilitação da Construção/Construction Pathology and Rehabilitation	Constr	Semestral	168	T-42,0;TP-21,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 4º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º ano / 2 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
4 year / 2 semester

A14.5. Plano de estudos / 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)
Planeamento Urbano/Urban Planning	UT	Semestral	168	T-28,0;TP-42,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-0,0;	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa II - Tronco Comum - 5º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

A14.1. Study Cycle:
Civil Engineering

A14.2. Grau:
Mestre (MI)

A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)

Tronco Comum

A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º ano

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
5 year

A14.5. Plano de estudos / 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 de Mestrado em Engenharia Civil/Master Dissertation in Civil Engineering	Diss	Anual	840	T-0,0;TP-0,0;PL-0,0;TC-0,0;S-0,0;E-0,0;OT-28,0;	30	Obrigatória

(1 Item)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:
Diurno

A15.1. Se outro, especifique:
<sem resposta>

A15.1. If other, specify:
<no answer>

A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)
Jaime Alberto dos Santos

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):
<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)
Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.
<sem resposta>

A17.3. Recursos próprios da instituição para acompanhamento efectivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.

A17.3. Indicação dos recursos próprios da instituição para o acompanhamento efectivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.
<sem resposta>

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.
<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB).

A17.4.1. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)
Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.
<sem resposta>

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclos de estudos de formação de professores).

Mapa V. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (para ciclo de estudos de formação de professores) / Map V. External supervisors responsible for following the students' activities (only for teacher training study cycles)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional / Professional Qualifications	Nº de anos de serviço / No of working years

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19

A18. Observações:

Lista de siglas utilizadas no documento:
AEIST – Associação de Estudantes do IST;
CLUSTER – Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research;
DECivil – Departamento de Engenharia Civil, Arquitectura e Georrecursos;
FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia;
FND – Funcionários não-docentes;
IST – Instituto Superior Técnico;
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
MEC – Mestrado em Engenharia Civil;
MPOT – Mestrado em Planeamento e Operação de Transportes;
MUOT – Mestrado em Urbanismo e Ordenamento do Território;
TI – Tempo integral;
TP – Tempo parcial;

UC – Unidade(s) Curriculare(s);

O ciclo de estudos é caracterizado por 5 áreas de especialização em que o número de créditos das áreas científicas optativas necessários para a obtenção do grau é a seguinte:
Estruturas: 9 ECTS
Construção: 9 ECTS
Geotecnia: 9 ECTS
Hidráulica e Recursos Hídricos:13,5 ECTS
Urbanismo, Transportes e Sistemas: 9 ECTS

Para completar o ponto 2 da Secção 2 poderá consultar:
Guia Académico do Instituto Superior Técnico, 1º e 2º ciclos e ciclos integrados, Parte 2, disponível na página do IST na Internet (Alunos/ Guia Académico do IST 11'12 – Parte 2)

No ponto 2.2.4. da secção 2, foi colocada ligação para uma página com informação sobre a monitorização e controle da qualidade no IST, nomeadamente com referência ao Sistema Integrado de Gestão da Qualidade do IST (SIQuIST) em desenvolvimento.

No ponto 7.1.4 da secção 4 é importante referir:
A informação do quadro acima provém do inquérito realizado em 2011 aos recém diplomados de 2009. Prevê-se a existência de dados atualizados em Outubro de 2012, com base nos recém diplomados de 2010. Foi também recolhida em 2011 informação relativa aos diplomados com 5 anos de experiência profissional que indicaram que 100% estavam empregados 1 ano após a conclusão do curso, sendo que 92% estão estavam empregados após 5 anos na mesma área de formação (8% não estavam).

No ponto 7.2.2 da secção 4 foram contabilizadas as publicações em revistas internacionais dos docentes do DECivil que lecionaram no ciclo de estudos no ano letivo 2011/2012. Não foram contabilizadas as publicações dos docentes das UC da responsabilidade de outras Unidades Académicas (Matemática, Física, Química e Gestão).

No ponto 7.2.3. da secção 4 foram contabilizadas as publicações de todos os investigadores afetos às seguintes Unidades de Investigação do DECivil: ICIST, CEHIDRO e CESUR.

Para o preenchimento do quadro 7.3.4. da secção 4 considerou-se como estrangeiro um docente que tenha nascido e estudado fora de Portugal.

A18. Observations:

List of symbols used in the document:
AEIST –IST students union;
CLUSTER – Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research;
DECivil – Department of Civil Engineering, Architecture and Georesources;
FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia;
FND – Non-teaching staff;
IST – Instituto Superior Técnico;
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil;
MEC – Master in Civil Engineering;
MPOT – Master in Transport Planning and Operation;
MUOT – Master in Urban Studies and Territorial Management;
TI – Full-time;
TP – Part-time;
UC – Curricular Unit(s);

The cycle of studies is composed by 5 expertise areas in which the number of credits of optional scientific areas required to obtain the degree is as follows:
Structures: 9 ECTS
Construction: 9 ECTS
Geotechnics: 9 ECTS
Hydraulics and Water Resources: 13,5 ECTS
Urban Planning, Transports and Systems: 9 ECTS

To complete point 2 of section 2 please see:
Guia Académico do Instituto Superior Técnico, 1º e 2º ciclos e ciclos integrados, Parte 2,
available at IST webpage (Alunos/ Guia Académico do IST 11'12 – Parte 2)

In point 2.2.4. of section 2, it was referred a link to a web page with information on the monitoring and quality control at IST, with particular reference to the IST Integrated Quality Management System (SIQuIST) under development.

In point 7.1.4. of section 4, it is important to state:
The information above is taken from the survey conducted in 2011, which was targeted to the 2009 newly graduates. Updated results are expected in October 2012, based on the 2010 graduates. In 2011, information on graduates with 5-year professional experience was collected, which showed that a 100% employability degree, one year after the conclusion of the programme. 92% of the graduates were employed 5 years after being in the same programme. (8% were not).

In point 7.2.2. of section 4, only the DECivil academic staff directly associated to the cycle of studies in the academic year of 2011/2012 is considered to account for the number of publications in international journals with peer review. The publications of the faculty members associated to curricular units from other Academic Units (Mathematics, Physics, Chemistry and Management) were not taken into account.

The publications of all members belonging to the following research units of DECivil - ICIST, CEHIDRO and CESUR - are used to obtain the values presented in point 7.2.3. of section 4 .

For the completion of table 7.3.4., section 4, it is considered as foreign a teacher who was born and studied abroad.

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa
A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?
Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.
A Engenharia Civil tem como principal finalidade a concepção, o projeto e a exploração de sistemas que, efetuando o aproveitamento dos recursos naturais, permitam a sua adequada utilização pela população, com especial ênfase na melhoria da sua qualidade de vida.
A formação do Engenheiro Civil tem como objetivo a formação de profissionais com espírito crítico, capazes de entender os problemas, de os formular e resolver e de continuar a aprender. Assim, a formação geral sólida e uma formação dirigida à compreensão dos problemas, atitude e raciocínios a aplicar na sua resolução é fundamental e deve sobrepor-se à transmissão de informação demasiado especializada.
A formação em engenharia civil tem como objetivo prestar um serviço à comunidade, formando técnicos capazes de, especializando-se e continuando a aprender (formação contínua), desempenharem com qualidade as suas funções, as quais representam um grande contributo para o desenvolvimento do País.

1.1. Study cycle's generic objectives.
Civil Engineering has as its main purpose the design and operation of systems that, guaranteeing the exploitation of natural resources, allow its appropriate use by the population, with special emphasis on improving their quality of life.
The training of a Civil Engineer has as its main goal the training of professionals with critical spirit, capable of understanding the problems, of formulating and solve them while continuing to learn. Thus, a general and solid training addressed to the understanding of the problems, attitude and reasoning to be applied in its resolution is crucial and must take precedence over the transmission of too specialized information.
The training in civil engineering aims to provide a service to the community, forming technicians capable of specialising and continuing to learn (long-life learning), play their tasks with quality, which represent a major contribution to the development of the country.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.
O IST tem como missão contribuir para o desenvolvimento da sociedade, promovendo um ensino superior de qualidade nas áreas da Engenharia, Ciência e Tecnologia e desenvolvendo as atividades de Investigação e Desenvolvimento essenciais para ministrar um ensino ao nível dos mais elevados padrões internacionais. Esta missão articula-se com as três funções que caracterizam o conceito de universidade: criação de saber, formação de profissionais qualificados e transferência de conhecimento.
Confere um ensino com uma sólida formação de base, assim como o hábito de uma aprendizagem continuada ao longo da vida, formando técnicos capazes de integrar aspetos técnico-científicos, sociais e humanos, que são agentes de mudança e de inovação na sociedade.
Entende as atividades de I&D como um complemento essencial da função principal de Ensino, visando promover o conhecimento científico de base através da participação em projetos que contribuam para o desenvolvimento económico-social e a apreensão pelos alunos de novos conceitos incentivando a sua capacidade criativa.
Desenvolve atividades de ligação à Sociedade, contribuindo para o desenvolvimento económico e social do País e da Europa em áreas relacionadas com os domínios da sua vocação, estimulando a capacidade empreendedora de alunos

e docentes, privilegiando, nomeadamente, a ligação ao tecido empresarial. Atua, ainda, ao nível da prestação de serviços, incluindo atividades de extensão universitária e de formação contínua, promovendo as atividades de interface necessárias para catalisar esta ligação.
O MEC contribui para o cumprimento da missão do IST e dos objetivos enunciados. Proporciona formação de elevada qualidade, promove a ligação entre a universidade e o sector produtivo e a transferência de tecnologia, aplicando os resultados da investigação científica na inovação dos sectores empresarial e público.
Visa formar Engenheiros Civis que ao longo da sua vida ativa sejam capazes de:
- adaptar-se a mudanças tecnológicas;
- adaptar metodologias existentes a problemas novos ou desenvolver novas metodologias;
- desenvolver técnicas e ferramentas de aferição da qualidade dos processos que utiliza no desenvolvimento de sistemas e soluções;
- gerir o processo de análise, conceção, projeto, desenvolvimento e manutenção de produtos ou sistemas sob a sua responsabilidade;
- integrar a compreensão dos aspetos económicos, sociais e humanos e o seu relacionamento com os problemas técnicos, nomeadamente os métodos de organização e gestão das instituições e das empresas;
- desenvolver atitudes pessoais, nomeadamente a criatividade, aprendizagem e atualização permanente, capacidade de comunicação oral e escrita, liderança e integração em trabalho de equipa, preocupações éticas, comportamentais e políticas;
- ter consciência de que as suas escolhas e decisões têm um impacto ambiental que necessita de ser avaliado, pautando a sua conduta técnica e ética pelo respeito pelos equilíbrios ambientais.

1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.
IST has as mission to contribute to the development of society, promoting a quality higher education in the areas of Engineering, Science and Technology and developing the activities of Research and Development essential to promote teaching at the highest international standards. This mission is consistent with the three functions that characterize the concept of University: creation of knowledge, training of skilled professionals and knowledge transfer.
Gives an education with a solid basic background, as well as the habit of long- life learning, training technicians able to integrate technical-scientific, social and human aspects, which are agents of change and innovation in society.
Considers the R&D activities as an essential complement to the main educational function, aiming to promote the basic scientific knowledge through participation in projects that contribute to the social-economic development and the seizure by the students of new concepts by encouraging their creative ability.
Develops activities of liaison to the society, contributing to the economic and social development of the country and of Europe in areas relating to its vocation, stimulating the entrepreneurial capacity of students and faculty, privileging, in particular, the connection to the business world. It acts, also, at the level of provision of services, including university extension activities and long-life training, promoting the interface activities needed to catalyse this connection.
MEC contributes to the fulfilment of IST mission and the set out objectives. Provides high quality training, promotes the connection between the university and the productive sector and the technology transfer, applying the results of scientific research in innovation of the public and private sectors.
Seeks to form Civil Engineers that throughout their working life will be able to:
- adapt to technological change;
- adapt existing methodologies to new problems or develop new methodologies;
- develop techniques and tools to assess the quality of the processes that are used in the development of systems and solutions;
- manage the process of analysis, conception, design, development and maintenance of products or systems under their responsibility;
- integrate the understanding of economic, social and human aspects and its relationship with the technical problems, in particular, the methods of organization and management of institutions and companies;
- develop personal attitudes, in particular the creativity, learning and constant updating, ability of oral and written communication, leadership and integration in team work, ethical, behavioural and political concerns;
- be aware that their choices and decisions have an environmental impact that needs to be evaluated, abiding their ethical and technical conduct by the respect for environmental equilibrium.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.
De uma forma permanente, nas páginas da web do Instituto Superior Técnico e do Departamento de Engenharia Civil, Arquitectura e Georrecursos. Ocasionalmente, nos anúncios na imprensa na época de candidaturas e em eventos organizados para apresentação do ciclo de estudos a estudantes candidatos ou para análise e discussão desses objectivos, quer com docentes quer com estudantes.
Constituem também meios de divulgação as atividades extracurriculares organizadas pelas associações de estudantes, em particular pelo Fórum Civil, nas quais o ciclo de estudos e os seus objetivos são difundidos, tanto no meio académico quanto no âmbito mais alargado da sociedade em geral.

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.
On a permanent basis, on the web pages of the Instituto Superior Técnico and the Department of Civil Engineering, Architecture and Georesources. Occasionally, on ads in the press at the time of applications and in events organized to present the cycle of studies to candidates or to analyse and discuss these objectives both with teaching staff and

students.
Other means of dissemination are the extracurricular activities organized by student associations, in particular by Fórum Civil, in which the cycle of studies and its objectives are disseminated, both in academia as in the wider context of society in general.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

2.1.1. Descrição da estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudo, incluindo a sua aprovação, a revisão e actualização dos conteúdos programáticos e a distribuição do serviço docente.

Como definido no Guia Académico dos cursos de 1º e 2º ciclo, a coordenação dos ciclos de estudo (CE) no IST encontra-se cometida a estruturas próprias, relacionadas com as unidades e estruturas de ensino e de ID&I, compreendendo Coordenadores de Curso. Junto do Coordenador de curso funciona uma Comissão Científica e uma Pedagógica, a qual integra representantes dos alunos, visando assessorá-lo no acompanhamento científico e pedagógico do curso.
A criação, extinção ou alteração de CE têm procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do Conselho de Gestão. Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos da escola (CC,CP,CG,CE) terminando com a aprovação, ou não, do Reitor.
A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.

2.1.1. Description of the organisational structure responsible for the study cycle, including its approval, the syllabus revision and updating, and the allocation of academic service.

As per the provisions of the 1st and 2nd cycle Academic Guide, the coordination of the IST's programs is carried out by specific structures, along with the teaching and RD&I units, comprising Program Coordinators. The former closely cooperates with a Scientific and a Pedagogical Committee, which includes students' representatives, with the purpose of assisting him/her under the scope of the scientific and pedagogical objectives of the program.
The creation, closure or change of SC is subject to the procedures adopted by the IST and area available on the webpage of the Management Board. The Departments or Structures elaborate proposals and deliver them to the President and the different IST's bodies analyse them, which are finally adopted or rejected by the Rector.
The teaching staff service distribution is proposed by the Departments, adopted by the SC and approved by the President of IST. The provisions and mechanisms are defined in the IST's Teaching Staff Service Regulations.

2.1.2. Forma de assegurar a participação activa de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afectam o processo de ensino/aprendizagem e a sua qualidade.

A participação ativa destes elementos essenciais no processo está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso:
- a Comissão Pedagógica de curso que, para além do coordenador de curso, deve contemplar na sua constituição os alunos delegados de cada ano e uma representação de vários docentes, preferencialmente de entre os que sejam membros eleitos do plenário do Conselho Pedagógico;
- o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências onde se prevê a clarificação de todos os aspetos relacionados com a atividade letiva, e que conta com uma participação ativa por parte da Comissão Pedagógica de curso no processo de preparação de cada semestre letivo.
Mais adiante serão ainda explanadas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes no processo de garantia da qualidade do curso, por exemplo através do subsistema de garantia da qualidade das unidades curriculares (QUC), o qual envolve alunos, delegados, docentes, regentes e coordenadores de curso.

2.1.2. Means to ensure the active participation of academic staff and students in decision-making processes that have an influence on the teaching/learning process, including its quality.

This active participation is carried out by:
The Pedagogical Programme Committee which comprises a programme coordinator, student representatives for each year and teacher representatives, preferably those that have been elected for the plenary sitting of the Pedagogical Council;
The Regulations for Knowledge and Competence Evaluation where all aspects related to the academic activities are clarified, alongside an active participation by the Pedagogical Programme Committee in the preparation of each academic semester.
Other forms of contribution of students and teachers in the programme quality assurance process are explained later, for example, when the quality assurance subsystem designed for the course units will be referred, which involves student representatives, teachers, senior lecturers/chairs and programme coordinators.

2.2. Garantia da Qualidade

2.2.1. Estruturas e mecanismos de garantia da qualidade para o ciclo de estudos.

Nos últimos anos, o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQuIST), com o objetivo limite de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida no IST, com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimam a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos.

O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST- Ensino, I&DI e atividades de ligação à sociedade, assumindo-se como áreas transversais os processos de governação, gestão de recursos e internacionalização.

Na área de atuação do Ensino estão instituídos vários processos de garantia da qualidade para os ciclos de estudos (1º e 2º), destacando-se: subsistema de garantia de qualidade das unidades curriculares (QUC), relatórios anuais de autoavaliação de cada curso (R3A), e desenvolvimento de inquéritos e estudos sobre a população escolar. Prevê-se a extensão destes processos às formações de 3º ciclo.

2.2.1. Quality assurance structures and mechanisms for the study cycle.

Over the last years, the IST has invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQuIST), with the ultimate purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at the IST, with the institutionalization of a set of procedures leading to continuous improvement and readjustment, in real time, of internal procedures.

It covers IST's 3 large areas of action - Teaching, R&DI, and activities reaching out to society – establishing the processes of governance, resource management and internationalization as crosscutting areas.

As far as Teaching is concerned, several quality assurance procedures for the 1st and 2nd study cycles are established, among which: quality assurance system for the course units (QUC), annual self-assessment reports of each program (R3A), and surveys and studies on school population. These procedures are expected to be extended to the 3rdcycle programs.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na instituição.

A coordenação e gestão do SIQuIST cabem ao Conselho para a Gestão da Qualidade da instituição (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CGQ em quem este delegar essas competências.

Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da Instituição.

Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um membro do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.

2.2.2. Responsible person for the quality assurance mechanisms and position in the institution.

The SIQuIST is coordinated and managed by the institution's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the CGQ to whom he delegates that power.

Under the national accreditation and evaluation framework and under the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, the CGQ is responsible for proposing and promoting the procedures regarding the quality evaluation to be pursued by the IST under its activities of teaching, R&DI, technology transfer and management, as well as analysing how the SIQuIST works, elaborating assessment reports and giving an opinion on proposals of corrective measures deemed fit to the sound performance and image of the institution.

The CHQ comprises the President of IST, a member of the Scientific Board, a teacher and a student of the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning and Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association of IST.

2.2.3. Procedimentos para a recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos.

A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos é o sistema de informação e gestão FENIX, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes de informação externas à instituição quando necessário.

O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos descritos em 2.2.1, destacando-se os R3A que se traduzem num documento sucinto de publicação anual onde se sintetizam os principais resultados de cada um dos cursos, através de um balanço pormenorizado do desempenho em três momentos distintos do processo educativo - Ingresso, Processo Educativo e Eficiência Formativa.

Os R3A, por ora em funcionamento só para os cursos de 1º e 2º C, permitem uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, e deverão estar na base de um relatório síntese anual das atividades das coordenações de curso.

2.2.3. Procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the study cycle.

The main source of information for all follow-up and periodic evaluation procedures is the information and management

system known as FENIX, along with information collected through surveys targeted to the academic community and other external sources whenever needed. The follow-up and periodic evaluation of the programs are carried out through the mechanisms described in 2.2.1, among which the R3A should be pointed out, which is a short document published every year and summarizes the main outcomes of each of the programs through a detailed balance of the performance in 3 distinct phases of the educational process - Entrance, Educational Process and Training Efficiency. The R3A, which are currently working only for the 1st and 2nd cycle programs, will allow for a broad vision and the identification of the critical aspects and constraints of each 3rd cycle program and should lay the foundations for an annual summary report of the activities carried out by the program coordinators.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade
http://aep.ist.utl.pt/avaliacao-e-planeamento/monitorizacao-e-controlo/

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.
O MEC teve a sua origem na Licenciatura pré-Bolonha, a qual foi objecto de Avaliações pela Fundação das Universidades Portuguesas (FUP) e pela Ordem dos Engenheiros (OE). Na sua adequação a Bolonha incorporou recomendações efectuadas pelas duas entidades, sendo exemplos: maior coordenação entre UCs, incremento da componente laboratorial, formação em gestão e humanidades, promoção do interesse dos alunos pelas atividades lectivas e assiduidade, reforço da avaliação continua, introdução de trabalhos de caracter interdisciplinar promovendo a integração de conceitos e de metodologias entre diferentes áreas do saber, estímulo à realização de atividades extra curriculares.
A distribuição percentual de UCs por Áreas Científicas enquadra-se na tipologia proposta a nível nacional pela OE e a nível internacional por organismos europeus que envolvem as associações profissionais congéneres.

2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.
The MEC originated from the pre-Bologna degree programme, which underwent several evaluations by the Foundation for Portuguese Universities (FUP) and the Order of Engineers (OE). When adapting it to the Bologna process, it accommodated recommendations made by the 2 entities, such as greater coordination among the course units, the increase in the lab component, the training in management and humanities, the promotion of the students' interest by the academic activities and school attendance, the reinforcement of continuous evaluation, the introduction of interdisciplinary assignments hat promote the integration of concepts and methodologies between different areas of knowledge, the encouragement of extra-curricular activities.
The % distribution of course units by Scientific Area falls into the scope of the proposal made at national level by the OE and at international level by European bodies that involve the comparable professional associations.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.
O Mestrado Integrado em Engenharia Civil (MEC), no seu formato pós Bolonha, foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo de recomendação. O MEC no seu formato pós Bolonha teve origem na Licenciatura pré-Bolonha em Engenharia Civil, curso com a duração de 5 anos que passou pelos seguintes processos de avaliação e acreditação:

Entidade Avaliadora: Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior
Natureza: Avaliação
Ano:2003

Entidade Avaliadora: Fundação das Universidades Portuguesas
Natureza: Avaliação
Ano:1999

Entidade Avaliadora: Ordem dos Engenheiros
Natureza: Acreditação
Ano: 2004,1997

Nota: em 2006 houve prorrogação do prazo de Acreditação até 31/12/2008 e em 2007 prorrogação do prazo de Acreditação das Licenciaturas pré-Bolonha e Mestrados pós-Bolonha até 31/12/2010, seguida de outra prorrogação até 31 de Julho de 2011 e uma última até 31 de Agosto de 2011.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.
The post-Bologna Civil Eng MSC program MEC was accredited by A3ES in 2010, without any recommendation. The post-Bologna Integrated MSc program in Civil Eng. Originated from the pre-Bologna degree programme in Civil Eng. (5-yr program) which underwent different evaluation and accreditation processes, such as:

Evaluating Entity: Conselho Nacional de Avaliação do Ensino Superior (National Council for Evaluation of Higher Education)
Nature: Evaluation
Year: 2003

Evaluating Entity: Fundação das Universidades Portuguesas (Foundation of Portuguese Universities)
Nature: Evaluation
Year: 1999

Evaluating Entity: Ordem dos Engenheiros (Order of Engineers)
Nature: Evaluation
Year: 2004, 1997

Note: In 2006 the Accreditation deadline was extended until 31/12/2008 and, in 2007, the Accreditation deadline of pre-Bologna degree programs and post-Bologna MSc programs was extended until 31/12/2010, followed by another extension until 31 July 2011 and until 31 August 2011.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

3.1.1 Instalações físicas afectas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços lectivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.).

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
2 Laboratórios de ensino/2 Teaching laboratories	166.1
9 Laboratórios de ensino/investigação/9 Teaching/Research laboratories	2546.4
3 Salas/oficinas de apoio a laboratório exclusivamente para investigação/3 Workshop/Research laboratory support rooms	260.2
1 Sala de apoio a laboratórios/1 Laboratory support room	19.6
1 Biblioteca/1 Library	929.2
9 Salas de estudo/9 Study rooms	593.5
2 Salas de informática/2 Computer rooms	71.6
42 Salas de aula/42 Classrooms	2433.9
34 Anfiteatros de ensino/34 Lecture halls	3629.4

3.1.2 Principais equipamentos e materiais afectos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didácticos e científicos, materiais e TICs).

Mapa VII. Equipamentos e materiais / Map VII. Equipments and materials

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Máquina de ensaio de desgaste Los Angeles	1
Equipamentos de ensaio de caracterização do betão fresco e endurecido: teor de ar, esclerómetros, lupas de fendas, ph, pull-off, retracção, permeabilidade	1
Equipamentos de avaliação das características de durabilidade do betão: teor de cloretos, potenc. eléctrico e recobrimento	1
Túnel de vento e equipamentos de medição: Anemómetro de fio quente TA-5, ultrasónico, de turbina, medidor de caudal e vel. do ar	1
Equipamento de acústica de edifícios: fonte sonora, maqui percursão, analisadores, sonómetros, acelerómetros, microfones, sondas e calibradores	1
Canais e tanque de ondas, acessórios e equipamento de aquisição e controle	1
Ensaio de consistência de betão - grau Vebê, espalhamento, compactabilidade e abaixamento	1
Conjunto de equipamentos didáticos para estudo de diversos fenómenos em escoamentos	1
Canal de ensaios de estruturas hidráulicas e canal hidráulico com inclinação variável e recirculação incluindo trandutores de nível, velocidade e pressão e de aquisição de dados	1
Câmara de termografia Thermacam B2 (FLIR)	1
Equipamentos para ensaios de argamassas: misturadora, compactadora, espalhamento, flexão e compressão	1
Agitador de peneiros e conjunto de peneiros	1
Equipamentos para avaliação das características térmicas e de absorção energética dos componentes das construções	1
Equipamento de monitorização das condições ambientais	1

Sismógrafo, geofones, cabos e acessórios de ligação	1
Câmara de carbonatação	1
Máquina de ensaio de desgaste	1
Oficina de apoio aos laboratórios com fresadora, torno, limador, engenho de furar, equipamentos de corte e de soldadura	1
Ponte rolante 2 guinchos 5.000 Kg e 20.000 Kg e equipamentos para suspensão de cargas, incluindo acoplamentos e estropos	1
Equipamento geral para ensaios de identificação e de caracterização de solos e agregados	1
Pórticos de reacção	4
Equipamentos para produção de elementos de betão: misturadoras, moldes para cubos e cilindros, vibradores, mesa de vibração, baldes, painéis de cofragem	1
Caroteadoras e coroas de corte	3
Conjunto de balanças, de estufas, muflas, câmaras climatizadas, termometros, higrómetros, cronómetros, multímetros, humidímetros	1
Conjunto de transdutores de deslocamento de 5 a 100mm, alongâmetros, inclinómetros, acelerómetros e lupas de fendas	1
Equipamentos de transporte: empilhador eléctrico, cap. 1250 Kg, 4 porta paletes, ponte rolante c/ guinchos de 5 a 20 ton.	1
Ensaio de penetração de betume de temperatura "anel e bola"	1
Células Carga 1 a 3000 kN	55
Equipamentos de aquisição de dados: 5 dataloggers, pontes de extensometria e condicionadores de sinal para transdutores, incluindo acelerómetros e termopares	1
Prensa para ensaio de compressão de cubos de betão (1); Prensa Marshall (1)	2
Prensa tracção/compressão estática 50kN e dinâmica de 250kN (1); Máq. compressão/tracção estática 3000kN (1)	2
Actuadores dinâmicos (2) e unidades de controlo e geradoras de pressão hidráulica; Actuador mecânico de 1000 kN (1)	3
Equipamento para os seguintes ensaios: edométrico (5), edométrico em solos não saturados (1), corte simples (1), torção cíclica (1), coluna ressonante com bender elements (1) e triaxial com trajectória controlada (1)	10
Conjunto de 36 cilíndros hidráulicos de 40 a 10.000 kN, bombas hidráulicas, 2 unidades de controlo de pressão e acessórios	1
Equipamentos para várias experiências pedagógicas na área da mecânica estrutural e estruturas	10
Equipamento para ensaios de compactação - compactador automático por apiloamento (Proctor)	1
Máquinas encadernadora (Mustang 250) e de dobradora (NeoFold 920S)	2
Experiências pedagógicas relativas a: dilatância, escoamentos em meios porosos, consolidação e liquefacção de solos (1); visualização de superfícies de rotura em muros de suporte e fundações superficiais (1)	2
Software de modelação geométrica avançada, com tecnologia de realidade virtual, incluindo equipamentos informáticos de suporte (computadores, impressoras, plotters, etc)	1
Equipamentos de prototipagem rápida, tecnologia de realidade virtual e digitalização 3D (Lab. de Arquitectura Computacional)	1
Equipamento para medição de deslocamentos horizontais em inclinómetros e para medição de esforços em ancoragens (células de carga)	1
Triaxial de cargas repetidas (LCPC) para solos e agregados	1
Nottingham Asphalt Tester (misturas betuminosas) - tracção indirecta cíclica - cargas axiais cíclicas - fadiga - fluência sob carga uniaxial	1
Equipamento para ensaio triaxial	2
Ensaio da mancha de areia e de pêndulo britânico	1
Mesa sísmica unidirecional (1) e mesa sísmica didática com osciladores de vários graus de liberdade (1)	2
(LTI) Impressora Laser HP CM6040 (1); Impressora Laser HP CP6015 (1); Impressora Laser HP CP6015 (1); Plotter HP DJ4000 (1); Plotter HP Z3100 (1)	5
(LTI) NEC WA1310 (AMD Athlon 64 x2 3800+ / 4Gb DDR2) (10) e (AMD Athlon 64 x2 5000+ / 4Gb DDR2) (23); NEC TS100 (AMD64 3200+ / 2Gb DDR) (54); GATEWAY DT70 (Intel Core i7-870 Quad-Core 2.93 GHz / 4Gb DDR3) (68)	155
(LMC) Servidores: 4 CPU Intel Xeon dual-core @ 2.5 GHz memória 8 Gb (1); 8 CPU AMD Opteron quad-core 1 GHz memória 128 Gb (1); 6 CPU Intel Xeon six-core@2.93 GHz memória 256 Gb placa gráfica nVidia Quadro FX 580 (1); 2 CPU AMD Opteron single-core@2 GHz memória 4 Gb (1)	4
(LMC) Discos: 2 de sistema com 320 Gb cada em RAID 1; 1 de backup sem redundância com 3Tb; Sistema iSCSI com 8 discos de 500 Gb em RAID6 totalizando 3 Tb para utilizadores	11

3.2 Parcerias

3.2.1 Eventuais parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O IST é membro efetivo do CLUSTER, rede que integra um conjunto de universidades Europeias de prestígio que promovem uma elevada qualidade no ensino e na investigação. Os membros do CLUSTER subscrevem um convénio sobre reconhecimento mútuo de graus académicos, o qual permite aos alunos de qualquer uma das escolas prosseguirem estudos noutra escola do consórcio.

Através de vários programas de mobilidade, o IST oferece aos seus alunos a possibilidade de estudarem um ou dois semestres no estrangeiro. Estes estudos podem ser feitos na Europa ao abrigo do Programa ERASMUS (45 acordos),

no Brasil (7 acordos) e noutros países da América Latina através do Programa SMILE (9 acordos). O Programa TIME (6 acordos) permite a obtenção de diplomas de duplo grau.
Os alunos do IST podem frequentar cursos de curta duração no estrangeiro através do Programa ATHENS ou ainda recorrer aos Programas IAESTE e VULCANUS, para a realização de estágios profissionais em empresas e centros de investigação.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.
IST is an effective member of CLUSTER, a network that integrates a number of European universities of prestige that promote a high quality in teaching and research. The members of CLUSTER align themselves with an agreement on mutual recognition of academic degrees, which allows the students of any of the schools to continue their studies at another school in the consortium.
Through various programs of mobility, IST offers its students the opportunity to study one or two semesters abroad. These studies can be made in Europe under the ERASMUS Program (45 agreements), in Brazil (7 agreements) and other Latin America countries through the SMILE Program (9 agreements). The Program TIME (6 agreements) allows to obtain double degree diplomas.
The IST students can attend short courses abroad, through Program ATHENS or even resort to IAESTE and VULCANUS Programs, for internships in professional companies and research centres.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.
O MEC partilha alguma das suas disciplinas de segundo ciclo com outros mestrados oferecidos pelo IST (MPOT e MUOT). Dada a partilha de espaço comum (Pavilhão de Civil), os alunos do MEC interagem com os seus colegas do Mestrado Integrado em Arquitectura. Para além de aspetos curriculares, esse contacto estende-se fundamentalmente a atividades culturais e lúdicas e à partilha de pontos de vista diferentes em relação a temas de interesse comum. Esta proximidade favorece o desenvolvimento de sinergias entre duas comunidades que devem interagir de forma significativa na sua atividade profissional.
Os alunos do MEC podem, através da participação no Programa Almeida Garrett, estudar durante um semestre numa outra Escola do Ensino Superior Português. O funcionamento deste Programa é, em muito, semelhante ao adotado pelo Programa ERASMUS, envolvendo um acordo prévio entre as instituições de Ensino Superior e o reconhecimento académico das unidades curriculares realizadas em mobilidade.

3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.
MEC shares some of its second cycle course units with other master's degrees offered by IST (MPOT and MUOT). Given the sharing of common space (Civil Building), MEC students interact with their colleagues in the Integrated Master in Architecture. Besides curricular aspects, this contact extends primarily to cultural activities and entertaining and to the sharing of different points of view on topics of common interest. This proximity promotes the development of synergies between two communities that must interact significantly in their professional activity.
MEC students may, through participation in the Almeida Garrett Program, study for a semester in another Portuguese school. The functioning of this program is very similar to the adopted by the ERASMUS program, involving a prior agreement between the institutions of higher education and academic recognition of curricular units held in mobility.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.
O IST tem um protocolo de cooperação com o LNEC que cobre vários campos de atividade. No âmbito do MEC, essa colaboração corresponde à orientação conjunta de dissertações de mestrado.
Para a lecionação da UC "Competência Transversal I", o DECivil tem vindo a contar com a colaboração de docentes da Academia Militar. O DECivil acolhe todos os anos um conjunto de alunos da Academia Militar e da Academia da Força Aérea que, ao abrigo do protocolo estabelecido entre o IST e aquelas Instituições, vêm terminar a sua formação no IST, frequentando as UC de segundo ciclo e desenvolvendo a sua dissertação. Há ainda vários docentes do MEC que lecionam algumas disciplinas de primeiro ciclo a funcionar nas referidas Academias.
Recentemente tem sido desenvolvido um esforço no sentido de se envolverem empresas do sector na proposta de temas de dissertação e na subsequente orientação. Ainda longe de atingir a expressão desejada, tem sido possível desenvolver neste contexto alguns trabalhos conjuntos.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.
IST has a cooperation protocol with LNEC that covers several fields of activity. Under MEC, this collaboration is the joint supervision of master's theses.
To teach the course unit "Soft Skills I", DECivil has relied on the collaboration of the Military Academy teaching staff. DECivil welcomes every year a number of students from the Military Academy and the Air Force Academy which, under the protocols established between IST and those institutions, complete their training at IST attending second cycle course units and developing their dissertations. There are also several MEC teachers that teach some first cycle disciplines offered in these Academies.
An effort has recently been developed to engage companies in the sector in the proposed themes of dissertation and subsequent supervision. Still far from reaching the desired expression, it has been possible to develop some joint work in this context.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.
O DECivil tem colaborado continuamente com a indústria e com os diferentes agentes do sector, em particular projetistas, empresas e instituições que superintendem o sector e ainda com universidades e centros de investigação nacionais e estrangeiros. Este trabalho em rede, que se tem mostrado interna e externamente profícuo, é potenciado e alargado com o funcionamento do curso de Engenharia Civil, através do desenvolvimento de projetos conjuntos de I&D. Estes projetos dão suporte ao desenvolvimento de dissertações de mestrado e podem constituir uma importante plataforma para a saída ou mobilidade profissional dos formandos.
O DECivil tem vindo a realizar, em colaboração com outras instituições, e em particular através da FUNDEC, diversos cursos de reciclagem, de extensão universitária, de especialização e seminários abertos ao exterior.
O envolvimento de docentes convidados é também um fator que potencia a ligação com o meio empresarial.

3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.
DECivil has cooperated, in a continuous way, with the industry and with the different players in the sector, in particular with the designers, with the companies and institutions that govern this sector and also with other national and foreign universities and research centres. This work in network, which has been internally and externally rewarding, is enhanced and extended with the operation of the Civil Engineering course, through the development of joint projects for research and development. These projects give support to the development of Master theses and may constitute an important platform for the exit or professional mobility of trainees.
DECivil has held, in collaboration with other institutions, and in particular through FUNDEC, several refresher courses, university extension, specialization courses and seminars open to the general public.
The involvement of visiting lecturers is also a factor that strenghtens the ties with the business network.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alcínia Zita de Almeida Sampaio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alcínia Zita de Almeida Sampaio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alexandre Bacelar Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alexandre Bacelar Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alexandre da Luz Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alexandre da Luz Pinto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
60

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Amílcar José Martins Arantes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Amílcar José Martins Arantes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana dos Santos Morais de Sá

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana dos Santos Morais de Sá

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Fonseca Galvão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Fonseca Galvão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Isabel Loupa Ramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

Ana Isabel Loupa Ramos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Júlia Marques de Oliveira Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Júlia Marques de Oliveira Pinto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Luísa Gonçalves Brandão Estêvão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Luísa Gonçalves Brandão Estêvão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Maria Neves Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Neves Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Paula Martins Falcão Flor

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Martins Falcão Flor

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Alberto do Nascimento Pinheiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Alberto do Nascimento Pinheiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Alberto Pires Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Alberto Pires Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Alexandre Trigo Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Alexandre Trigo Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Heleno Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Heleno Cardoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Heleno Domingues Moret Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Heleno Domingues Moret Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Jorge Silva Guerreiro Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António José da Silva Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José da Silva Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Manuel Álvares Serrão Maurício

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Álvares Serrão Maurício

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Manuel Candeias de Sousa Gago

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Candeias de Sousa Gago

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Manuel Figueiredo Pinto da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Figueiredo Pinto da Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Morais Aguiar da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Morais Aguiar da Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Nuno Fernandes Gonçalves Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Nuno Fernandes Gonçalves Henriques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Salvador de Matos Ricardo da Costa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Salvador de Matos Ricardo da Costa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Augusto Martins Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Augusto Martins Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Pinto Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Pinto Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Dídia Isabel Cameira Covas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Dídia Isabel Cameira Covas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Dinar Reis Zamith Camotim

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Dinar Reis Zamith Camotim

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Edite Maria Gonçalves Martinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Edite Maria Gonçalves Martinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Eduardo Nuno Brito Santos Júlio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando António Batista Branco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando António Batista Branco

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando de Oliveira Durão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando de Oliveira Durão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Filipa Maria Santos Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Filipa Maria Santos Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Francisco Afonso Severino Regateiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Afonso Severino Regateiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Francisco Baptista Esteves Virtuoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Baptista Esteves Virtuoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Francisco Carlos da Graça Nunes Correia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Inês dos Santos Flores Barbosa Colen

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Inês dos Santos Flores Barbosa Colen

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jaime Alberto dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jaime Alberto dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João António de Abreu e Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João António de Abreu e Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
60

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João António Teixeira de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João António Teixeira de Freitas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João José Rio Tinto de Azevedo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João José Rio Tinto de Azevedo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Paulo Janeiro Gomes Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo Janeiro Gomes Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Ramoa Ribeiro Correia

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Ramoa Ribeiro Correia

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Sérgio Nobre Duarte Cruz

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Sérgio Nobre Duarte Cruz

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Torres de Quinhones Levy

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Torres de Quinhones Levy

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Joaquim da Conceição Valente

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim da Conceição Valente

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Joaquim Jorge da Costa Paulino Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Jorge da Costa Paulino Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Joaquim Luís Ramos Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim Luís Ramos Dias

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge de Saldanha Gonçalves Matos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Gonçalves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Gonçalves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Vinagre Alfaiate

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Vinagre Alfaiate

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Miguel Silveira Filipe Mascarenhas Proença

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Miguel Silveira Filipe Mascarenhas Proença

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Alexandre de Brito Aleixo Bogas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Álvaro Pereira Antunes Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Carlos Dias Rouco

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Dias Rouco

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel Caré Baptista Viegas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Caré Baptista Viegas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel Matos Noronha da Câmara

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Matos Noronha da Câmara

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Maria da Cunha Rego Lobo de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Maria da Cunha Rego Lobo de Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Paulo Baptista Moitinho de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Paulo Baptista Moitinho de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Laura Maria Mello Saraiva Caldeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Guilherme de Picado Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Guilherme de Picado Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Alves Dias

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Alves Dias

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Calado de Oliveira Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Calado de Oliveira Martins

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Coelho Guerreiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Coelho Guerreiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Manuel Soares dos Santos Castro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Soares dos Santos Castro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel da Cunha Ritto Corrêa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel da Cunha Ritto Corrêa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel Francisco Costa Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Francisco Costa Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Margarida Barata Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Margarida Barata Monteiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
5

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Amélia Alves Rangel Dionísio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Alves Rangel Dionísio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Amélia Vieira da Costa Araújo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Vieira da Costa Araújo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Beatriz Marques Condessa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Beatriz Marques Condessa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Cristina de Oliveira Matos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Cristina de Oliveira Matos Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria da Glória de Almeida Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Glória de Almeida Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria João Correia Colunas Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria João Correia Colunas Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Manuela Portela Correia dos Santos Ramos da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Manuela Portela Correia dos Santos Ramos da Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Orquídia Teixeira Neves

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Orquídia Teixeira Neves

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Rafaela Pinheiro Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário José Loureiro de Figueiredo e Sá

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário José Loureiro de Figueiredo e Sá

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Mário Manuel Paisana dos Santos Lopes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Manuel Paisana dos Santos Lopes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Marta de Sousa e Malva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marta de Sousa e Malva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Maria Jonet de Azevedo Coutinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Maria Jonet de Azevedo Coutinho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Orlando José Barreiros D' Almeida Pereira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Orlando José Barreiros D' Almeida Pereira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro António Martins Mendes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro António Martins Mendes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Filipe Pinheiro de Serpa Brandão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Filipe Pinheiro de Serpa Brandão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Manuel de Castro Borges Dinis

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel de Castro Borges Dinis

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Manuel Gameiro Henriques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Manuel Gameiro Henriques

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Miguel Dias Vaz Paulo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Peter John Bourne-Webb

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Peter John Bourne-Webb

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Miguel Lage Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Miguel Lage Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Pedro Carrilho Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Pedro Carrilho Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Vaz Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Vaz Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Vítor Manuel Azevedo Leitão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vítor Manuel Azevedo Leitão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Vítor Manuel da Cruz Oliveira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Vítor Manuel da Cruz Oliveira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Filipe Vieira Ferreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Filipe Vieira Ferreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rui Manuel Agostinho Dilão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel Agostinho Dilão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ricardo Coutinho Pereira dos Santos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Morais Salgueiro Teixeira de Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Morais Salgueiro Teixeira de Abreu

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Teresa Romeiras de Lemos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Romeiras de Lemos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Gabriel Esperança Pires

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gabriel Esperança Pires

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Gabriel Czerwionka Lopes Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Gabriel Czerwionka Lopes Cardoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Maria da Cruz Teixeira Pinto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Maria da Cruz Teixeira Pinto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Alves Martins da Silva Girão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Alves Martins da Silva Girão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Fernanda Neto Ramalhoto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Fernanda Neto Ramalhoto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Francisco Caetano di Sigmaringen dos Santos Viegas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Francisco Caetano di Sigmaringen dos Santos Viegas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Amélia Duarte Reis Bastos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Amélia Duarte Reis Bastos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Teresa Romãozinho Marques Diogo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Romãozinho Marques Diogo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Joaquim José de Azevedo Moura Ramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Joaquim José de Azevedo Moura Ramos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Marco Jorge Dias Carvalho Cardoso

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marco Jorge Dias Carvalho Cardoso

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
15

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - José Luís Rodrigues Júlio Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Luís Rodrigues Júlio Martins

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Maria Guerreiro Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Guerreiro Martins

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Jorge Manuel Amaro De Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Amaro De Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rachid Ayouchi

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rachid Ayouchi

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Rodrigo Teixeira Dias de Abreu

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rodrigo Teixeira Dias de Abreu

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Pedro Saraiva Bizarro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Pedro Saraiva Bizarro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
30

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Miguel Simões Torres Preto

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Miguel Simões Torres Preto

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
65

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa Sousa Branca

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa Sousa Branca

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Pedro Alves Martins Rodrigues

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Alves Martins Rodrigues

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Manuel Atalaia Carvalheiro Serra

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Manuel Atalaia Carvalheiro Serra

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - João Manuel Saldanha Palhoto de Matos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Saldanha Palhoto de Matos

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando Miguel Arede Simões Louro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Miguel Arede Simões Louro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Luís Filipe Serrazes Ventura de Barros Pessoa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Filipe Serrazes Ventura de Barros Pessoa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Monitor ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
10

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Delfina Rosa Moura Barbosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Delfina Rosa Moura Barbosa

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Alvaro Roberto Veliz Osorio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Alvaro Roberto Veliz Osorio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Equiparado a Assistente ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
20

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Carlos Daniel Mimoso Paulino

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Carlos Daniel Mimoso Paulino

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Maria da Conceição Esperança Amado

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Conceição Esperança Amado

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - António Marques Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António Marques Fernandes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa VIII - Fernando Paulo Estrela de Pinho e Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando Paulo Estrela de Pinho e Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Alcínia Zita de Almeida Sampaio	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Alexandre Bacelar Gonçalves	Doutor	Engenharia do Território	100	Ficha submetida
Alexandre da Luz Pinto	Mestre	Engenharia de Estruturas	60	Ficha submetida
Amílcar José Martins Arantes	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Ana dos Santos Morais de Sá	Mestre	Urbanistica e Gestao do Territorio	100	Ficha submetida
Ana Fonseca Galvão	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Ana Isabel Loupa Ramos	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Ana Júlia Marques de Oliveira Pinto	Mestre	Urbanística e Gestão do Território	25	Ficha submetida
Ana Luísa Gonçalves Brandão Estêvão	Mestre	Arquitectura	25	Ficha submetida
Ana Maria Neves Gonçalves	Mestre	Engenharia Civil	20	Ficha submetida

Ana Paula Martins Falcão Flor	Doutor	Engenharia do Território	100	Ficha submetida
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Alberto do Nascimento Pinheiro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Alberto Pires Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Alexandre Trigo Teixeira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Heleno Cardoso	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Heleno Domingues Moret Rodrigues	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António José da Silva Costa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Manuel Álvares Serrão Maurício	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
António Manuel Candeias de Sousa Gago	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Manuel Figueiredo Pinto da Costa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Morais Aguiar da Costa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Nuno Fernandes Gonçalves Henriques	Doutor	Engenharia Civil	20	Ficha submetida
António Salvador de Matos Ricardo da Costa	Doutor	Urbanologia	100	Ficha submetida
Augusto Martins Gomes	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Manuel Pinto Pereira	Mestre	Engenharia Civil	20	Ficha submetida
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Dídia Isabel Cameira Covas	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Dinar Reis Zamith Camotim	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Edite Maria Gonçalves Martinho	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fernando António Batista Branco	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fernando de Oliveira Durão	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Filipa Maria Santos Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura	Doutor	Transportes	100	Ficha submetida
Francisco Afonso Severino Regateiro	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Francisco Baptista Esteves Virtuoso	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia	Doutor	Engenharia Civil, Ambiente e Recursos Hídricos	100	Ficha submetida
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Inês dos Santos Flores Barbosa Colen	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jaime Alberto dos Santos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João António de Abreu e Silva	Doutor	Engenharia do Território	60	Ficha submetida
João António Teixeira de Freitas	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João José Rio Tinto de Azevedo	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Paulo Janeiro Gomes Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Pedro Ramoa Ribeiro Correia	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Sérgio Nobre Duarte Cruz	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Torres de Quinhones Levy	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joaquim da Conceição Valente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joaquim Jorge da Costa Paulino Pereira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joaquim Luís Ramos Dias	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida

Jorge de Saldanha Gonçalves Matos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Gonçalves	Doutor	Geografia e Planeamento Regional	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Vinagre Alfaiate	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Miguel Silveira Filipe Mascarenhas Proença	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Carlos Dias Rouco	Mestre	Pedagogia	30	Ficha submetida
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Caré Baptista Viegas	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Matos Noronha da Câmara	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
José Maria da Cunha Rego Lobo de Carvalho	Doutor	Arquitectura	50	Ficha submetida
José Paulo Baptista Moitinho de Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira	Doutor	Engenharia Civil	30	Ficha submetida
Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda	Mestre	Engenharia Civil	20	Ficha submetida
Luís Guilherme de Picado Santos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Manuel Alves Dias	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Manuel Calado de Oliveira Martins	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Manuel Coelho Guerreiro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Manuel Soares dos Santos Castro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Manuel da Cunha Ritto Corrêa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Manuel Francisco Costa Pereira	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Margarida Barata Monteiro	Mestre	Engenharia do Ambiente	5	Ficha submetida
Maria Amélia Alves Rangel Dionísio	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Maria Amélia Vieira da Costa Araújo	Doutor	Engenharia Mecânica	15	Ficha submetida
Maria Beatriz Marques Condessa	Doutor	Geografia	100	Ficha submetida
Maria Cristina de Oliveira Matos Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria da Glória de Almeida Gomes	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário	Doutor	Transportes	100	Ficha submetida
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua	Doutor	Engenharia do Território	100	Ficha submetida
Maria João Correia Colunas Pereira	Doutor	Engenharia de Minas	15	Ficha submetida
Maria Manuela Portela Correia dos Santos Ramos da Silva	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Orquídia Teixeira Neves	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Mário José Loureiro de Figueiredo e Sá	Mestre	Engenharia de Estruturas	20	Ficha submetida
Mário Manuel Paisana dos Santos Lopes	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Marta de Sousa e Malva	Mestre	Recuperação e Conservação do Património Construído	30	Ficha submetida
Miguel Maria Jonet de Azevedo Coutinho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Orlando José Barreiros D' Almeida Pereira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida

Pedro António Martins Mendes	Doutor	Engenharia Civil	40	Ficha submetida
Pedro Filipe Pinheiro de Serpa Brandão	Doutor	Espaço Público e Regeneração Urbana	100	Ficha submetida
Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Manuel de Castro Borges Dinis	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Gameiro Henriques	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Peter John Bourne-Webb	Doutor	Engenharia Civil, Geomecanica	100	Ficha submetida
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira	Doutor	Engenharia de Sistemas	100	Ficha submetida
Rui Miguel Lage Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Pedro Carrilho Gomes	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Vaz Rodrigues	Doutor	Engenharia Civil	20	Ficha submetida
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas	Doutor	Engenharia Civil, Mecânica dos Solos	100	Ficha submetida
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis	Doutor	Transportes	15	Ficha submetida
Vítor Manuel Azevedo Leitão	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Vítor Manuel da Cruz Oliveira	Mestre	Planeamento Regional e Urbano	100	Ficha submetida
Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Luís Filipe Vieira Ferreira	Doutor	Engenharia Quimica	100	Ficha submetida
Rui Manuel Agostinho Dilão	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Pedro Morais Salgueiro Teixeira de Abreu	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
Maria Teresa Romeiras de Lemos	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Gabriel Esperança Pires	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Gabriel Czerwionka Lopes Cardoso	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
João Maria da Cruz Teixeira Pinto	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Pedro Alves Martins da Silva Girão	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Maria Fernanda Neto Ramalhoto	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Francisco Caetano di Sigmaringen dos Santos Viegas	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Maria Amélia Duarte Reis Bastos	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Maria Teresa Romãozinho Marques Diogo	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Joaquim José de Azevedo Moura Ramos	Doutor	Engenharia Quimica	100	Ficha submetida
Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego	Doutor	Engenharia Quimica	100	Ficha submetida
Maria Isabel Pimentel dos Santos Viseu	Doutor	Engenharia Quimica	100	Ficha submetida
Marco Jorge Dias Carvalho Cardoso	Doutor	Física	15	Ficha submetida
José Luís Rodrigues Júlio Martins	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
Ana Maria Guerreiro Martins	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Amaro De Almeida	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos	Doutor	Fisica	30	Ficha submetida
Rachid Ayouchi	Doutor	Fisica	25	Ficha submetida
Rodrigo Teixeira Dias de Abreu	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
João Pedro Saraiva Bizarro	Doutor	Fisica	100	Ficha submetida
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues	Mestre	Mestrado em Engenharia Biomédica	30	Ficha submetida
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva	Mestre	Engenharia e Gestão	30	Ficha submetida
Miguel Simões Torres Preto	Doutor	Engenharia e Gestão Industrial	100	Ficha submetida
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina	Doutor	Economia	100	Ficha submetida

Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas	Doutor	Gestao	100	Ficha submetida
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho	Doutor	Engenharia Quimica	65	Ficha submetida
Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa Sousa Branca	Doutor	Gestao de Empresas	100	Ficha submetida
Pedro Alves Martins Rodrigues	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
António Manuel Atalaia Carvalheiro Serra	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
João Manuel Saldanha Palhoto de Matos	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Fernando Miguel Arede Simões Louro	Mestre	Matematica Aplicada	100	Ficha submetida
Luís Filipe Serrazes Ventura de Barros Pessoa	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira	Mestre	Matemática Aplicada à Economia e Gestão	10	Ficha submetida
Delfina Rosa Moura Barbosa	Mestre	Estatística	100	Ficha submetida
Alvaro Roberto Veliz Osorio	Mestre	Fisica/Matemática	20	Ficha submetida
Carlos Daniel Mimoso Paulino	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Maria da Conceição Esperança Amado	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
António Marques Fernandes	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
Fernando Paulo Estrela de Pinho e Almeida	Doutor	Matematica	100	Ficha submetida
			15245	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos

4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição
145

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
95,1

4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos
140

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
91,8

4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor
141

4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)
92,5

4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano
4,4

4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)
2,9

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)
6

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

3,9

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização

A avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico" (Despacho Reitoral nº 4576/2010, DR 2ª Série, nº 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da actuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflecte-se, nomeadamente, sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). Paralelamente, a avaliação das actividades pedagógicas é efectuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the "Performance bylaw of the IST Teaching-staff" (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July).
In parallel, the teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course coordinators and student delegates and on quality audits and elaboration of good practice codes.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

https://fenix.ist.utl.pt/ccad/lateral/regulamentos?locale=pt_PT

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

Os seguintes factos dificultam a identificação dos funcionários não docentes (FND) afetos à lecionação do MEC: a organização do IST prevê a afetação dos FND a departamentos e não a cursos; muitos dos funcionários, em particular os dependentes dos órgãos centrais, dão apoio ao conjunto cursos e não a um em particular; as tarefas de apoio direto ao MEC são, em alguns casos, apenas uma parcela do conjunto de tarefas que desempenham.

Tendo em conta que os funcionários do DECivil são os que maior influência têm no funcionamento do MEC, são incluídos nesta contabilização apenas estes. Nesta lista indicam-se os FND que se dedicam a tempo inteiro ao MEC (TI) e os que apenas lhe dedicam uma parcela do seu tempo (TP).

Serviço de apoio aos alunos – 1 (TI)
Apoio às aulas – 5 (TI)
Biblioteca – 3 (TP)
Gestão do Pavilhão – 4 (TP)
Técnicos de Laboratório – 7 (TP)
Técnicos de apoio informático – 4 (TP)
Apoio administrativo DECivil – 3
Apoio administrativo Secções – 20 (TP)
Bolseiros LTI – 23

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

The following facts difficult the identification of non-teaching staff (NTS) involved with MEC: IST organization previews that NTS is assigned to the departments and not to courses; many staff members, in particular those dependent of the central bodies, give support to all courses and not one in particular; the tasks of direct support to MEC are, in some cases, only a portion of the set of tasks they perform.

Taking into account that DECivil staff members are those that have the greatest influence on the functioning of MEC, only these are included in the following accounting. This list indicates the NTS that dedicate themselves full time to MEC (TI) and those who only spend a portion of their time for that purpose (TP).

Direct students support – 1 (TI)
Classroom support – 5 (TI)
Library – 3 (TP)
Building management – 4 (TP)
Laboratory technicians – 7 (TP)
Informatics technicians – 4 (TP)
DECivil administrative support – 3
Sections administrative support – 20 (TP)
LTI grantees – 23

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.
A qualificação dos funcionários não-docentes identificados no ponto 4.2.1 é a seguinte:
Mestrado - 2
Licenciatura - 10
Bacharelato - 1
12º Ano - 13
11º Ano - 4
9º Ano – 6
6º Ano – 4
4ª Ano – 4
Alunos IST - 26

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.
The qualification of the non-teaching staff identified in point 4.2.1 is the following:
Master - 2
"Licenciatura" - 10
Bachelor - 1
High school (12 year) - 13
11 year - 4
9 year – 6
6 year – 4
4 year – 4
IST students - 26

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.
O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004. Após a revisão de 2007, com a Lei n.º 66-B/2007, de 28 de Dezembro, que o IST integra os subsistemas:
- de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2
- de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3
Todo este processo foi desmaterializado e está disponível no sistema de informação do IST, FENIX, sendo acedido pelos vários intervenientes (avaliadores e avaliados) electronicamente.

Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direcção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.
Back in 2004, since its legal creation, the IST implemented the SIADAP. After being reviewed in 2007 with Law 66-B/2007 of December 28th, the IST has participated in the following subsystems:
Assessment of Performance of the Senior Officials of the State Administration - SIADAP 2
Assessment of Performance of the Employees of the State Administration - SIADAP 3
All this process has been dematerialised, is available at IST's information System, FENIX, and can be acceded by the different stakeholders (assessors and assessed) electronically.

Further info available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.
O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. Em 2006 desenhou um Plano de Formação para formar os colaboradores em temáticas relevantes para a sua actividade: TIC; Comunicação; Gestão;

Língua Inglesa. Incluiu a aprendizagem do Sistema de Informação que suporta a Gestão Académica na Escola. Valorizou-se a promoção da língua inglesa face aos níveis elevados de internacionalização da Escola. Complementarmente foi proporcionada formação avançada a quadros dirigentes do IST no INA. Em 2012 submeteu uma candidatura ao QREN para desenvolver acções de formação que contribuam para que o quadro de pessoal do IST se possa dotar de competências adequadas às exigências do mundo global que obriga todas as instituições, em particular as universidades, a pautar-se pela excelência em toda a sua organização.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

IST's resource management policy focuses on training as the critical factor to improve the performance of its professionals, with a view to increasing productivity levels. In 2006 a Training Plan was designed to training its collaborators in areas that are relevant to its activity: ICT; Communication; Management; English as a foreign language, including the Information System that supports its Academic Management. English as a foreign language has gained importance in view of IST's increasing internationalization patterns. In addition, senior officers have been provided with training at INA. In 2012 the IST has applied for the QREN in order to develop training actions so that the IST human resources can be provided with skills that are adequate to the demands of globalization which makes all institutions, in particular universities, strive for excellence in all its organization.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	72
Feminino / Female	28

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	11
20-23 anos / 20-23 years	51
24-27 anos / 24-27 years	25
28 e mais anos / 28 years and more	12

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	2
Centro / Centre	11
Lisboa / Lisbon	70
Alentejo / Alentejo	5
Algarve / Algarve	5
Ilhas / Islands	7

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais

5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	59
Secundário / Secondary	24
Básico 3 / Basic 3	8
Básico 2 / Basic 2	4
Básico 1 / Basic 1	6

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais

5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	76
Desempregados / Unemployed	3
Reformados / Retired	9
Outros / Others	11

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	441
2º ano curricular	321
3º ano curricular	291
4º ano curricular	222
5º ano curricular	262
	1537

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º de vagas / No. of vacancies	205	200	200
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	306	237	215
N.º colocados / No. enrolled students	194	194	200
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	145	154	139
Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	155	149	149
Nota média de entrada / Average entrance mark	166	162	161

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

O Gabinete de Apoio ao Tutorado (GATu) tem como principais objetivos o acompanhamento dos alunos durante o seu percurso no IST, apoiando-os na transição entre o ensino secundário e o superior, através da orientação das suas

potencialidades académicas. O Programa de Tutorado dirige-se a todos os alunos do 1° e 2° anos dos cursos de 1° ciclo e ciclo Integrado, ocupando-se especialmente da identificação precoce dos alunos com baixo rendimento académico. O apoio prestado aos estudantes consiste na atribuição de um tutor (rácio médio de 1 tutor para cada 15 estudantes) que os acompanha no seu percurso académico nos dois primeiros anos letivos de permanência no IST. O GATu assegura ainda atividades de formação e coaching para docentes e estudantes.
Os alunos podem também recorrer a apoio psicológico no núcleo de Serviços Médicos, Apoio e Avaliação Psicológica (SMAP) que tem como compromisso diagnosticar e apoiar de forma célere e eficaz quem a ele recorre.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.
The GATu aims at following up students while in IST, facilitating their transition to higher education, by giving them advice regarding their academic skills. The Tutoring Program is designed for all 1st and 2nd year students of the 1st cycle and integrated cycle programs, by early tracking low academic achieving students. This support consists in awarding a tutor (1 teacher/15 students ratio) who follows them up during their academic path in the 2 first academic years at IST. GATu also ensures training and coaching activities for teachers and students.
Students may also have psychological support at the Medical Unit (SMAP) which aims at diagnosing and support patients in a quick manner.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.
O Núcleo de Apoio ao Estudante (NAPE) é responsável pelo Programa de Mentorado, que proporciona aos alunos do mesmo curso uma maior aproximação entre si, não só entre os alunos do mesmo ano, mas também de anos mais avançados, contribuindo para uma melhor integração.
O Programa de Mentorado é implementado com o apoio de alunos de anos mais avançados (Mentores) que, com as suas experiências e vivências académicas, acompanham os novos alunos do 1º ano (Mentorandos) essencialmente durante o seu primeiro ano de permanência no IST, com vista a facilitar a sua integração e adaptação.
Este Programa tem como objectivos:
• Facilitar a integração social dos alunos ao minorar as dificuldades de adaptação, na transição do Ensino Secundário para o Superior.
• Apoiar e integrar alunos deslocados, oriundos de outros pontos do país e do estrangeiro.
• Contribuir para o seu bom desempenho escolar.
Este programa só se aplica aos alunos de 1º ciclo e Mestrado Integrado.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.
The Student Support Unit (NAPE) is responsible for the Mentoring Programme, which promotes a closer link between students of the same year and of later years, therefore contributing to a better integration.
This programme is implemented with the support of students in later years (Mentors) who, with their academic experiences, follow up 1st year students (Mentees) basically during their 1st year at IST, in order to facilitate their integration and adaptation.
It is aimed at:
• Facilitating the social integration of students by helping ease the difficulties of adaption, in the transition from Secondary to Higher Education.
• Helping integrate displaced students from other regions of the country and from abroad.
• Contributing to their academic achievement.
This program applies only to students in 1st cycle and Integrated Master

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.
O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza as relações com as empresas, o apoio ao empreendedorismo e o desenvolvimento de carreiras dos alunos. Neste âmbito mantém os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre os processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais é realizado o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego) IST Summer Internships (estágios de verão em empresas).No fomento ao empreendedorismo destaca-se: a Comunidade IST SPIN-OFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. Coordena também os múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz a ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.
The Unit for Business Partnerships of IST seeks to foster the relationship with the business sector, the support to entrepreneurship and the development of student careers. Thus, the following programmes are in progress: IST Job Bank(employment platform);IST Career Sessions(information sessions regarding recruitment processes);IST Career Workshops(training actions for the preparation of recruitment for which the IST Career Scholarships is carried out);IST Career Weeks(company presentation weeks divided by area);AEIST Jobshop (employment fair and week)IST Summer Internships(summer internships in companies).When fostering entrepreneurship, the following should be pointed out: The IST SPIN-OFF Community with companies which are linked to IST and the venture capital fund ISTART I promoted by IST. It is also responsible for coordinating the different events linked to entrepreneurship that takes place at IST and

links it to IST-associated incubators,Taguspark, Lispolis and Startup Lisboa.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.
O Subsistema de Garantia da Qualidade do Processo de Ensino e Aprendizagem no IST (QUC) visa a monitorização em tempo útil do funcionamento de cada UC face aos objetivos para ela estabelecidos, e a promoção da melhoria contínua do processo de ensino/aprendizagem e avaliação do aluno e do seu envolvimento no mesmo. Um dos instrumentos de recolha de informação previsto é um inquérito aos estudantes e um relatório preenchido pelos delegados de ano, cujos resultados são analisados pelos responsáveis da gestão académica (corpo docente, coordenadores de curso, presidentes de departamento e Conselho Pedagógico) e ficam disponíveis para toda a comunidade académica numa página web própria, sendo que os resultados considerados excelentes são divulgados sob várias formas (publicações de boas práticas, entrevistas, encontros), e os resultados não satisfatórios dão lugar a auditorias internas de acordo com os procedimentos definidos no regulamento do QUC.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.
The Quality Assurance Subsystem of the Teaching and Learning Process at IST (QUC) aims at monitoring in a timely fashion how each course unit works in view of its objectives and promoting the continuous improvement of the student's teaching/learning and evaluation process. To collect information, a survey is conducted and a report is completed by the student's representatives of each year and the results are analysed by those responsible for the academic management (teaching staff, program coordinators, heads of department and the pedagogical Council) and are available for the whole academic community on a specific web page. The results rated excellent are disclosed through publications regarding good practices, interviews, meetings. Unsatisfactory results lead to internal audits according to the procedures defined in the CUQ regulations.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.
O IST tem reforçado as ações de internacionalização, através da participação em redes de escolas de referência, como o CLUSTER, TIME e CESAER. Além da oferta de programas de Mestrado e Doutoramento, o IST aumentou a atratividade e o número de estudantes internacionais, nomeadamente do Norte da Europa, através de uma política de utilização da Língua Inglesa no ensino.
Além dos graus de mestrado duplo na rede CLUSTER (que preside) ou TIME, o IST participa ativamente no programa Erasmus Mundus II, tendo atualmente em curso 2 programas de M.Sc e 4 de PhD, além de várias External Cooperation Windows. Prossegue o forte envolvimento do IST nas parcerias com o MIT, CMU e UTAustin. O IST é a única instituição Portuguesa full partner de uma Knowledge and Innovation Community do EIT, no âmbito da KIC Innoenergy.
No âmbito dos vários programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.
The IST has sought to reinforce internationalization initiatives by participating in reference university networks, such as CLUSTER, TIME and CESAER. In addition to its MSc and PhD programmes, the IST has increased its attractiveness and the number of international students, namely those from Northern Europe through a policy of widespread use of the English language in its programmes.
In addition to the double master's degrees at the CLUSTER network (which presides over it) or TIME, the IST has actively participated in the Erasmus Mundus II programme, currently running 2 MSC and 4 PhD programmes, besides several External Cooperation Windows. The IST has been increasingly involved in partnerships with MIT, CMU and UTAustin. The IST is the only Portuguese full partner institution of a Knowledge and Innovation Community of EIT, as part of KIC Innoenergy.
Under different mobility programmes the period of study is recognized through the ECTS system.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.
Um engenheiro deve possuir a formação necessária para, em face de um problema novo, ser capaz de analisá-lo, identificar as características relevantes e encontrar as soluções adequadas. É objetivo do MEC dotar cada aluno com competências para: se adaptar com facilidade a mudanças tecnológicas; adaptar as metodologias existentes a problemas novos; desenvolver ferramentas que permitam aferir a qualidade dos processos que utiliza no desenvolvimento de sistemas e soluções; gerir todo o processo de análise, conceção, projeto, desenvolvimento e manutenção de produtos ou sistemas sob a sua responsabilidade; compreender os aspetos económicos, sociais e humanos e o seu relacionamento com os problemas técnicos; desenvolver atitudes pessoais, tais como a criatividade, a aprendizagem e atualização permanente, a liderança e integração em trabalho de equipa, as preocupações éticas e

comportamentais; ter consciência de que as suas escolhas têm um impacto ambiental que necessita de ser avaliado.

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.

An engineer must have the necessary training for, in the face of a new problem, be able to analyse it, identify its relevant characteristics and find appropriate solutions. It is MEC's objective to give each student the skills to: easily adapt to technological changes; adapt existing technologies to new problems; develop tools to assess the quality of the processes that uses in the development of systems and solutions; manage the entire process of analysis, design, development and maintenance of products or systems under its responsibility; understand the economic, social and human aspects and its relationship with the technical problems; develop personal attitudes, such as creativity, learning and constant updating, the leadership and integration in team work, the ethical and behavioural concerns; be aware that his choices have an environmental impact that needs to be evaluated.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O processo de Bolonha consagrou a implementação de três importantes linhas de atuação no ES: o modelo de organização em três ciclos; o sistema de créditos ECTS; a transição de um sistema de ensino baseado na ideia da transmissão de conhecimentos para um baseado no desenvolvimento de competências. Todos os ciclos de estudo do IST foram adequados a Bolonha no ano lectivo de 2006/2007. Assim, às cargas de trabalho foi alocada uma correspondência ECTS. Para além disso, o IST tem um ensino fortemente baseado em três vectores estruturantes: uma sólida formação em ciências básicas (estruturante sobretudo a nível do 1º ciclo); uma forte componente de aplicação à prática de engenharia (estruturante sobretudo a nível do 2º ciclo); uma forte componente de investigação (estruturante sobretudo a nível do 3º ciclo). A implementação e contínua melhoria destes três vectores asseguram que o IST garante o cumprimento dos princípios de Bolonha ao mais elevado nível em todos os seus ciclos de estudo.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

The Bologna process enshrined the implementation of three important lines of action in HE: the adoption of a 3-cycle organization model; the adoption of the ECTS credit system; the transition of a knowledge¬-based system into a skill development based system. All study cycles taught at IST have been suited to the Bologna requirements in 2006/2007. The workloads have been allocated a number of ECTS. In addition, the IST provides teaching based on three strands: sound background in basic sciences (which is structural in particular for the 1st cycle); strong experimental component (which is structural in particular for the 2nd cycle); strong research component (which is structural in particular for the 3rd cycle). The implementation and steady improvement of these strands ensure that the IST fully complies with the Bologna standards at the highest level of its study cycles.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. As revisões curriculares - propostas pelas coordenações de curso, ouvidas as comissões científicas e pedagógicas de curso, e submetidas a parecer do conselho científico, pedagógico e de gestão – são efectuadas sempre que há necessidade de atualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares, necessidade de optimizar percursos académicos ou imposições exógenas ao curso, tais como atualização de áreas científicas ou disciplinares, criação ou extinção de unidades académicas.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

Curriculum review is not carried out on a regularly basis. The curricula, proposed by the program coordinators, in consultation with the scientific and pedagogical committees of each program and submitted to the opinion of the scientific, pedagogical and management boards – undergo reviews whenever there is the need to update the syllabuses, to optimize academic paths or obligations that are exogenous to the program, such as the update of scientific or discipline areas or the creation or extinctions of academic units.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

A integração dos estudantes na investigação científica é fundamentalmente garantida através da realização da dissertação de mestrado, que é uma peça importante do plano curricular.
A dissertação visa exatamente levar o aluno a investigar sobre um assunto fazendo, nomeadamente, uma definição do tema e dos objetivos, uma análise do estado da arte, uma pesquisa sobre possíveis alternativas de abordagem, uma justificação das metodologias utilizadas e uma demonstração da sua validade, a obtenção de resultados e sua comparação com outros estudos e, ainda, proposta de futuros estudos a realizar.
Saliente-se, ainda, a existência de várias unidades curriculares nas quais está prevista a realização de trabalhos que requerem uma atividade de investigação.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

The integration of students in scientific research is fundamentally guaranteed through the completion of the master thesis, which is an important part of the curricular plan.
The dissertation precisely aims to lead the student to investigate on a subject, namely, a definition of theme and

objectives, an analysis of the state of the art, a research on possible approach alternatives, a justification of the used methodologies and a demonstration of its validity, the achievement of results and their comparison with other studies and, also, a proposal for future studies.
It should be noted, also, the existence of various curricular units in which is mandatory the completion of work that requires a research activity.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa IX - Gestão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Teresa Romeiras de Lemos (0.0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues (42h)
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva (21h)
Miguel Simões Torres Preto (21h)
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina (63h)
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas (56h)
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho (42h)
Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa Sousa Branca (98h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Teresa Sofia Cipriano Gonçalves Rodrigues (42h)
Hugo Miguel Fragoso de Castro Silva (21h)
Miguel Simões Torres Preto (21h)
Maria Margarida Martelo Catalão Lopes de Oliveira Pires Pina (63h)
Carlos Manuel Pinho Lucas de Freitas (56h)
Ana Isabel Cerqueira de Sousa Gouveia Carvalho (42h)
Ana Sofia Mascarenhas Proença Parente da Costa Sousa Branca (98h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina de Gestão tem como objectivo dotar os alunos com um conjunto de competências base nos domínios complexos da
organização, e com um entendimento sobre o convívio entre a organização e a tecnologia como mais valia estratégica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective of the Management course is to provide students with the basic capabilities on the complex domains of an organization, and with an understanding of the interaction between organization and technology as a strategic value.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Gestão/Economia/História da Gestão.O Ambiente Económico.O contexto da UEM/Mercados.Procura.Bens substitutos e Complementares.Elasticidade da procura.Oferta.Equilíbrio do mercado.Custos e tecnologia.Economias de escala, de gama,e experiência.Estruturas de mercado.Papel do Estado.Inovação e Empreendedorismo. Análise Estratégica. Visão, Missão,Objectivos Estratégicos.Análise Externa/PESTL e PORTER.Análise Ambiente Interno-Cadeia de Valor.Matriz SWOT.Formulação da Estratégia.Implementação da Estratégia.Marketing. Comportamento de compra.STP. Marketing Mix:.Informação Financeira-Contabilidade. O Balanço e a Demonstração de Resultados.Análise Económico-Financeira.Análise gastos-volume-resultados. Projectos de Investimento.Capitalização,Taxa de juro nominal,efectiva e real,Actualização. VAL; TIR; PRI; Implementação da Estratégia. Teoria Organizacional;Ética e responsabilidade social.RH:Motivação/Liderança.Sistemas de Informação e Controlo:Balanced Scorecard Gestão da Qualidade

6.2.1.5. Syllabus:
What is Management.and Economics.History of Management.The economic environment-The context of the EMU. Markets. Demand .Substitutes and complementary goods.Elasticity of demand. Supply.Market equilibrium.Costs and technology.Economies of scale, scope, experience.Market structures. Role of the State.Innovation and

Entrepreneurship.Strategic Analysis..Functions of Management-Planning .Vision, Mission and Strategic Objectives.External Analysis - Porter and PESTL.Internal Analysis -Value Chain.SWOT Matrix.Strategy Formulation.Strategy Implementation.Marketing. .Buying behavior. STP .Marketing Mix.Financial-Accounting..The Balance Sheet and Income Statement. Economic and Financial Analysis with Performance indicators.Cost-volume-analysis. Investment Projects. Bonds,nominal actual and real interest rates. NPV, IRR,IRS. Organizational Theory Ethics and Social Responsibility.HRM - Motivation, Leadership.Information Systems and Control. Balanced Scorecard -Quality Management

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos cobrem as principais áreas funcionais das organizações (Cap.3 a 8) e também o seu enquadramento na envolvente externa (Cap 1 e 2)

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers the major functional areas of organizations (chapter 3 to 8) and also their participation in the external environment (Cap 1 and 2)

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
a)AVALIAÇÃO INDIVIDUAL -2 Testes e/ou Exame Final(19 valores). Terão que ter anota mínima de 7,50 valores em cada uma das partes da matéria.
•A NOTA FINAL da Avaliação Individual será a média, da melhor nota obtida na primeira parte (teste/exame) com a melhor nota obtida na segunda parte da matéria (teste/exame).
b)JOGO DE GESTÃO - IST MANAGEMENT CHALLENGE
A Nota ISTMC tem 2 componentes:
1.FIXA igual a 1 valor -corresponde à participação válida até ao fim do jogo.
2.Bónus Competitivo ISTMC - 1º lugar - 1,5 val.; 2º-1,25 val.; 3º-1,0 val., 4º-0,75 val.; 5º e 6º - 0,50 val.; 7º e 8º-0,25 val.
c)BÓNUS DE ASSIDUIDADE ÀS AULAS,
[1]até ao máximo de 0,50 valores correspondente à presença 12 aulas Práticas; mínimo de presença em 3 das aulas corresponde a 0,05 valores:
NOTA FINAL =(Avaliação Individual(a)+ ISTMC Fixo) if > =9,50 + Bónus ISTMC + Assiduidade

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
a) Individual Assessment – 2 Tests and / or Final Exam (19 v.). Will have to have at least 7.50 v. in each of the parts of matter.
A FINAL NOTE Individual Assessment shall be the average, of the best score obtained in the first part (test / exam) with the best score obtained in the second part of matter (test / exam).
b) Management Game - IST Management Challenge
The student can choose not to participate in this competition, and thus have zero values in this component.
The Note ISTMC has two components:
1.FIXA equal to a value corresponding to participate valid until the end of the game. Students drop out of groups that are substandard or are zero in this component.
2.Bónus ISTMC-Competitive position of the team competitive in their group (8 teams), may contribute between 1.5 and 0.25 v.
c) Bonus to school attendance,
Up to a maximum value of 0.50 corresponding to the presence of 12 lessons Practices; minimal presence in three classes of values is 0.05:

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A Avaliação insere sobre uma componente individual e uma componente de avaliação em grupo. Esta ultima consiste na participação num jogo de gestão gerido por uma entidade externa e que lhes dá a possibilidade de, individualmente, participarem noutros níveis inclusive internacionais. O jogo pretende retratar da maneira o mais fiável possível as diferentes problemáticas do funcionamento das empresas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The evaluation consists on an individual component and a component of group evaluation. The latter consists of participation in a management game run by an external entity that gives them the possibility to individually participate in other levels including internationally. The game wants to portray as accurately as possible the different problems of functioning of enterprises.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
The New Era of Management, Daft, Richard, 2008, Thomson/South-Western; Avaliação de Projectos de Investimento na

Óptica Empresarial, Soares, J., Fernandes, A., Março, A., Marques, J., 2006, 2º Ed., Edições Sílabo; Sistema de Normalização Contabilística (SNC), Ministério Finanças, 2010, ; Princípios de Economia, Frank, R., Bernanke, B., 2003, McGraw-Hill; Marketing Management, Kotler, P., Keller, K., 2006, Pearson -Prentice Hall; Crafting and Executing Strategy: The Quest for Comtitive Advantage: Concepts and Cases, Thompson, A.Arthur, Strickland III, A. J., Gamble, John, 2007, McGraw-Hill/Irwin

Mapa IX - Química

6.2.1.1. Unidade curricular:
Química

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Filipe Vieira Ferreira (168h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Joaquim José de Azevedo Moura Ramos (84h)
Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego (168h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Joaquim José de Azevedo Moura Ramos (84h)
Ana Maria Pereira Lopes Redondo Botelho do Rego (168h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina pretende dotar o aluno com a capacidade de compreensão da estrutura, propriedades e transformação dos materiais em geral. Essa capacidade assenta no conhecimento de como e porquê os átomos se combinam, formando substâncias ou materiais (Ligação Química), e de como é possível deduzir as respectivas propriedades, a partir da sua composição e estrutura (Relações Estrutura-Propriedade). Assim, a Disciplina consiste no estudo da Constituição, Propriedades e Transformação da Matéria.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The Chemistry course aims at providing the student with the capability of understanding the relations between chemical structure and properties of materials. This capability will be based on the knowledge of how and why atoms combine to form substances (Chemical Bonding), and how the properties of these substances can be inferred from their composition and structure (Structure-Property Relationships). Thus, the course consists on the study of the Constitution, Properties and Transformation of Matter.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução - Electrões sujeitos a Condições Fronteira (2h). 2. Átomos Polielectrónicos (2h). 3. Modelo da Teoria das Orbitais Moleculares na aproximação da Combinação Linear de Orbitais Atómicas (TOM/CLOA) (3h). 4. Moléculas Poliatómicas (4h). 5. Forças Intermoleculares e Propriedades de Compostos Moleculares (2h.)6. Polímeros (3h). 7. Cristais Metálicos (3h). 8. Cristais Covalentes (1h). 9. Cristais Iónicos (3h). 10. Soluções Sólidas com Carácter Metálico, Covalente e Iónico (1h). 11. Propriedades de Materiais Simples e Compósitos (5h) 11.1. Propriedades Mecânicas de Metais, Polímeros, Cerâmicos e Materiais Compósitos: 11.2. Propriedades Eléctricas e Estrutura de Bandas de Cristais Metálicos, Covalentes e Iónicos. 12. Transformação dos Materiais (7h). 12.1. Cinética Química. 12.2. Termodinâmica Química e
aplicação ao equilibrio. 12.3. Transformação dos Metais: Electroquímica e Corrosão. 12.4. Transformação dos Polímeros: Degradação Térmica e Fotoquímica.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction - Electrons subjected to Boundary Conditions (2h). 2. Polyelectronic Atoms (2h). 3. Molecular Orbitals Theory in the Approach of Linear Combination of Atomic Orbitals (LCAO) (3h). 4. Polyatomic Molecules (5h). 5. Intermolecular Forces and Properties of Molecular Compounds (2h). 6. Polymers (2h). 7. Metallic Crystals (3h). 8. Covalent Crystals (1h). 9. Ionic Crystals (3h). 10. Solid Solutions with Metallic, Covalent and Ionic Character (1h). 11. Properties of Simple and Composite Materials (5h). 11.1. Mechanical Properties of Metals, Polymers, Ceramics and Composite Materials. 11.2. Electrical Properties of Metals, Polymers, Ceramics and Composite Materials. 12. Transformation of Matter (7h). 12.1. Chemical Kinetics. 12.2. Chemical Thermodynamics and equilibrium applications. 12.3. Transformation of Metals:
Electrochemistry and Corrosion. Batteries. 12.4. Transformation of Polymers: Thermal and Photochemical Degradation

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e não de especialização tecnológica, o que está alinhado com os objectivos de conhecimentos apontados. Trata-se de transmitir conceitos gerais de Química que permitam aos alunos compreender propriedades de materiais de interesse para a licenciatura que estão a iniciar, e de outros com que contactam na vida quotidiana. Trata-se assim também de um convite à reflexão crítica sobre as virtualidades, contextos e riscos sociais associados a este domínio de aplicações.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The programme contents are informative rather than technologically specialized, which is in line with the proposed objectives. The purpose is to pass on general concepts of Chemistry, which allow students to understand the properties of materials that are of interest for the programme and others in their everyday life. This calls for critical thought of the virtues, contexts and social risks associated with this field of application.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria é ministrada através de aulas teóricas (3h semanais), aulas práticas de problemas que ilustram a matéria teórica (1h por semana) e ainda aulas laboratoriais (em média 1h semanal).
Os alunos podem optar por uma das seguintes duas vias de avaliação: Via Testes (3 Testes + 1 exame de recurso), ou Via Exames (1 exame + 1 exame de recurso).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contents are taught through theoretical classes (3h per week), problem-solving classes exemplifying theoretical contents (1h per week) and also laboratory classes (1h per week on average).
The students may choose one of the following evaluation options: Tests (3 Tests + 1 make-up test), or Exams (1 exam + 1 make-up exam).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das possibilidades deste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos possam ter oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, será assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

.
The teaching and evaluation methods have been designed to allow students to develop wide-ranging possibilities in this field and simultaneously ensure compliance with the course unit objectives. It is therefore critical that the students may have the opportunity to carry out practical work and have contact with real situations. In addition, individual evaluation will be provided through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos Teóricos de Química, corpo docente, -, -; Problemas de Química , corpo docente, -, -; Guia de Laboratório de Química, corpo docente, -, -; Química, R. Chang (Trad. JJ Moura Ramos, M.N. Berberan e Santos, A. C. Fernandes, B. Saramago, Eduardo J.N. Pereira, J. F. Mano), 1994, McGraw-Hill

Mapa IX - Electromagnetismo e Óptica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Electromagnetismo e Óptica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Morais Salgueiro Teixeira de Abreu (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos (49h)
Rachid Ayouchi (28h)
Rodrigo Teixeira Dias de Abreu (84h)
João Pedro Saraiva Bizarro (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Catarina Isabel Cabral Vieira Bastos (49h)
Rachid Ayouchi (28h)
Rodrigo Teixeira Dias de Abreu (84h)
João Pedro Saraiva Bizarro (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina apresenta os conceitos e princípios básicos do electromagnetismo e da óptica física reforçando a compreensão desses conceitos através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplica-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas do conhecimento científico e tecnológico. O ensino teórico-prático será complementado com a realização de trabalhos laboratoriais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The principles and basic concepts of electromagnetism and physical optics are presented. The understanding of those concepts will be reinforced using real world applications. The students should be able to manipulate those concepts and apply them to solve problems. The students will be motivated with examples of the application of physical principles to other areas of science and technology. The course will include laboratorial work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Camp.electrostático/vácuo.Lei de Coulomb.Princ.de sobreposição.Noção de campo/potencial.Dipolo eléctrico.Lei de Gauss.Condensador.Camp. electrostático na matéria. Dieléctricos.Polarização.E. eléctrica.Corrente eléctrica estacionária.
Densidade e intensidade de corrente.Eq.da continuidade da carga.Lei de Ohm, Joule e Kirchoff.Circuito RC.Camp. magnético no vácuo.Lei de Biot-Savart e de Ampère.Força de Lorentz.Fluxo magnético.Coeficientes de indução.Bobina.Camp. magnético na matéria.Magnetização.Diamagnetismo,paramagnetismo e ferromagnetismo.E.em magnetostática.Indução electromagnética.Lei de Faraday.Motores e geradores eléctricos.Corrente de deslocamento.E. electromagnética.Circuito RLC. Eq.de Maxwell.Ondas electromagnéticas e planas monocromáticas.E. e intensidade das ondas electromagnéticas. Carácter electromagnético da luz.Dispersão,polarização,reflexão,interferência e difracção.O limite da óptica geométrica,leis de reflexão e refracção.Eq.de Fresnel e princípio de Fermat.

6.2.1.5. Syllabus:
Electrostatic field in vacuum.Coulomb's law.Superposition principle.Potential/fields.Electric dipole.Gauss's law.Capacitors.
Electrostatic field in matter.Dielectrics.Polarization.Electrical energy.Direct current.Current intensity and density.Continuity eq. for electrical charge.Ohm's l aw.Joule's law.Kirchoff's laws.Magnetic field in vacuum.Biot-Savart's law.Ampére's law.Lorentz force. Magnetic flux.Induction coefficients.Solenoids.Magnetic fields in matter.Magnetization.Diamagnetism,paramagnetism and ferromagnetism.Energy in magnetostatics.Electromagnetic induction.Faraday's law.Electrical generators and motors.Displacement current.Electromagnetic energy.RLC circuits.Maxwell's eq..Electromagnetic waves.Monocromatic planewaves.Energy and intensity of electromagnetic waves.Light as an electromagnetic wave.Dispersion,polarization,reflection,interference and diffraction. The limit of geometrical optics and the laws of reflection and refraction.Fresnel eq.and Fermat's principle.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos permitem aos alunos obter conhecimentos básicos sobre electromagnetismo e óptica,aprendendo também o cuidado e importância da formulação rigorosa, e treinando a intuição física associada ao desenvolvimento matemático.Embora seja um erro comum considerar que a Engenharia Civil poderia dispensar a formação em electromagnetismo e óptica,nesta disciplina procura-se realçar as aplicações diárias do electromagnetismo e da óptica, no âmbito da Engenharia Civil, como por exemplo películas polarizadoras,propagação e transmissão da luz,eficiência energética (entrada de luz e dissipação de energia eléctrica),cuidados e requisitos numa instalação eléctrica (no ponto de vista do prédio ou construção associada),segurança eléctrica numa obra ou Projeto, etc.Estes conteúdos permitem estimular a participação crítica dos alunos,e as abordagens utilizadas (associação dos conteúdos a atividades e conceitos do dia-a-dia) permitem manter o interesse e melhorar o estudo.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme contents allow the students to have basic knowledge of electromagnetism and optics and to grasp the importance of rigorous formulation, while training the physical intuition associated with mathematical development. Although it is a common mistake to consider that Civil Engineering could exempt training in electromagnetism and optics, this course unit seeks to point out the daily applications of electromagnetism and optics, as part of Civil Eng., i.e. polarizer films, light propagation and transmission, energy efficiency (light entrance and energy dissipation), care and requirements of electrical installation (in terms of a building or an associated construction), electrical safety in a work or Project, etc.
These contents help stimulate the students' critical participation and the approaches used (association of contents with daily activities and concepts) help keep interest and improve the way one studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino segue a tradicional exposição racional da matéria nova,a partir de dados observacionais e de experiências anteriores,procurando aplicações do dia-a-dia e experiências plausíveis na vida de um Engenheiro Civil.O rigor utilizado permite aos alunos compreender a importância da dedução lógica e da experiência,e procura-se estimular a curiosidade e o olhar crítico sobre o mundo à nossa volta.Na avaliação evitam-se os problemas de aplicação cega das fórmulas ou de grande dificuldade matemática.Para treino são propostas séries de problemas todas as semanas,além de um grande conjunto de problemas complementares.Na avaliação por 3 testes,pode-se recuperar um teste na data do exame.

A componente teórico-prática é avaliada por testes e/ou exame final contando 75% para a nota final.A componente laboratorial é avaliada por relatórios entregues no fim de cada sessão, contando 25% para a nota final.É exigida a nota mínima de 8.50 a cada componente para aprovação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methodology is based on lecturing new contents from observational data and previous experiences, seeking everyday life applications and possible experiences in a Civil Engineer's life. The rigueur help students understand the importance of logical deduction and experience, seeking to stimulate curiosity and critical view about the world that surrounds us. The evaluation avoids blind application problems of the formulae or very difficult mathematical problems. Problems series are proposed every week, in addition to a very big set of additional problems. Evaluation consists of 3 tests and a make-test on the exam date.

The theoretical-practical component is evaluated by tests and/or a final exam weighing 75% for the final grade. The lab is evaluated by reports delivered at the end of each session, weighing 25%. The minimum grade of 8.50 is required for each component to get a pass.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Na metodologia de ensino utilizada,coloca-se um grande foco nas aplicações práticas das ideias e matérias expostas.Para além das matérias serem introduzidas com grande rigor,motivam-se os alunos a aplicar os conhecimentos adquiridos, através de novos problemas propostos semanalmente.Os problemas são elaborados com alíneas de dificuldade crescente, não colocando a dificuldade na parte matemática do problema, mas na parte da intuição física do mesmo e na capacidade de ver a situação no espaço ou num caso real.

É também proposto um conjunto grande de problemas adicionais, de variados níveis de dificuldade,como trabalho complementar e disponibilizado para descarga a partir da página da disciplina.São ainda realizados 3 trabalhos de laboratório,onde os alunos aplicam os conceitos apreendidos, trabalham com novos aparelhos e elaboram relatórios sucintos e objectivos, que entregam no final da aula, o que implica uma boa preparação prévia do trabalho e do que se vai fazer no Laboratório.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The main focus is on the application of the ideas and contents lectured. The subjects are introduced very rigorously and the students motivated to apply the knowledge acquired through new problems that are proposed every week. These are elaborated on the basis of a growing degree of difficulty, which lies on the physical intuition of the problem and on the space situational awareness rather than placing the difficulty on the mathematical part of the problem.

A set of additional problems are also proposed, which vary in the degree of difficulty such as complementary work that can be downloaded from the course page. Three lab assignments are also carried out in which students apply the concepts they have learnt, work on new apparatuses and elaborate short and objective reports that are delivered at the end of class, which involves good a priori preparation of the assignment and the lab work.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Physics for Scientists and Engineers, R. A. Serway, J. W. Jewett, 2004, ISBN: 0-53-440842-7; Introdução à Física, J.D. Deus et al, 2000, ISBN: 972-7730-35-3; Fundamentals of Physics, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, 2004, ISBN: 0-471-23231-9; Physics for Scientists and Engineers, P.A. Tipler, 2003, ISBN: 0-71-674389-2

Mapa IX - Termodinâmica e Estrutura da Matéria

6.2.1.1. Unidade curricular:

Termodinâmica e Estrutura da Matéria

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Manuel Agostinho Dilão (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Marco Jorge Dias Carvalho Cardoso (42h)
José Luís Rodrigues Júlio Martins (35h)
Ana Maria Guerreiro Martins (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Marco Jorge Dias Carvalho Cardoso (42h)
José Luís Rodrigues Júlio Martins (35h)
Ana Maria Guerreiro Martins (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina apresenta os conceitos e princípios básicos da termodinâmica clássica e as bases da física quântica. A compreensão desses conceitos é reforçada através de aplicações ao mundo real. Os alunos deverão ter a capacidade de manipular esses conceitos e saber aplica-los à resolução de problemas. Os estudantes serão motivados por exemplos de aplicação dos princípios da física noutras áreas, em particular nas aplicações modernas de alta tecnologia. O ensino teórico-prático será complementado com a realização de trabalhos laboratoriais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The principles and basic concepts of thermodynamics and its relation to microscopic phenomena and the bases of quantum physics and its relation to the structure of matter are presented. The understanding of those concepts will be reinforced using real world applications. The students should be able to manipulate those concepts and apply them to solve problems. The students will be motivated with examples of the application of physical principles to other areas, in particular in modern high technology. The course will include laboratorial work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
S. termodinâmico.Trabalho e calor (c.).Capacidade calorífica,c.específico e c.latente.Os estados da matéria.Transições de
fase.Temperatura (T).Transmissão de c.:convecção,condução e radiação.Gás perfeito.Teoria cinética dos gases.T.e e.cinética.C.específico a volume/pressão constante.C.específico dos sólidos. Gases reais:eq.de Van der Waals. Energia e Entropia.Princ.da Termodinâmica.Transf.reversíveis/irreversíveis.Máq.térmicas.Física Estatística/ Termodinâmica. Entropia e desordem.Postulados da Física Estatística.Distrib.de velocidades de Maxwell-.Boltzmann.Bases
Física Quântica:radiação corpo negro,lei de Planck,efeito fotoeléctrico.Ondas de matéria/relações de incerteza de Heisenberg.Estrutura da matéria:escalas de e..Moléculas,átomos, núcleos e partículas.Spin e o princ.de exclusão de Pauli.
E.química/nuclear.Forças/partículas fundamentais do Universo.Semicondutores e a electrónicamoderna.Plasmas e fusão nuclear.Emissão estimulada e lasers.Nanotecnologia.

6.2.1.5. Syllabus:
Thermodynamical s..Work and heat(h).Heat capacity, specific h. and latent h..States of matter and phase transitions. Temperature(T).H.transfer:convection,conduction and radiation.Perfect gas.Kinetic thory of gases.T.and kinetic energy. Specific heat at constant volume or pressure.Specific h.of solids.Real gases:Van der Waals eq..Energy and entropy.The Princ. of Thermodynamics.Reversible/irreversible transformations.Heat engines.Statistical Physics/Thermodynamics. Entropy and disorder.Postulates of Statistical Physics.Maxwell-Boltzmann distribution of velocities.Bases of quantum physics: black body radiation and Planck's law,photoelectric effect.Matter waves/Heisenberg's uncertainty relations.Structure of matter. Energy scales.Molecules,atoms,nuclei and particles.Spin and Pauli's exclusion princ.Chemical/Nuclear energy.Forces/elementary particles of the Universe.Semiconductors and modern electronics.Plasmas and nuclear fusion. Stimulated emission and lasers.Nanotechnology.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A coerência dos objectivos programáticos da unidade curricular está assegurado pelo facto de termos um curso construtivo, baseado nos princípios fundamentais da termodinâmica. Para assegurar a compreensão dos mecanismos de produção de energia e de balance energético da engenharia moderna, introduz-se os princípios básicos da física moderna. Com esta componente, o aluno será capaz de analisar o balanço energético de um motor, de um edifício, de uma central térmica, nuclear, eólica e geotérmica. Fica assim assegurado a generalidade do curso, em que os alunos ficam aptos a analisar os balanços energéticos dos sistemas de todas as engenharias.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme objectives are consistent with the course unit because we use bottom-up approach, based on the fundamental principles of physics and thermodynamics. In order to ensure the understanding of the mechanisms of energy generation and energy balance of modern engineering, basic principles of modern physics are introduced. With this component, students will be able to analyze the energy balance of engines, buildings, and thermal, nuclear, wind and geothermal power plants. The general character of the programme is therefore ensured, in that students will be

able to analyze the energy balances of the systems of all engineering fields.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A cadeira tem componentes teórica, componente de resolução de problemas e componente laboratorial. Todas as aulas teóricas têm uma vertente de multimédia em que é mostrado um pequeno vídeo (até 5 minutos) ilustrativo da matéria. Nas aulas de problemas são tiradas dúvidas aos alunos na resolução das séries de exercícios distribuídas no início da cadeira. Os alunos realizam 3 trabalhos de laboratório, 2 sobre termodinâmica (calorimetria e máquinas térmicas) e 1 sobre física moderna (efeito foto-eléctrico). Cada trabalho prático é feito por grupos de 3 alunos e o relatório é feito na aula prática e entregue no fim da experiência. As aulas de laboratório requerem preparação prévia dos alunos. Avaliação é feita com por um exame contando 75% para a nota final. A componente laboratorial é avaliada pelos relatórios, contando 25% para a nota final. Para aprovação, a nota mínima é de 8.5 valores em cada componente da avaliação..

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
This course unit consists of a theoretical component, followed by a problem solving classes and laboratory practice. In all the theoretical classes a video (5 minutes) illustrating the concepts is passed. The problem-solving classes are oriented to clarify student's doubts regarding the exercises distributed at the beginning of the academic year. There are 3 laboratory assignments, two of them on classical thermodynamics (calorimetry and thermal machines) and one on modern physics (photoelectric effect). Each assignment is carried out by groups of three students and each laboratory report is done in class and delivered at the end of the class. Laboratory classes require preliminary preparation of the students. The evaluation of the course unit is done by a final written examination, weighting 75% for the final mark. The laboratory component weights 25% for the final mark. A minimum mark of 8.50 in each evaluation will be required to obtain the final approval.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A coerência dos objectivos da avaliação da unidade curricular está assegurada pelo facto da avaliação se basear num exame final com consulta em que o aluno não tem que decorar formulas mas sim perceber e analisar conceptualmente os problemas. Do ponto de vista do trabalho laboratorial, o aluno tem de fazer o trabalho no laboratório e entregar no fim da aula o relatório com a análise de dados já realizada. Isto obriga o aluno a um trabalho de preparação da sessão de laboratório e a um trabalho de análise durante a realização das experiências

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The evaluation objectives of the course unit are consistent because evaluation will be based on a final examination, with reference materials allowed into it, and in which students should understand and analyze conceptually the problems rather than memorizing formulae. Students must do the laboratory work and deliver the report with the data analysis at the end of the class. This means that students must prepare laboratory sessions and make analysis work during experimental sessions.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Physics for Scientists and Engineers, R. A. Serway, J. W. Jewett, 2004, ISBN: 0-53-440842-7; Introdução à Física, J.D. Deus et al, 2000, ISBN: 972-7730-35-3; Fundamentals of Physics, D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, 2004, ISBN: 0-471-23231-9; Physics for Scientists and Engineers, P.A. Tipler, 2003, ISBN: 0-71-674389-2

Mapa IX - Álgebra Linear

6.2.1.1. Unidade curricular:
Álgebra Linear

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ricardo Coutinho Pereira dos Santos (126h); José Manuel Vergueiro Monteiro Cidade Mourão (0.0)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Manuel Amaro D' Almeida (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Jorge Manuel Amaro D' Almeida (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Formação básica em Álgebra Linear. Domínio das seguintes matérias: espaços vectoriais, transformações lineares, espaços euclideanos, valores e vectores próprios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in Linear Algebra. Knowledge of vector spaces, linear transformations, Euclidean spaces, eigenvalues and eigenvectors.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Resolução de sistemas de equações lineares. Método de eliminação de Gauss. Matrizes e vectores. Inversão de matrizes. Espaços lineares e transformações lineares. Independência linear. Bases e dimensão. Núcleo e contradomínio de uma transformação linear. Aplicações a equações diferenciais lineares. Produtos internos e normas. Bases ortogonais e ortogonalização de Gram-Schmidt. Complementos ortogonais e projecções. Equações de rectas e planos. Mínimos quadrados. Determinantes e aplicações. Valores e vectores próprios. Subespaços invariantes. Diagonalização de matrizes. Transformações hermiteanas, anti-hermiteanas e unitárias. Formas quadráticas.

6.2.1.5. Syllabus:
Systems of linear equations. Gaussian elimination. Vectors and matrices. Inverse matrices. Linear spaces and linear transformations. Linear independence, bases and dimension. Kernel and range of a linear transformation. Applications to linear differential equations. Inner products and norms, orthogonal bases and Gram-Schmidt orthogonalization, orthogonal complements and projection onto subspaces. Applications to equations of straight lines and planes. Least squares approximations. Determinants and their applications. Eigenvalues and eigenvectors. Invariant subspaces. Diagonalization of matrices. Hermitian, skew Hermitian, and unitary transformations. Quadratic forms.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 3 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 3 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos desenvolvem trabalho nas aulas práticas, complementado por provas escritas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, L. Magalhães, 1992, Texto Editora

Mapa IX - Análise Complexa e Equações Diferenciais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Complexa e Equações Diferenciais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Maria da Cruz Teixeira Pinto (112h); Pedro Alves Martins da Silva Girão (0.0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Fernando Miguel Arede Simões Louro (42h)
Luís Filipe Serrazes Ventura de Barros Pessoa (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Fernando Miguel Arede Simões Louro (42h)
Luís Filipe Serrazes Ventura de Barros Pessoa (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação básica em: funções de uma variável complexa, equações diferenciais ordinárias, métodos de análise de Fourier com aplicação à resolução de equações diferenciais parciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in: functions of one complex variable, ordinary differential equations, Fourier analysis methods applied to the solution of partial differential equations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Análise Complexa. Plano complexo. Séries numéricas. Séries absolutamente convergentes. Séries de potências. Diferenciabilidade, funções holomorfas. Complementos sobre séries de funções, funções analíticas. Teorema de Cauchy. Homotopia. Fórmula integral de Cauchy. Singularidades isoladas. Série de Laurent. Teorema dos resíduos. Integrais impróprios. Teoremas de convergência. Regra de Leibniz. Equações diferenciais ordinárias. Equações de primeira ordem. Equações lineares, separáveis, exactas e factores integrantes. Existência e unicidade de solução. Extensão de solução. Resolução de sistemas de equações ordinárias lineares. Exponencial de uma matriz. Fórmula de variação das constantes. Equações lineares de ordem superior. Séries de Fourier. Convergência de séries de Fourier. Equações diferenciais
parciais. Método de separação de variáveis. Equação do calor. Equação de Laplace. Equação das ondas. Transformada de Laplace.

6.2.1.5. Syllabus:
Complex Analysis. The complex plane. Series. Absolute convergence. Power series. Differentiability, holomorphic functions. Analytic functions. Cauchy?s theorem. Homotopy. Cauchy?s integral formula. Isolated singularities. Laurent series. Residues theorem and its application in the evaluation of improper integrals. Ordinary differential equations. First order differential equations. Linear, separable, exact equations and integrating factors. Existence and uniqueness of solutions. Extension of solutions. Solutions of systems of ordinary linear differential equations. Matrix Exponentials. The variation of constants formula. Linear equations of higher order. Fourier series. Convergence of Fourier series. Partial differential equations. Separation of variables. Heat equation. Laplace equation. Wave equation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the

problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos são avaliados por provas escritas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Complex Analysis, L. Ahlfors, 1979, 3 rd ed. McGraw Hill; Cálculo., T. M. Apostol, 1994, Vol. II. Reverté; Complex Analysis, J. Bak and D. J. Newman, 1996, 2 nd ed. Springer-Verlag; Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems, W. E. Boyce and R. C. DiPrima, 1996, 6 th ed. Wiley; Equações Diferenciais Ordinárias, F. Pestana da Costa, 1998, ISTPress; Teoria Elementar de Equações Diferenciais, L. T. Magalhães, 1996, AEIST

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Cálculo Diferencial e Integral I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Francisco Caetano di Sigmaringen dos Santos Viegas (147h); Maria Amélia Duarte Reis Bastos (0.0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Marques Fernandes (21h)
Fernando Paulo Estrela de Pinho e Almeida (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
António Marques Fernandes (21h)
Fernando Paulo Estrela de Pinho e Almeida (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação básica em Análise Matemática. Domínio das seguintes matérias: sucessões, cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real. Introdução às séries numéricas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the basics in mathematical analysis. Knowledge of sequences, differential and integral calculus real functions of one real variable. Introduction to numerical series.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Números reais (propriedades de corpo; relação de ordem e axioma do supremo). Números naturais. Método de indução. Sucessões: Limite, sucessão de Cauchy. Funções reais de variável real: limite e continuidade; diferenciabilidade - teoremas fundamentais; Regra de Cauchy e levantamento de indeterminações; Fórmula de Taylor. Primitivação. Cálculo integral em R: integral de Riemann; integrabilidade de funções seccionalmente contínuas; teorema fundamental do cálculo; fórmulas de integração por partes e por substituição. Funções transcendentes elementares: logaritmo, exponencial e funções hiperbólicas. Séries numéricas: série geométrica; critérios de comparação; séries absolutamente convergentes; séries de potências

6.2.1.5. Syllabus:
Real numbers (field properties; order relation and least-upper-bound (completeness) axiom). Natural numbers. Induction. Sequences: notion of convergence, Cauchy sequences. Real functions of one real variable: limit and continuity; differentiability ? fundamental theorems; L? Hôpital?s rule; Taylor?s formula. Anti-derivatives. Integral calculus in R: Riemann?s integral; integrability of piecewise continuous functions; fundamental theorem of calculus; formulas for integration by parts and substitution. Transcendental elementary functions: logarithm, exponential and hyperbolic functions. Numerical series: geometric series; comparison criteria; absolute convergence;

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos são avaliados por provas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Cálculo, T. M. Apostol, 1994, Vol. I. Reverté; Introdução à Análise Matemática, J. Campos Ferreira, 1995, 6ª ed. Fundação Gulbenkian; A First Course in Real Analysis, Murrey H. Protter and Charles B. Morrey, 1993, Springer-Verlag

Mapa IX - Cálculo Diferencial e Integral II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Cálculo Diferencial e Integral II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Gabriel Esperança Pires (56h); Gabriel Czerwionka Lopes Cardoso (0.0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Pedro Alves Martins Rodrigues (21h)
Fernando Miguel Arede Simões Louro (42h)
António Manuel Atalaia Carvalheiro Serra (105h)
João Manuel Saldanha Palhoto de Matos (112h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Pedro Alves Martins Rodrigues (21h)
Fernando Miguel Arede Simões Louro (42h)
António Manuel Atalaia Carvalheiro Serra (105h)
João Manuel Saldanha Palhoto de Matos (112h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Domínio do cálculo diferencial e integral de funções de mais de uma variável real, incluindo os teoremas fundamentais do cálculo. Aplicações à Física.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge of differential and integral calculus of several real variable functions, including the basic theorems of calculus. Applications in Physics.Coerência

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estrutura algébrica e topológica de R n . Funções de R n em R m : limite e continuidade. Diferenciabilidade. Derivadas parciais. Derivada da função composta. Teorema de Taylor em R n e aplicação ao estudo de extremos. Teoremas da função inversa e da função implícita. Extremos condicionados. Integrais múltiplos: Teorema de Fubini, Teorema de mudança de variáveis, aplicações ao cálculo de grandezas físicas. Integrais de linha: Integrais de campos escalares e campos vectoriais; Teorema Fundamental do Cálculo para integrais de linha, campos gradientes e potenciais escalares; Teorema de Green. Integrais de superfície: Integrais de campos escalares e fluxos de campos vectoriais; Teorema da Divergência e Teorema de Stokes.

6.2.1.5. Syllabus:

Algebraic and topological structure of R n . Functions from R n to R m : continuity and the notion of limit. Differential calculus. Partial derivatives. Chain rule. Taylor's theorem in R n and applications to the study of extreme values. Inverse and implicit function theorems. Extreme values of functions with constrained variables. Multiple integrals: Fubini's theorem, change of variables theorem, applications to the computation of physical quantities. Line integrals: Integrals of scalar fields and vector fields. Fundamental theorem of calculus for line integrals, conservative fields and scalar potentials. Green's theorem. Surface integrals: surface integrals of a scalar field, flux of a vector field, divergence theorem and Stokes' theorem.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos são avaliados por provas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Cálculo, T. M. Apostol, 1994, Vol. I, Vol. II. Reverté; Integrais Múltiplos, L. T. Magalhães, 1998, 3 a ed. Texto Editora; Integrais em Variedades e Aplicações, L. T. Magalhães, 1993, Texto Editora; First Course in Real Analysis, Murrey H. Protter and Charles B. Morrey, 1993, Springer-Verlag

Mapa IX - Computação e Programação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Computação e Programação

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Francisco Afonso Severino Regateiro (168h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Amélia Vieira da Costa Araújo (42h)
Joaquim Luís Ramos Dias (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Maria Amélia Vieira da Costa Araújo (42h)
Joaquim Luís Ramos Dias (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dominar as primitivas de programação imperativa e recursiva. Desenvolver aplicações numéricas de grande escala recorrendo a técnicas de modularização por abstracção de dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Master imperative and recursive programming primitives. Develop large numerical programs using data abstraction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Intr.à programação(prog.)em sistema interactivo de cál.numérico e simbólico,manipulação e visualização de dados.Conceitos básicos prog.imperativa;def.de funções;prog.recursiva;procedimentos e efeitos colaterais;aplicações numéricas;manipulação de vectores e matrizes.Intr.prog.usando linguagem compilada e apropriada ao domínio de especialidade.Declaração de variáveis e tipos;def.de subrotinas e funções.Aplicações numéricas e manipulação de vectores e matrizes.Objectos(Ob.)como área de memória.Ob.versus valores.Afectação e libertação de memória.Prog.em grande escala: método prog.modular por camadas baseadas em ob..Utilização de módulos para definir camadas.Ex:torres de Hanoi sobre pilhas.Implementação(I.) das pilhas com vectores.Apontadores.I. das pilhas com apontadores.Tabelas
vectoriais e matriciais dinâmicas.I. das pilhas com vectores dinâmicos.Ex:filas,listas e árvores.Aplicações: matrizes esparsas;simulação estocástica;optimização linear.Interface entre linguagens de prog.

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction to programming in interactive tool for numerical and symbolic computation, and data manipulation and visualization. Imperative programming; functions; recursive programming; procedures and side effects; numerical applications; arrays. Introduction to programming using a compiled language suitable for the intended domain of application. Variable and type declaration; functions and subroutines. Numerical applications. Arrays. Objects as memory space. Objects versus values. Memory allocation and deallocation. Programming in-the-large: method of modular programming, by levels of modularity and centered on objects. First example: Hanoi towers over stacks. Stacks over arrays. Pointers. Stacks over pointers. Dynamic arrays. Stacks over dynamic arrays. Examples: queues, lists and trees. Applications: sparse matrices stochastic simulation, linear optimization. Interfacing with other programming languages.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 3 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the

problems session (optional) and 3 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos desenvolvem trabalho nas aulas práticas, complementado por provas escritas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

C Programming - The Essentials for Engineers and Scientists, D. R. Brooks, 1999, Springer; Introdução à Programação em Mathematica, J. Carmo, A. Sernadas, C. Sernadas, F.M. Dionísio e C. Caleiro, 2004 , IST Press, 1999, (2ª edição); Programming in F, T. M. R. Ellis e I. R. Philips, 1998, Addison-Wesley; Introduction to Engineering Programming: Solving Problems with Algorithms, J. P. Holloway, 2003, Wiley; A First Course in Scientific Computing: Symbolic, Graphic, and Numeric Modeling Using Maple, Java, Mathematica, and Fortran90, R. Landau, 2005, Princeton University Press; Introduction to Programming with Fortran, with coverage of Fortran 2003, 95, 90, and 77, I. Chivers e J. Sleightholme, 2005, Springer; MATLAB Programming for Engineers, S. J. Chapman, 2005, Thomson (Third edition); C++: An Introduction to Computing, J. Adams e L. Nyhoff, 2002, Prentice-Hall (Third edition)

Mapa IX - Matemática Computacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Matemática Computacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Adélia da Costa Sequeira dos Ramos Silva (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Teresa Romãozinho Marques Diogo (42h)
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria Teresa Romãozinho Marques Diogo (42h)
Pedro Miguel Rita da Trindade e Lima (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Apresentar conceitos e resultados teóricos para uma introdução ao estudo de métodos numéricos. Analisar os resultados das simulações numéricas com base nas noções de erro, convergência e estabilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to the theoretical study of numerical methods. Analysis of numerical simulation results based on the notions of error, convergence and stability.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos cálculo numérico;Representação números,arredondamento e propagação de erros;Normas,erros, Convergência,condicionamento e estabilidade.Resolução numérica de equações e sistemas (S.);Equações não-lineares: Métodos(M.) do ponto fixo,secante e Newton-Raphson;S. lineares:M. de Jacobi,Gauss-Seidel,SOR e do Gradiente Conjugado;S. não-lineares:M. do ponto fixo e de Newton;Análise do erro,estabilidade e convergência. Aproximação de funções;Interpolação polinomial e trigonométrica.Fórmulas de Lagrange e de Newton;Transformação de Fourier Discreta (DFT e FFT);M. dos mínimos quadrados;Integração numérica:Fórmulas de Newton-Côtes e de Gauss;Derivação numérica;Análise do erro,estabilidade e convergência.Resolução numérica de equações diferenciais e aplicações;Problemas de valor inicial:M. de passo simples,Euler,Runge-Kuttae múltiplo,Adams;Problemas com valores na fronteira:M. de diferenças finitas;Análise do erro,estabilidade e convergência;Ex. de aplicação a problemas de eng.ª.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic concepts of numerical computation;Representation of numbers,roundoff errors and error propagation;Norms, convergence, conditioning.Numerical solutions of equations and systems;Non-linear equations.Fixed point methods;secant and Newton-Raphson methods;Linear systems:Jacobi,Gauss-Seidel,SOR and Conjugate Gradient methods;Non-linear systems: fixed point and Newton methods;Error analysis, stability and convergence.Approximation of Functions;Polynomial and trigonometric interpolation;Lagrange and Newton formulae; Discrete Fourier transform (DFT e FFT); Least squares method; Numerical integration:Newton-Cotes and Gauss formulae; Numerical differentiation;Error analysis, stability and convergence.Numerical solution of differential equations and applications; Initial value problems:one step (Euler, Runge-Kutta) and multi-step (Adams) methods; Boundary value problems: finite difference methods; Error analysis, stability and convergence; Some applications to eng. problems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas onde se expõe a matéria, ilustrada através de exemplos e resolução de problemas. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics covered in this course are discussed in lectures, illustrated with problems and examples. Students are asked to elaborate a project consisting of a computer program (optional). Evaluation combines grades from the project (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular, com provas individuais e trabalhos realizados em grupo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work in groups and each student is also evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

An Introduction to Numerical Analysis, K. Atkinson, 1989, Wiley & Sons, 2nd. Ed; Numerical Analysis, R. L. Burden, J. D. Faires & A. C. Reynolds, 1987, Weber & Schmidt, 2nd. Ed., ; Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing, D. Kincaid & W. Cheney, 2002, Brooks/Cole, 3rd Ed.; Métodos Numéricos, H. Pina, 1995, McGraw-Hill; Numerical Mathematics, A. Quarteroni, R. Sacco & F. Saleri, 2000, Springer Verlag

Mapa IX - Probabilidades e Estatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Fernanda Neto Ramalhoto (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira (21h)
Delfina Rosa Moura Barbosa (63h)
Alvaro Roberto Veliz Osorio (21h)
Carlos Daniel Mimoso Paulino (21h)

Maria da Conceição Esperança Amado (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Ana Cristina dos Santos Freitas Barqueira (21h)
Delfina Rosa Moura Barbosa (63h)
Alvaro Roberto Veliz Osorio (21h)
Carlos Daniel Mimoso Paulino (21h)
Maria da Conceição Esperança Amado (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Iniciação ao estudo da teoria das probabilidades e inferência estatística, tendo em vista a compreensão e aplicação dos seus principais conceitos e métodos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To learn the basic concepts in Probability Theory and Statistical Inferencce and the reasoning and calculus technics that enables its application to practcal situaptions. Other objectives: To formalize problems involving the result of random experiments. To identify the probabilistic models that apply. To calculate probabilities and moments when the model is known. To recognize the difference between a random variable and its concretization. To determine maximum likelihhood estimators.To build and understand a confidence interval.Hypothesis testing and testing for goodness of fit: procedure and decision making. To know how to apply these concepts to a simple linear regression model.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Experiência Aleatória.Acontecimentos .Conceitos frequencista/subjectivista de probabilidade.Axiomática Kolmogorov .Probabilidade condicionada. Independência. Teorema de Bayes. Variáveis aleatórias:Função distribuição.Variáveis aleatórias discretas/contínuas.Valor esperado,variância e outros parâmetros.Distribuições(D.) discretas/contínuas usuais conjuntas e complementos: conjunta,marginais e condicionadas.Independência.Correlação.Aproximações entre.Teorema do limite central.Lei Grandes Números.Amostragem e estimação pontual:Estatística descritiva versus indutiva.Amostra aleatória.Estatísticas.Estimação pontual. Estimação por Intervalos.Testes de Hipóteses. Testes de ajustamento Pearson e independência em tabelas de contingência.Regressão Linear Simples:Estimação método dos mínimos quadrados e respectivas propriedades.Inferência no modelo de regressão linear simples.Coeficiente de determinação e análise

6.2.1.5. Syllabus:
Random Experiments;Sample Spaces;Events; Interpretations of Probability; Axioms of Probability; Addition Rules; Conditional Probability; Independence; BayesTheorem. Random Variables. Joint Probability and Complements: Joint, Marginal and Conditional Probability; Independence; Covariance and Correlation; Theorem Limit Central and the Law of Large Numbers.Sampling and Point Estimation of Parameters:Data Description;Random Sampling; Statistics; Point Estimation;Properties of the Estimator;Method of Maximum Likelihood; Sampling Distribution of Means;Sampling Distribution of Variances.Interval Estimation of Parameters.Tests of Hypotheses:Basic Concepts;Tests on the Parameters of Norma.; Tests on a Population Proportion;Testing for Goodness of Fit and Contingency Table Test.Simple Linear Regression and Correlation: Empirical Models;Least Square Estimators and its Properties;Inference in the Simple Linear Regression Model;Coefficient of Determination and Residual Analysis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e formativa, constituem parte importante dos conhecimentos de natureza matemática indispensáveis à formação científica e tecnológica na área em causa, e não são de especialização tecnológica. Estão alinhados com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers topics of both a formative and an informative nature, and are part of the body of mathematical knowledge necessary for students in this scientific area. They are in line with the aims of this course.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas de exposição da matéria complementadas com sessões de resolução de problemas nas aulas práticas, individuais ou em grupo. A avaliação combina uma componente de avaliação contínua nas aulas práticas (opcional) e avaliação escrita dividida por 2 testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The topics covered in this course are discussed in larger lectures, while students meet to discuss problems and examples in smaller problem sessions where they can also work in groups. Evaluation combines grades from the problems session (optional) and 2 written midterm exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a promover a aprendizagem em conformidade com os objetivos da unidade curricular . Os alunos são avaliados por provas individuais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies aim at promoting a learning environment in line with the objectives of this course. Students are encouraged to work by themselves in problem sessions and each student is evaluated independently.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Introduction to Probability and Statistics for Engineers and Scientist, Sheldon M. Ross , 2004, 3 a. edição, Elsevier/Academic Press; Applied Statistics and Probability for Engineers, D. Montgomery and G. C.Runger, 2003, 3 a .edição. Wiley & Sons

Mapa IX - Desenho Técnico

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desenho Técnico

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alcínia Zita de Almeida Sampaio (126h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mário José Loureiro de Figueiredo e Sá (63h)
Ana Maria Neves Gonçalves (63h)
José Manuel Cabecinhas de Almeida Gonilha (63h)
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz (63h)
António Morais Aguiar da Costa (63h)
Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Mário José Loureiro de Figueiredo e Sá (63h)
Ana Maria Neves Gonçalves (63h)
José Manuel Cabecinhas de Almeida Gonilha (63h)
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz (63h)
António Morais Aguiar da Costa (63h)
Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aprendizagem dos conhecimentos básicos de Desenho Técnico como uma linguagem de comunicação em Engenharia.
Aprendizagem dos conceitos de projecção plana e de representação gráfica baseada em normalização.
Aquisição de conhecimento de regras e técnicas específicas inerentes ao Desenho Técnico.
Aquisição de capacidades de compreensão de modelos espaciais por interpretação de peças desenhadas e domínio do traçado à mão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Learning basic knowledge of Technical Drawing as a language of communication in engineering.
Learning the concepts of plain projection and graphical representation based on normalization.
Acquiring knowledge and specific technical rules inherent in technical drawing.
Acquisition of understanding of spatial models for interpretation of conceptual and domain of tracing by free hand.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Importância do Desenho Técnico na Engenharia (domínios de aplicação e evolução histórica). Normalização aplicada ao Desenho Técnico. Caracterização dos tipos de projecção plana. Prática à mão livre de projecções ortogonais axonométricas (isometria e dimetria) e múltiplas. Técnicas expeditas de construção de arcos. Determinação de curvas geradas por intersecção entre superfícies. Metodologia de representação por recurso a cortes e secções. Técnica de cotagem no Desenho Técnico. Leitura e prática no traçado de projecções com cortes e cotagem.

6.2.1.5. Syllabus:
The importance of the Technical Drawing in Engineering (scope and evolution of history). Normalization applied to the Technical Drawing. Characterization of plain projection types. Freehand practice of axonometric orthogonal projections (isometry and dimetry) and multiple views. Resourceful techniques of construction of arches. Determination of curves generated by the intersection between surfaces. Representation methodology using cuts and sections. Dimension technique in the Technical Drawing. Interpretation and drawing of plan projections using cutting surfaces and dimensions. Reading and practice on a set of projections with cuts and dimensions.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A introdução da temática assente em normas estabelece regras de actuação rigorosas, necessárias ao desenvolvimento do projecto na actividade do Engenheiro. O treino exigido nas sessões de índole prática capacita o aluno de destreza adequada no traçado e leitura requeridos na formação de base do Engenheiro.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The introduction of standards-based thematic establishes strict performance rules needed for the development of the project engineer's activity. The required training sessions enables the student to pursue practice adequate dexterity in sketching and required reading in the basic training of Engineer.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As sessões são de índole prática de execução de desenhos de forma a permitir o desenvolvimento de capacidade de traçado e de leitura espacial. A avaliação é realizada através de trabalhos efectuados nas aulas ou por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The sessions are of a practice of executing designs in such a way as to enable the development of ability to read and sketch. The evaluation is carried out through work carried out in the classroom or by examination

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia utlizada, de cariz essencialmente prática, permite atingir o objectivo principal do ensino do desenho na formação de base do Engenheiro relacionado com a capacidade de traçado e de interpretação da documentação gráfico do projecto. Os conceitos teóricos são transmitidos durante a realização dos desenhos nas sessões práticas de forma a exigir rigor no seu desenvolvimento e a capacitar o aluno de uma correcta interpretação do desenho assente em normalização. Recurso a tecnologias informáticas baseadas em slides na exposição da temática leccionada

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The methodology used, mainly practice, allows achieving the goal of education main drawing at basic training related to the engineer's ability to draw and interpretation of graphic documentation of the project. The theoretical concepts are transmitted during the realization of drawings in the practice sessions to require rigor in their development and to empower the student of the correct interpretation of standards-based design. Use of computer technology based on slides in the exposition of the subject taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
SAMPAIO, A.Z., Desenho técnico: introdução, normalização e tipos de projecção, ed. AEIST, pp. 14, Lisboa, Maio 2004;
SAMPAIO, A.Z., Projecções ortogonais múltiplas, ed. AEIST, pp. 44, Lisboa, Junho 2005;
SAMPAIO, A.Z., Projecções ortogonais axonométricas, ed. AEIST. pp. 25, Lisboa, Junho 2005;
SAMPAIO, A.Z., Representação de cortes e secções, ed. AEIST, pp. 15, Lisboa, Janeiro 2006;
SAMPAIO, A.Z., Princípios de cotagem em desenho técnico, ed. AEIST, pp. 20, Lisboa, Janeiro 2006.
VEIGA DA CUNHA, L.; Desenho técnico, Fundação Calouste Gulbenkian, 14ªed., 2008.

Mapa IX - Engenharia Civil e Ambiente

6.2.1.1. Unidade curricular:
Engenharia Civil e Ambiente

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira (27.98h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Manuel Gonçalves (1.56h)

António Alexandre Trigo Teixeira (1.56h)
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira (1.56h)
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (1.56h)
José Manuel Caré Baptista Viegas (3.11h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (1.56h)
Luís Guilherme de Picado Santos (1.56h)
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro (1.56h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (1.56h)
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira (1.56h)
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (1.56h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (1.56h)
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (1.56h)
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (1.56h)
Alexandre Bacelar Gonçalves (1.56h)
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário (1.56h)
António José da Silva Costa (1.56h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Jorge Manuel Gonçalves (1.56h)
António Alexandre Trigo Teixeira (1.56h)
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira (1.56h)
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (1.56h)
José Manuel Caré Baptista Viegas (3.11h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (1.56h)
Luís Guilherme de Picado Santos (1.56h)
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro (1.56h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (1.56h)
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira (1.56h)
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (1.56h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (1.56h)
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (1.56h)
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (1.56h)
Alexandre Bacelar Gonçalves (1.56h)
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário (1.56h)
António José da Silva Costa (1.56h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Sensibilizar os alunos para o âmbito dos desafios profissionais da Engenharia Civil e da sua relação com o Ambiente, e iniciar a preparação das suas competências para a pesquisa bibliográfica e para a preparação de relatórios de síntese.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Raise the awareness of students for the challenges of Civil Engineering and its relation to the Environment, and begin the preparation of their competencies for bibliographic research and preparation of synthesis reports.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Perspectiva da evolução histórica da Engenharia Civil e das suas instituições. O papel do LNEC. Breves apresentações dos desafios científicos e dos mercados profissionais em cada domínio da Engenharia Civil e das Ciências Fundamentais que a apoiam, e das suas relações com o Ambiente. Apresentação dos métodos de aquisição e disseminação de informação científica.

6.2.1.5. Syllabus:
A perspective of the historical evolution of Civil Engineering and of its institutions. The role of the National Laboratory for Civil Engineering. Brief presentations of the scientific challenges and of the professional job markets in each domain of Civil Engineering and the Fundamental Sciences supporting it, and its relations with the Environment. Briefing on the methods for acquisition and dissemination of scientific information.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e pretendem fazer uma abordagem aos alunos que inicializam o Mestrado em Engenharia Civil algumas dos diferentes domínios de intervenção do Engenheiro Civil, e não de especialização tecnológica, o que está alinhado com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents are of informative nature, and aim to approach the students who are starting the Integrated

Master Degree in Civil Engineering to the different domains of intervention of the Civil Engineer, and not of technological specialization, being thus in line with the knowledge objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A leccionação na disciplina é constituída por um conjunto de seminários sobre diversos temas da Engenharia Civil, leccionados por diferentes professores que utiliza a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas.

Para que os alunos comecem a tomar contacto com a realidade da Engenharia Civil, durante o ano são programadas duas visitas de estudo, uma a uma obra em realização e uma segunda ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Paralelamente o IST convida um Engenheiro de reconhecido mérito para vir dar uma palestra e a Ordem dos Engenheiros convida os alunos do IST a irem à Ordem, onde geralmente somos recebidos pelo Sr. Bastonário, visita esta que é geralmente concluída por uma palestra sobre a profissão que os alunos acabaram de escolher.

A avaliação é realizada através de através duma monografia de 8 a 10 páginas sobre um tema proposto e um exame final. A nota final é obtida pela semi-soma das notas, com um mínimo de 8 val. em 20.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching is composed of a set of seminaries on diverse themes within Civil Engineering, taught orally by different professors, preferentially in Portuguese, supported by computer presentations. So that students start to contact the reality of Civil Engineering, two study trips a planned during the year, one to a work in progress and the second to the National Civil Engineering Laboratory. In parallel, IST invites an Engineer of known merit to make a lecture and the Engineers' Association invites the IST students to visit the Association, where they are generally hosted by the Bâtonnier, the visit being concluded by a lecture on the profession.

Written exam with questions relative to the various domains of Civil Engineering (50%) + Report of bibliographic research and synthesis on a specific theme (50%). The minimum score in each of these two elements must be 8.0 on 20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades dos diversos domínios da Engenharia Civil, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar uma pequena monografia sobre um tema específico, que lhe permitirá uma aprendizagem e melhoramento das suas capacidades de coligir relatórios técnicos. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods were conceived so that the students may develop a wide-ranging knowledge of the potential of the diverse domains of Civil Engineering, simultaneously ensuring conformity with the objectives of the curricular unit. Thus, it is considered essential that the students have the opportunity of writing a short monograph on a specific theme, which will allow for the learning and perfecting of their capacities for writing technical reports. As a complement, an individual assessment is ensured by a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Apontamentos temáticos coligidos pelos vários Professores e disponibilizados via Web, s.a., s.d., s.r.

Mapa IX - Desenho Assistido por Computador

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desenho Assistido por Computador

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alcínia Zita de Almeida Sampaio (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria João Correia Colunas Pereira (42h)
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz (126h)
António Morais Aguiar da Costa (84h)
Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Maria João Correia Colunas Pereira (42h)
Carlos Paulo Oliveira da Silva Cruz (126h)
António Morais Aguiar da Costa (84h)
Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aspectos específicos e complementares do Desenho Técnico aplicados à Engenharia. Teoria das projecções cotadas e sua aplicaç\ão directa em áreas de intervenção do Engenheiro. Utilização de um sistema CAD na elaboração de peças desenhadas afins ao domínio da Engenharia. Modelação em 3D segundo a perspectiva e interesse do Engenheiro Civil.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Specific and complementary aspects of Technical Drawing applied to Engineering. Representation of elevation projection in direct application to areas of intervention by the Civil Engineer. Use of a CAD system in the preparation of drawings related to the field of Engineering project. 3D modeling and perspective of interest the Civil Engineer.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Representação por projecção cotada: Definição de ponto, recta e plano. Aplicação na execução de coberturas de casas. Utilização de sistema CAD: Aprendizagem dos comandos fundamentais no traçado de desenhos técnicos no domínio da Engenharia. Introdução à modelação em 3D. Aplicação na representação de coberturas em 2D e 3D. Introdução ao desenho de Arquitectura e de Estruturas: Traçado de peças desenhadas de Arquitectura um projecto. Recurso ao sistema gráfico como uma ferramenta de apoio à concepção de soluções estruturais. Traçado de plantas de estruturas e desenvolvimento de solução estrutural em modelo 3D.

6.2.1.5. Syllabus:
Representation of elevation projection: definition of point projection, straight and plan. Application in the execution of roofs of houses. Use of CAD/CAM system: learning of fundamental commands on a path of technical drawings in the field of engineering. Introduction to 3D modeling. Application in roofing representation in 2D and 3D. Introduction to architectural drawing and conceptual Structures: stroke of an architectural project. Use of graphical system as a tool to support the design of structural solutions. Plant layout structures and structural solution development in the 3D model.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A aprendizagem do desenho de implementação de obras, de definição de coberturas de edifícios e da execução da planta do projecto de estruturas complementa o ensino da componente gráfica iniciada com o desenho técnico. A execução do esboço à mão levantada é complementada com a criação do desenho rigoroso em suporte digital realizado por recurso a sistemas gráficos de uso corrente no gabinete de projecto, capacitando o aluno de habilidade de manipulação de tecnologias requeridas posteriormente na actividade profissional.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Learning design works implementation, building roof definition and execution of the project plan complements the teaching structures of graphical component started with technical drawing. The implementation of the outline is complemented with the hand raised creation of rigorous drawing held in digital form using graphics systems, frequently used in Project Offices, empowering the student of required technologies-handling skill later occupation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As sessões são práticas de utilização de software requerido no desenvolvimento dos trabalhos disponibilizados no laboratório de tecnologias de informação do Departamento de Engenharia Civil (LTI/DECivil). A avaliação é efectuada com base nos trabalhos realizado em cada sessão prática ou por exame final executado no LTI e sujeito, eventualmente a uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The sessions are practical to use required software in the development of work available through the information technology laboratory of the Department of Civil Engineering (LTI/DECivil). The evaluation is carried out on the basis of the work done in each practice session or by final examination in LTI and subject, executed possibly at an oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os conceitos teóricos ministrados constituem a base da execução dos desenhos e modelos tridimensionais (3D) criados pelos alunos durante as sessões práticas. A coerência da metodologia aplicada conduz ao desenvolvimento de

capacidades de manipulação de tecnologias de informação inovadoras e à criação de desenho e modelos 3D definidos correctamente. Recurso a tecnologias informáticas baseadas em slides na exposição da temática leccionada.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The theoretical concepts taught form the basis of implementation of drawings and 3D models created by the students during the practice sessions. The consistency of the methodology applied leads to the development of capacities of innovative information technologies manipulation and the creation of drawing and 3D models are defined correctly. Use of computer technology based on slides in the exposition of the subject taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
SAMPAIO, A.Z.; Introdução à utilização de um sistema CAD: Representação em 2D, AEIST, 2010;
SAMPAIO, A.Z.; Introdução à utilização de um sistema CAD: Representação em 3D, AEIST, 2010;
SAMPAIO, A.Z.; Projecção cotada: Representação de coberturas em 2D e 3D, AEIST, 2008;
SAMPAIO, A.Z.; Arquitectura: Traçado em sistema gráfico de planta, cobertura, alçados e corte, AEIST, 2008;
SAMPAIO, A.Z.; Estruturas: Representação em sistema gráfico de plantas de esteira e de fundações, AEIST, 2008;
SAMPAIO, A.Z.; Estruturas: Modelação 3D de solução estrutural, AEIST, 2008;
CUNHA, L.V.; Desenho técnico, Fundação Calouste Gulbenkian. 14ªed., 2008.

Mapa IX - Mecânica I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Manuel Coelho Guerreiro (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Manuel Vinagre Alfaiate (33.6h)
Rui Vaz Rodrigues (42h)
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (42h)
Jorge Miguel Silveira Filipe Mascarenhas Proença (42h)
Joaquim da Conceição Valente (105h)
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira (42h)
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Jorge Manuel Vinagre Alfaiate (33.6h)
Rui Vaz Rodrigues (42h)
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (42h)
Jorge Miguel Silveira Filipe Mascarenhas Proença (42h)
Joaquim da Conceição Valente (105h)
Carlos Alberto Ferreira de Sousa Oliveira (42h)
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar formação básica relativa aos conceitos, princípios e leis fundamentais da Mecânica. - Desenvolver a capacidade de formulação e resolução de problemas de Mecânica dos sistemas de dimensão finita (partículas, corpos rígidos, estruturas isostáticas). Cálculo de reacções de apoio e determinação de diagramas de esforços internos de estruturas isostáticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Basic concepts, principles and laws of Mechanics. - Development of the capacity to formulate and solve problems of Mechanics of finite dimensional systems, namely: equilibrium of particles, rigid bodies and statically determinate structures; calculation of reactions and internal forces and moments in statically determinate structures; drawing of diagrams of internal forces and moments in structural members.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. INTRODUÇÃO.
2. ESTÁTICA DA PARTÍCULA.
3. ESTÁTICA DO SISTEMA DE PARTÍCULAS E DO CORPO RÍGIDO.

4. SISTEMAS DE FORÇAS E CAMPOS DE MOMENTOS.
5. CENTROS DE MASSA.
6. ATRITO.
7. ESTATIA DE ESTRUTURAS.
8. ESFORÇOS EM PEÇAS LINEARES.

6.2.1.5. Syllabus:
1.INTRODUCTION
2.STATICS OF THE PARTICLE
3.STATICS OF THE SYSTEM OF PARTICLES AND THE RIGID BODY
4.SYSTEMS OF FORCES AND FIELDS OF MOMENTS
5. CENTER OF MASS
6. FRICTION.
7. STATIC DETERMINACY OF STRUCTURES.
8. INTERNAL FORCES AND MOMENTS IN STRUCTURAL MEMBERS

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos de Estática aplicada à Engenharia Civil permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua progressão no curso. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course program covers the main topics of statics applied to Civil Engineering allowing students to acquire new knowledge relevant to their progress in the course. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the pupils to study of theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas essencialmente de exposição no quadro com recurso eventual a meios de projecção. Aulas práticas de resolução de problemas onde a participação dos alunos é incentivada. Aulas de Laboratório onde os alunos realizam três pequenas experiências: equilíbrio da partícula, determinação de esforços numa treliça e determinação dos diagramas de esforços numa viga.
A avaliação realiza-se por exame final escrito complementado por avaliação contínua. Para classificação superior a 16 valores, o aluno deverá submeter-se a um exame oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures for theory explanation will be given using the board, with a possible use of projection equipment. The practical classes will be for problem resolution where the students are asked to participate. There will be Laboratory sessions where the students will perform some small tests on: particle equilibrium, axial forces determination on a lattice structure and determination of the bending moment and shear force on a beam.
The students' evaluation is done through a written exam complemented by continuous evaluation. For grades greater than 16/20, the student must be submitted to an oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento sólido das matérias, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar exercícios práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods and students' evaluation were designed so that students can develop a solid understanding of the topics, ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to perform practical exercises to make easy for them to assimilate the theory.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Vector Mechanics for Engineers: Statics & Dynamics, BEER, Ferdinand P.; JOHNSTON Jr., E. Russel; MAZUREK, David F.; CORNWELL, Phillip J.; EISENBERG, Elliot R., 2010, ninth edition, Ed. Mc Graw-Hill;

Teoria dos sistemas de vectores, CABRITA NEVES, I., 2002, Lisboa, Secção de Folhas da AEIST;

Apontamentos sobre equilíbrio de estruturas, PEREIRA, E.; GUERREIRO, L., 2009/2010, Lisboa

Mapa IX - Mineralogia e Geologia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mineralogia e Geologia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Amélia Alves Rangel Dionísio (85.68h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Edite Maria Gonçalves Martinho (75.91h)
Maria Orquídia Teixeira Neves (29.09h)
Manuel Francisco Costa Pereira (21h)
António Manuel Álvares Serrão Maurício (21h)
José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques (40.32h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Edite Maria Gonçalves Martinho (75.91h)
Maria Orquídia Teixeira Neves (29.09h)
Manuel Francisco Costa Pereira (21h)
António Manuel Álvares Serrão Maurício (21h)
José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques (40.32h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final desta Unidade Curricular os alunos deverão ter aprendido: a identificar materiais geológicos (ex. minerais petrográficos) com base nas suas propriedades físicas; a evidenciar a importância estratégica dos materiais geológicos, suas propriedades e utilizações; a identificar e classificar as principais famílias de rochas (ígneas, sedimentares e metamórficas); a interpretar cartografia geológica e os seus elementos; uma linguagem científica adaptada que permita interpretar correctamente a informação de áreas mais especializadas da geologia ou da geotecnia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
At the end of this Curricular Unit the students must have learned: to identify geological materials (essentially petrographic minerals) based on its physical properties; to evidence the strategical importance of the geologic materials, its properties and uses; to identify and to classify the main families of rocks (igneous, sedimentary and metamorphic); to interpret geologic cartography and its elements; an appropriate scientific language allowing to correctly interpret the information of specialized areas such as geology or geotechnics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Composição e estrutura dos minerais petrográficos; principais grupos de minerais constituintes das rochas e suas propriedades e importância. O ciclo das rochas; ambientes e estruturas de ocorrência, processos de formação e classificação das rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Deformação dos materiais da litosfera e estruturas resultantes; estratigrafia e geo-história; princípios básicos para a interpretação da cartografia geológica. A estrutura da Terra. Fenómenos no âmbito da geodinâmica interna (tectónica de placas e actividade sísmica) e da geodinâmica externa (alteração, erosão, movimentos de massa ao longo das vertentes e aspectos geomorfológicos). Breves noções sobre geologia de Portugal. Reconhecimento das principais propriedades dos minerais e identificação macroscópica de alguns minerais petrográficos. Estudo e identificação macroscópica dos principais tipos de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Interpretação de cartografia geológica.

6.2.1.5. Syllabus:
Composition and structure of petrographic minerals. Main groups of petrographic minerals, their properties and importance. The petrogeochemical cycle; geological environments and primary and secondary structures. Petrogenetic processes of and classification of igneous, sedimentary and metamorphic rocks. Secondary structures of the lithosphere; stratigraphy and geo-history; basic principles for the interpretation of geologic cartography. Earth structure. Internal geodynamics, plate tectonics and seismic activity. External geodynamics (weathering, erosion, mass movements and the geomorphology). Introduction to Portugal geology. Main mineral properties recognition and macroscopic identification of petrographic minerals and rocks (igneous, sedimentary and metamorphic). Geologic cartography interpretation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Mineralogia e Geologia,

permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia,. É quase constante o recurso à geologia para a resolução de problemas ligados às grandes obras de engenharia (importância do conhecimento da estrutura e natureza geológica dos terrenos de fundação). A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação nos campos de actividade da Engenharia Civil, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos, quer a resolução de exercícios de aplicação, o que passa necessariamente pelo reconhecimento e identificação de materiais geológicos. Os tópicos abrangem os principais conceitos de base intervenientes, quer no reconhecimento dos principais materiais e estruturas geológicas e os respectivos processos geradores., quer no reconhecimento dos perigos dependentes dos fenómenos geológicos naturais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course contents cover the main topics and theoretical and practical applications of Mineralogy and Geology, allowing students to acquire new knowledge useful to their activities as a professional of engineering. It is almost constant use of geology to the resolution of problems related to large engineering works (importance of knowing the structure and geological characteristics of the foundation materials). The training will include the presentation of the theoretical bases and examples of their application in the fields of Civil Engineering, requesting students, either the study of the concepts, either the resolution of practical exercises, which necessarily involves the recognition and identification of geological materials.

The topics that are presented cover the main basic concepts involved either in recognition of major materials and geological structures and their generating processes, either the recognition of the dangers and hazards of natural geological phenomena.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular é composta por aulas teóricas e aulas laboratoriais. As aulas teóricas de exposição oral, encontra-se apoiada em apresentações informatizadas. e incluirão apresentação de fotografias exemplificativas, projeção de filmes adequados à matéria exposta e/ou apresentação de casos de estudo divulgados em artigos científicos ou nos meios de comunicação social . A componente laboratorial das aulas consiste no contacto com os principais materiais geológicos e aprendizagem de estratégias e critérios para a sua identificação, assim como interpretação das principais estruturas geológicas e sua representação.

A avaliação desta unidade curricular encontra-se dividida em duas componentes:

a) Componente Teórico-Prático (T-P) - exame final em 1ª ou 2ª Época: Matéria Teórica (T) + realização de um corte geológico esquemático (P) (Max. 14 Val; min.5,5Val.)

b) Componente de Laboratório (R) - identificação e caracterização de 2 amostras de rochas (R): Máx. 6 Val, Min. 3 Val

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course consists of theoretical and and laboratory classes. The theoretical classes will consist of oral presentations supported by computerized presentations. and include exemples displayed by photographs, presentation of films and / or presentation of case studies published in scientific papers or in the Media. The laboratory component consists of classes with contact with the main geological materials and learning strategies and criteria for their identification, as well as the interpretation of the main geological structures and their representation.

The evaluation of this unit is divided in two main components:

a) Theoretical-Practical (T-P) - Final tests performed during the 1st or 2nd evaluation period: T-P = Theoretical issues (T) + Geological cross section (P) (max 14 val.; min 5,5 values).

b) Laboratory (R) - Identification and characterization of 2 rock samples (R): max 6 val; min 3,0 val (R could be only repeated in the 2nd evaluation period).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades deste domínio científico na área das Geociências, ou seja da Geologia e da prática da Engenharia, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos-laboratoriais que lhes permitam ter contacto directo com os materiais geológicos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Learning and evaluation methods are designed so that students can develop a comprehensive knowledge of the scientific potential of this scientifc domain in the area of Geosciences, ie ,geology and the practice of engineering, while ensuring compliance with the objectives of the course . Thus, it is essential that students have the opportunity to perform practical work and laboratory in order to allow a direct contact with geologic materials.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Ciências Naturais." Geologia". , Galopim de Carvalho A.M., 1977, Ano Propedêutico. Volume I, II e III.;

"Geologia- morfogénese e sedimentogénese", Prof. Galopim de Carvalho, A.M.- Universidade Aberta

"Geologia- petrogénese e orogénese", Prof. Galopim de Carvalho, A.M. -Universidade Aberta

As Cartas Geológicas ao serviço do desenvolvimento? Publicação integrada nas Comemorações dos 150 anos da criação da Comissão Geológica. Instituto Geológico Mineiro. , José Almeida Rebelo , 1999, Instituto Geológico e Mineiro;

Folhas de apoio às Aulas Práticas de Mineralogia e Geologia para o 2º ano do Mestrado Integrado em Engª Civil (2 volumes), 2012, Secção de folhas IST

Mapa IX - Competência Transversal I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Competência Transversal I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jaime Alberto dos Santos (0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Carlos Dias Rouco (56h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
José Carlos Dias Rouco (56h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se que o aluno de engenharia civil seja capaz de: (1) ter uma intervenção profissional e de liderança; (2) comunicar as suas conclusões, e os raciocínios de forma clara e sem ambiguidades; (3) promover a inovação tecnológica e o empreendedorismo; (4) ter preocupações ambientais e de sustentabilidade no desenvolvimento de estudos de engenharia civil; (5) ter uma atitude profissional, adulta.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The Civil Engineering students are supposed to: (1) have a professional intervention and leadership; (2) communicate their conclusions and reasoning clearly and without ambiguities; (3) promote technological innovation and entrepreneurship; (4) have environmental concerns and of sustainability in the development of Civil Engineering studies; (5) have a professional, adult and responsible attitude.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Transmissão de conceitos relacionados com: (1) moral, ética e deontologia rofessional; (2) ética e responsabilidade social; (3) Ordenamento jurídico e cultural da deontologia rofessional; (4) liderança e gestão de equipas; (5) Desenvolvimento da aptidão para liderar.

6.2.1.5. Syllabus:
Transmission of concepts related with: (1) moral, ethics and professional deontology; (2) ethics and social responsibility; (3) legal and cultural regulations of the professional deontology; (4) leadership and management of teams; (5) development of the aptitude to lead.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Nos pontos (1) (2) (3) o aluno é sensibilizado para a importância dos valores e da cultura organizacional como pilares fundamentais, quer no alinhamento dos Recursos Humanos como um todo para a obtenção da excelência, quer na definição dos critérios éticos para tomar decisões na resolução dos problemas em contexto de trabalho e, ainda, na tomada de consciência do impacto da actividade de engenharia na sociedade.
O ponto (4) permite desenvolver um conjunto de competências (traços, aptidões, conhecimentos e comportamentos) de liderança nos domínios de si próprio, na relação com os outros, da tarefa e actividades, da organização e com o ambiente para gerir os projectos com eficiência e eficácia.
Procura-se, ainda, desenvolver comportamentos de liderança aceitáveis e tidos como referência para potenciar as suas capacidade de influencia, nomeadamente através da comunicação verbal e não verbal, junto dos outros indivíduos na obtenção de desempenhos superiores colectivos (5).

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
In items (1) (2) (3) student's attention is drawn to the importance of values and organisational culture as essential

pillars, in terms of Human Resources as a whole for achieving excellence, and in the definition of ethic criteria in order to take decisions for the resolution of problems within the working context and also in the awareness of the impact of the engineering activity on society.
The item (4) enables to develop a set of competences (traces, skills, knowledge and behaviour) of leadership in the individual's domains, in the relation with others, of task and activities, of organisation and environment to manage projects with efficiency and effectiveness.
One also tries to develop acceptable leadership behaviours, considered as a reference to promote influence capacities, namely by means of verbal and non verbal communication, near the other individuals for the achievement of superior collective performances (5).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas e aulas práticas. Nas aulas teóricas são apresentados, em slide, os conceitos, teorias, modelos e princípios essenciais sobre a gestão, liderança e ética nas organizações enquadrados pelos exams po actuais.
Nas aulas práticas são promovidas provas de situação em sala e/ou outdoor que ilustram a exams po tratada nas aulas teóricas e a realidade das organizações, para exams po e identificar os comportamentos associados à liderança. No final de cada aula procura-se que o aluno de engenharia tome consciência do papel do gestor e do líder nas organizações, quanto aos seguintes domínios: (1) de si próprio (2) da relação com os outros; (3) da função; (4) da gestão; e (5) da organização.
A avaliação dos conhecimentos e competências adquiridas pelos alunos é realizada através de provas escritas: 2 testes; o primeiro exame pode ser substituído pela realização de um trabalho individual escrito e sujeito a prova oral ou – exames realizados durante as épocas de exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical and practical classes. In theoretical classes there is a slideshow presentation on concepts, theories, models and main principles about management, leadership and ethics in the organisations framed within the current dilemma.
During the practical classes, proofs of situation are promoted in the classroom, and/or outdoor which illustrate the matter given in the theoretical classes and the reality of the organisations, in order to observe and identify behaviours linked to leadership. At the end of each class, the intention is the engineering student to be aware of the role of manager and leader in organisations concerning the following domains: (1) himself; (2) the relation with others; (3) function; (4) management; (5) organisation.
The course grading is based on either: - Two written Tests; the first Test can be replaced by a written individual assignment to be presented in a oral examination or - written final Exams.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Através das aulas teóricas serão ministrados os conhecimentos sobre o papel da gestão e da liderança mais actuais e a sua evolução sob diferentes perspectivas, assim como todos os conceitos que lhe estão associados e são factores de sucesso ao nível individual e equipa.
Os alunos serão incentivados a trabalhos individuais e de grupo na resolução de estudos de caso sobre dilemas com que os líderes se confrontam no dia a dia, com vista à sensibilização para a realidade das organizações e sociedade, e o desenvolvimento de respostas capazes de explorar as oportunidades.
Baseado no contexto organizacional, fazer-se-à recurso às provas de situação sobre os papeis que os indivíduos desempenham nas organizações, com vista a dotar os indivíduos com capacidades para liderar na adversidade, incerteza e complexidade.
Nas aulas, o aluno será incentivado a participar e a debater sobre todos os temas estudados, procurando-se que esteja sempre motivado e envolvido.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
By means of theoretical classes knowledge is given about the update role of management and leadership and their evolution under different perspectives, as well as all the associated concepts and which factors of success at individual and team level.
Students will be encouraged to carry our individual and team works in the resolution of studies concerning dilemma cases which leaders have to face daily, with the purpose of drawing one's attention to the reality of organisations and society and to the development of answers capable to explore the opportunities.
Based on organisational context, situation proofs will be carried out about the roles that individuals perform in the organisations, with the purpose of granting the individuals with capacities to lead in situations of adversity, uncertainty and complexity.
During the classes, the student will be encouraged to participate and debate about all the subjects studied, with an effort to keep the student always motivated and committed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Manual de comportamento organizacional e gestão, CUNHA, Miguel Pina et al., 2003, (2ª Ed), Editora RH, Lisboa;

Ética para engenheiros: desafiando a síndrome do vaivém challenger, REGO, Arménio e BRAGA, Jorge, 2005, Lidel Edições Técnicas;

Liderança Militar, VIEIRA, Belchior, 1998, Academia Militar, Lisboa.

Mapa IX - Mecânica II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Vítor Manuel Azevedo Leitão (63h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Vaz Rodrigues (11.76h)
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (105h)
Joaquim da Conceição Valente (63h)
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (63h)
João José Rio Tinto de Azevedo (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Vaz Rodrigues (11.76h)
Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (105h)
Joaquim da Conceição Valente (63h)
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (63h)
João José Rio Tinto de Azevedo (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
- Proporcionar formação básica relativa aos conceitos, princípios e leis fundamentais da Mecânica, isto é, as leis que descrevem o movimento dos sistemas de partículas e/ou dos corpos em resultado das forças que sobre eles actuam;

- Desenvolver a capacidade de formulação e resolução de problemas de cinemática e de dinâmica de sistemas de dimensão finita (partículas e corpos rígidos) incluindo vibrações de sistemas de um grau de liberdade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
-To acquire the necessary knowledge on the motion of systems of particles and/or rigid bodies and the forces responsible for the motion, that is, the fundamental concepts, principles and laws of Mechanics.

- Development of the capacity to formulate and solve problems of kinematics and dynamics of finite dimensional systems (particles and rigid bodies) including vibrations of single degree of freedom systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. TENSORES CARTESIANOS Notação indicial. Conceitos básicos sobre vectores, matrizes, tensores e transformações lineares. Mudanças de referencial.
2. TENSOR DE INÉRCIA. Momentos e produtos de inércia. Teorema de Lagrange-Steiner.
Transformação das componentes do tensor de inércia. Momentos e direcções principais de inércia.
3. CINEMÁTICA DAS PARTÍCULAS E DOS CORPOS RÍGIDOS Referenciais móveis. Velocidades e acelerações de um corpo rígido.
4. DINÂMICA DAS PARTÍCULAS E DOS CORPOS RÍGIDOS Conceitos básicos e leis fundamentais. Dinâmica dos corpos rígidos.
5. PRINCÍPIO DOS TRABALHOS VIRTUAIS Coordenadas generalizadas e deslocamentos virtuais. O princípio dos trabalhos virtuais.
6. EQUAÇÕES DE LAGRANGE Conceitos básicos. Princípio de D'Alembert, Equações de Lagrange.
7. VIBRAÇÕES DE SISTEMAS DE UM GRAU DE LIBERDADE Vibrações livres, amortecidas e forçadas. Vibrações forçadas amortecidas, excitação harmónica produzida por forças ou por deslocamentos da base.

6.2.1.5. Syllabus:
1. CARTESIAN TENSORS Indicial notation. Basic concepts on vectors, matrices, tensors and linear transformations. Change of basis.

2. INERTIA TENSOR. Moments and products of inertia. Parallel axis (Lagrange-Steiner) theorem. Transformation of the components of the inertia tensor. Principal moments of inertia.
3. KINEMATICS OF PARTICLES AND RIGID BODIES Moving frames. Definition of velocity and acceleration of a rigid body.
4. DYNAMICS OF PARTICLES AND RIGID BODIES Basic concepts and fundamental laws. Dynamics of rigid bodies.
5. PRINCIPLE OF VIRTUAL WORK Generalized coordinates and virtual displacements. The virtual work principle.
6. THE LAGRANGE EQUATIONS Basic concepts. The D'Alembert principle and the Lagrange equations.
7. VIBRATION OF SINGLE DEGREE OF FREEDOM SYSTEMS Free undamped and damped vibrations. Undamped forced vibrations. Damped forced vibrations, harmonic excitation produced by forces or base displacements.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos abrangem os tópicos relevantes que permitem descrever o movimento dos sistemas de partículas e/ou dos corpos. Numa primeira fase revêem-se os conceitos fundamentais de vectores, matrizes e de transformações lineares e introduzem-se as bases da notação indicial e dos tensores. Isso permite apresentar as componentes do tensor de inércia de massas e a sua aplicação. Numa segunda fase introduzem-se as relações de cinemática e de dinâmica para sistemas de partículas e para corpos rígidos. A introdução do conceito fundamental dos trabalhos virtuais, quer na vertente estática, quer na vertente dinâmica através do princípio de D'Alembert e das equações de Lagrange, permitem a análise dinâmica de sistemas mais complexos. A última parte da matéria aborda o problema das vibrações de sistemas de um grau de liberdade fazendo a introdução ao comportamento dinâmico de estruturas sujeitas a acções variáveis no tempo, como sismos ou vento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus covers the relevant topics used to formulate the motion of systems of particles and/or rigid bodies. At an initial stage, the fundamental concepts of vectors, matrices and linear transformations are reviewed. This is followed by the basic concepts of indicial notation and of tensors. The components of the (mass) inertia tensor and its application to two and three dimensional problems are then presented. At a second stage, the kinematics and the dynamics of the systems of particles and of rigid bodies are introduced. The introduction of the fundamental concept of virtual work, both in its static form and dynamic form (by means of the D'Alembert and the Lagrange equations), allows the analysis of more complex systems. The last stage addresses the problem of vibrations of single dof systems marking the introduction to a relevant subject, that of the dynamic behavior of structures subject to time-varying loads such as those caused by earthquakes or the wind.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O carácter das matérias envolvidas, fundamentos de mecânica clássica e sua aplicação a casos concretos, torna apropriada a decomposição das aulas em teóricas (dois terços do total) e práticas (um terço do total). Há ainda pelo menos uma sessão laboratorial com a realização de uma experiência didáctica seguida da elaboração de um relatório individual. As aulas teóricas, são, essencialmente expositivas com recurso ao quadro de parede e/ou a meios de projecção. Nas aulas práticas são apresentados enunciados encorajando-se os alunos a resolvê-los com o apoio do docente na própria aula.
Realizam-se dois exames finais escritos e dois testes coincidindo o 2º teste com o 1º exame. São aprovados os alunos com mínimo de 7,0 em cada teste e 9,5 de média, ou 9,5 num dos exames. Se a classificação exceder 16, o aluno é convocado para oral. A componente laboratorial é tida em conta através de uma expressão linear que atribui maior peso a classificações nos testes/exames próximas do 10.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The nature of the subjects involved, fundamentals of classical mechanics and its application, makes it suitable to decompose the course into lectures (two thirds of the total number of lessons) and tutorials/practice (one third of the total number of lessons). There is also at least one laboratory session where a didactic experience is carried out followed by preparation of an individual report. The lectures are essentially expository using the blackboard and/or laptop and projector. In each of the tutorial classes, a set of problems to be solved are presented and the students are encouraged to solve them during the class with the help of the instructor.
Two written final Exams or two written Tests plus one Exam are offered. The second Test coincides with the 1st Exam. The passing grade is 9.5/20, both for the Tests average and for each Exam. A minimum grade of 7/20 is required for each Test. Grades over 16/20 can only be obtained by attending an oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das matérias abordadas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar um estudo individual da teoria complementado com a aplicação a problemas relevantes para a análise de estruturas sujeitas a acções variáveis no tempo. A realização de relatórios de sessões laboratoriais com experiências na área da dinâmica é também um auxiliar importante à compreensão destas matérias. A avaliação individual através de testes e/ou exame escrito é a mais adequada ao conteúdo programático da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and assessment were devised so that students can develop a comprehensive knowledge of the subjects covered, while ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to conduct an individual study of the theoretical aspects supplemented with the application to problems relevant to the analysis of structures subject to time-varying loads. Additionally, the experiments carried out in the laboratory may also be very useful in acquiring the necessary knowledge on the subject of dynamics. The individual assessment through written tests and/or exams is considered to be the most appropriate for the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Tensores Cartesianos, TOVAR DE LEMOS, A.F., 1985, Edição do Autor, Lisboa;
Apontamentos de Tensores Cartesianos, MARTINS, J.A.C., 1999, Lisboa;
Mecânica Aplicada – Apontamentos de Cinemática, MARTINS, J.A.C., 2003, Lisboa;
Mecânica Aplicada – Apontamentos de Dinâmica, MARTINS, J.A.C., 2003, Lisboa;
Apontamentos de Equações de Lagrange, MARTINS, J.A.C., 1996, Lisboa;
Apontamentos de Vibrações de sistemas com 1 grau de liberdade, A. A. CORREIA, A.A., 2007, Lisboa;
Dinâmica, Problemas, Corpo docente, 1996, Lisboa;
Mecânica Vectorial para Engenheiros: Dinâmica, BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; CLAUSEN, W.E., 2006, Ed. Mc Graw-Hill de Portugal, Lisboa;
Mecânica Vectorial para Engenheiros: Estática, BEER, F. P.; JOHNSTON, E. R.; CLAUSEN, W.E., 2005, Ed. Mc Graw-Hill de Portugal, Lisboa.

Mapa IX - Arquitetura

6.2.1.1. Unidade curricular:
Arquitetura

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Filipe Pinheiro de Serpa Brandão (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Maria da Cunha Rego Lobo de Carvalho (126h)
Ana Júlia Marques de Oliveira Pinto (126h)
Ana Luísa Gonçalves Brandão Estêvão (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
José Maria da Cunha Rego Lobo de Carvalho (126h)
Ana Júlia Marques de Oliveira Pinto (126h)
Ana Luísa Gonçalves Brandão Estêvão (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A presente unidade curricular pretende constituir uma introdução à Arquitectura, sublinhando o seu carácter multidisciplinar e explorando as afinidades e divergências relativamente à Engenharia Civil. Pretende-se ainda facultar ao aluno alguns instrumentos fundamentais para o trabalho de equipa com arquitectos, nomeadamente com a aquisição de vocabulário técnico essencial e com a compreensão dos processos específicos da produção arquitectónica, desde o projecto até à execução da obra.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This curricular unit aims to constitute an introduction to Architecture, focusing on its multidisciplinary nature and exploring the affinities and differences in relation to Civil Engineering. Another objective is to facilitate future dialogue and team work with architects, with the use of accurate technical vocabulary and the understanding of specific processes involved in architectural creation, from design to building.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Enquadramento disciplinar da Arquitectura: O protagonismo da arquitectura na cultura contemporânea. As dimensões da arquitectura. Os significados e expressões da arquitectura. Enquadramento da profissão do Arquitecto.

2. O exercício da Arquitectura: do projecto à obra construída. A componente processual da arquitectura. O ciclo de produção da arquitectura: planeamento/programação, concepção, construção, ocupação/utilização.

3. Os territórios da Arquitectura: da cidade ao edifício Desenho urbano e fruição da cidade: malha urbana, espaço público, edificações, percursos. Integração dos edifícios e conjuntos arquitectónicos no tecido urbano.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to Architecture The relevance of architecture in contemporary culture. The dimensions of architecture. Meaning and expression. The professional framework of the architect.

2. The practise of Architecture: from design to the built work Architecture as process. The cycle of production in Architecture: planning/program, conception, construction, occupation/use.

3. The territories of Architecture: from the city to the building.Urban design and urban experience. Integration of buildings and architectonic ensembles within the urban fabric.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os objectivos centrais, sendo o da introdução à Arquitectura, relação com a engenharia Civil e instrumentos necessários à colaboração, são traduzidos nos conteúdos: 1.Noções básicas para a compreensão do espaço arquitectónico (vazio, massa, volume, estrutura, composição, escala e proporção, etc.) e identificação de elementos modeladores (estrutura, material, cor, etc.) . Complementaridade e diversidade entre Arquitectura, Engenharia. 2. A importância do programa e noção de tipologia. Metodologia de projecto. Sistemas de representação e comunicação. Aspectos funcionais, técnicos e construtivos, analisados em torno da relação Arquitectura/Engenharia.3. Principais momentos da história da cidade e da arquitectura, focados na relação entre a Arquitectura e a Engenharia. Desafios e projectos da cidade contemporânea: ambiente, construção e sustentabilidade; a cidade alargada.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Main objectives being the introduction to Architecture, relation to Civil Engineering and basic instruments of collaboration are reflected in the contents: 1.Basic notions for the understanding of architectural space (void, mass, volume, structure, composition, scale, proportion, etc.). Identification of shaping elements (structure, materials, color, etc.). Complementarities and diversity between Architecture and Engineering. 2. The importance of the program and the notion of typologies. Design methodology. Systems of representation and communication. Functional, technical and constructive aspects. 3. Main periods in City History and Architecture History, focused on the relationship between Architecture and Engineering. Challenges and projects for the contemporary city: environment, construction, sustainability; The enlarged city.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino de natureza teórico prática com a componente prática dada por 4 exercícios de observação, análise e experimentação e componente teórica por aulas de apresentação e discussão de temas relevantes e visitas de estudo ou seminário com convidados. Sistema de avaliação contínua e exame, nos seguintes termos: Exercícios realizados nas aulas práticas: 80% Minitestes e Relatório de visitas 20% (nota mínima para aprovação na unidade curricular: min. 10 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching mythologies are practical-theoretical nature. Practical component consists on 4 exercises (observation, analytical, experimental) and theoretical component with lectures on themes chosen with visits and invited professionals, System of continuous evaluation based on: Exercises practical classes: 80% Minitests+Report study visit: 20% (min. 10/20).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objectivos da aprendizagem são prosseguidos através do cruzamento entre as aulas teóricas, os exercícios práticos e as visitas de estudo, o aluno deverá desenvolver competências básicas a nível da análise espacial (da escala da cidade à escala da edificação) e do reconhecimento de temas, obras e autores de referência, no panorama da arquitectura nacional e internacional. O domínio do vocabulário técnico básico necessário à colaboração entre arquitectos e engenheiros é objecto do ultimo exercício prático e de textos de apoio.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Learning objectives are pursued throughout seminar classes, practical classes and study visits, the student is supposed to develop basic skills in terms of spatial analysis and recognition of themes and reference works and architects, in national and international contexts. The use of technical vocabulary necessary to collaboration between architects and engineers is the subject of the last practical exercise and of support texts.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Arquitectura: forma, espacio y orden, CHING, Francis D. K., 1995, Gustavo Gilli, Barcelona;

História crítica de la arquitectura moderna, FRAMPTON, Kenneth, 1994, Gustavo Gili, Barcelona;

Atlas Urbanístico de Lisboa, SALGADO, Manuel;

LOURENÇO, Nuno, 2006, Argumentum, Lisboa;

Saber ver a Arquitectura, ZEVI, Bruno, 2002, Martins Fontes, São Paulo, (ed. original 1949);

Thinking Architecture, ZUMTHOR

Mapa IX - Hidráulica I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidráulica I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Heleno Cardoso (105h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Miguel Lage Ferreira (63h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (21h)
Dídia Isabel Cameira Covas (84h)
António Alberto Pires Silva (63h)
António Alexandre Trigo Teixeira (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Miguel Lage Ferreira (63h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (21h)
Dídia Isabel Cameira Covas (84h)
António Alberto Pires Silva (63h)
António Alexandre Trigo Teixeira (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
São objectivos compreender os conceitos básicos da Mecânica dos Fluidos e da Hidráulica e aplicá-los à resolução de problemas de Engenharia.
O conteúdo da matéria abrange, na primeira parte, os principais métodos de análise e de cálculo da Mecânica dos Fluidos (hidrostática e hidrodinâmica), incluindo os princípios da conservação e a aplicação da técnica do volume de controlo, e, na segunda parte, elementos fundamentais de Hidráulica para a resolução de problemas de engenharia, envolvendo escoamentos internos (sistemas em pressão) e externos (acções em torno de corpos imersos). A segunda parte inclui, também, uma introdução à teoria da semelhança, com aplicações na exploração de modelos físicos e de modelos matemáticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objectives consist on the understanding of basic concepts of Fluid Mechanics and Hydraulics and on their application to the resolution of engineering problems. Contents includes, in the first half, the most important methods of analysis of Fluid Mechanics (hydrostatics and hydrodynamics), including the principles of conservation and the application of the Reynolds transport theorem to the control volume. In the second half, contents includes basic concepts of Hydraulics as applied to the resolution of engineering problems, namely internal flows (pressure flows) and external flows (actions on immersed bodies); it also includes the introduction to hydraulics similitude with applications to physical models as well as mathematical modeling.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.INTRODUÇÃO
2.PROPRIEDADES DOS FLUIDOS E DOS ESCOAMENTOS
3.HIDROSTÁTICA: Lei hidrostática de pressões; Impulsão Hidrostática sobre corpos imersos e flutuantes e em superfícies planas e curvas.
4.HIDROCINEMÁTICA.
5.HIDRODINÂMICA. PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO: Forma integral -Teorema de Transporte de Reynolds. Forma diferencial - Equações da continuidade, de Cauchy e de Navier-Stokes; Fluidos perfeitos e equações de Euler; T. de Bernoulli; Potência e carga hidráulica.

6.ANÁLISE DIMENSIONAL. TEORIA DA SEMELHANÇA
7.LEIS DE RESISTÊNCIA: Conceitos fundamentais; Tensão tangencial nas fronteiras sólidas; Escoamentos laminares e turbulentos. Camada limite e leis para regime turbulento.
8.ESCOAMENTOS EXTERNOS. FORÇAS EM CORPOS IMERSOS. Resistência e sustentação. Acção do vento sobre estruturas.
9.ESCOAMENTOS INTERNOS SOB PRESSÃO - REGIME PERMANENTE; Perdas de carga; Cálculo de instalações; Bombas em série e em paralelo; Condutas com consumo de percurso.
10.REGIME VARIÁVEL EM PRESSÃO.

6.2.1.5. Syllabus:
1. INTRODUCTION.
2. FLUID AND FLOW PPROPERTIES.
3. HYDROSTATICS. Hydrostatic pressure distribution and hydrostatic force; on immerged and floating bodies and on plane and on curved surfaces.
4. HYDROKINEMATICS.
5. HYDRODYNAMICS. CONSERVATION PRINCIPLES.INTEGRAL AND DIFFERENTIAL EQUATIONS. The integral equations based on control volumes. The Reynolds Transport Theorem (mass, momentum and energy, conservation principles) - the differential equations of continuity, Cauchy and Navier-Stokes. Ideal flows and Euler equations.Bernoulli Theorem.Pumps and turbines.
6. DIMENSIONAL ANALYSIS AND SIMILITUDE.
7. RESISTANCE TO FLOW. Fluid shear stress in a solid boundary.Laminar and turbulent flows.Laws for turbulent flows.
8. HYDRODYNAMIC FORCES ON IMMERSED BODIES.
9. INTERNAL (PRESSURE) FLOW. Friction and minor head losses. Pumps in series and in parallel. Hydraulic pressurized systems.
10. UNSTEADY PRESSURE FLOW. Water hammer.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
PRIMEIRA PARTE - principais métodos de análise e de cálculo da Mecânica dos Fluidos (hidrostática e hidrodinâmica), incluindo os princípios da conservação e a aplicação da técnica do volume de controlo – tem tradução nos seguintes conteúdos programáticos: 1. Propriedades dos fluidos e dos escoamentos; 2. Hidrostática; 3. Hidrocinemática; 4. Hidrodinâmica. Princípios de conservação.

SEGUNDA PARTE - elementos fundamentais de Hidráulica para a resolução de problemas de engenharia, envolvendo escoamentos internos (sistemas em pressão) e externos (acções em torno de corpos imersos). A segunda parte inclui, também, uma introdução à teoria da semelhança, com aplicações na exploração de modelos físicos e de modelos matemáticos – tem tradução nos seguintes conteúdos programáticos: 5. Análise dimensional e teoria da semelhança; 6. Leis de resistência. 7.Escoamentos externos. Forças sobre corpos imersos. 8.Escoamentos internos sobre pressão – Regime permanente. 9.Regime variável em pressão.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
FIRST HALF – important methods of analysis of Fluid Mechanics (hydrostatics and hydrodynamics), including the principles of conservation and the application of the Reynolds transport theorem to the control volume – It is materialized as follows: 1. Fluid and flow properties. 2. Hydrostatics; 3. Hydrokinematics; 4. Hydrodynamics. Conservation Principles. Integral and differential equations.

SECOND HALF – basic concepts of Hydraulics as applied to the resolution of engineering problems, namely internal flows (pressure flows) and external flows (actions on immersed bodies); it also includes the introduction to hydraulics similitude with applications to physical models as well as mathematical modeling – it is materialized in the following chapters: 5. Dimensional Analysis and Similitude; 6. Resistance to flow; 7. Hydrodynamic forces on immersed bodies; 8. Internal (pressure) flows; 9. Unsteady pressure flow.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Oferecem-se aulas teóricas em que se recorre à exposição acompanhada de demonstrações no quadro e da projecção de alguns slides e pequenos filmes. Existem igualmente aulas práticas de aplicação dos conceitos teóricos à resolução de problemas, de demonstração laboratorial e de execução de trabalhos de laboratório.

Existem duas épocas de avaliação, contando a melhor das notas obtidas. 1ª ÉPOCA: 2 testes e 2 trabalhos ou 1º exame e 2 trabalhos; nota: ponderação da média dos testes ou do 1º exame (0,85) com a média dos trabalhos (0,15); nota mínima de 9,50 na média dos testes ou no 1º exame; nota mínima de 7,5 em cada teste. 2ª ÉPOCA: só 2º exame; nota mínima de 9,50 no exame. Alunos que obtenham nota superior a 16 e pretendam defendê-la realizarão uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
There are theoretical magisterial classes using, mostly, blackboard, (few) slide projections and short movies. These classes are complemented with tutorials dedicated to problem solving and laboratory demonstrations and works.

There are two evaluation possibilities; the best grade prevails. 1st METHOD: 2 tests and 2 works or 1st exam and 2 works; grade: weighted average of the tests' average or 1st exam (0.85) with the average of the works (0.15); minimum grade of 9.50 in the tests' average or in the 1st exam; minimum of 7,5 in each test. 2nd METHOD: only 2nd exam; minimum of 9.50 in the exam. Students who want to maintain grades higher than 16 must face an oral exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A unidade curricular tem uma forte componente teórica que implica, entre outros aspectos, a demonstração dos principais princípios de conservação, das leis de resistência ao escoamento e dos princípios da análise dimensional e teoria da semelhança. Esta vertente demonstrativa não pode deixar de ser transmitida de forma gradual e a um ritmo incompatível com os mais recentes metodologias, de tipo power-point. Por isso, privilegia-se o método clássico, sem perder as vantagens que podem advir da projecção de figuras e de filmes ilustrativos dos conteúdos e conceitos. As aulas práticas e de laboratório e, bem assim, os trabalhos de laboratório servem para aplicar, com algum desfasamento temporal, os conceitos apreendidos nas aulas teóricas. Este método tem-se mostrado adequado.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

This course has a strong theoretical nature that implies, among other aspects, the demonstration of the most important conservation principles, of the resistance to flow laws as well as of the basic concepts of dimensional analysis and similitude. This demonstration character can only be communicated gradually at a rhythm that is incompatible with the most recent methodologies such as power-point projections. Thus, the classical method is privileged, keeping at the same time the advantages that naturally come from the projection of figures and movies illustrating concepts and contents. Tutorials and laboratory classes as well as laboratory works are dedicated to the application, with some time lag, the concepts learnt in the theoretical magisterial classes. The method as shown to be appropriate.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Hidráulica , Quintela, A., 1985, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª ed.

Fundamentals of Fluid Mechanics , Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H., 2006, Wiley, 5ª edição c/CD

Apontamentos complementares das aulas teóricas

Mapa IX - Investigação Operacional

6.2.1.1. Unidade curricular:

Investigação Operacional

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Vítor Manuel da Cruz Oliveira (13.5h)
Fernando de Oliveira Durão (49.5h)
Francisco Afonso Severino Regateiro (63h)
Amílcar José Martins Arantes (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Vítor Manuel da Cruz Oliveira (13.5h)
Fernando de Oliveira Durão (49.5h)
Francisco Afonso Severino Regateiro (63h)
Amílcar José Martins Arantes (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Promover a familiaridade e compreensão crítica das potencialidades das metodologias da Investigação Operacional e da abordagem sistémica na formulação e resolução de problemas de decisão no âmbito da Engenharia. Desenvolver capacidades de modelação de sistemas, incluindo factores como a incerteza e o risco, tendo em vista a avaliação quantitativa de alternativas e a optimização de soluções. Desenvolver um conhecimento informado sobre métodos e instrumentos da Investigação Operacional particularmente úteis para optimizar soluções e competências para os aplicar na resolução de problemas decisórios complexos que se colocam no âmbito da Engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To promote familiarity and critical understanding of the potentialities of the Operational Research methodology and the systems approach in formulating and solving decision problems in engineering. To develop capabilities for systems modeling, including factors such as uncertainty and risk, with the purpose of quantitatively assessing alternatives and optimizing solutions. To develop an informed understanding of Operational Research methods and tools particularly useful in searching for optimal/improved solutions and skills to apply them in solving complex decision problems in engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Introdução à Investigação Operacional e análise sistémica: princípios metodológicos, tipificação de modelos e domínios de aplicação.
2 – Programação Linear (PL): Formulação e estrutura de problemas de PL; O algoritmo SIMPLEX; Análises de sensibilidade; Casos particulares e formulação de problemas em PL (transportes; afectação; localização; fluxos em redes); Extensões à PL.
3 – Optimização em redes e grafos: Formulações e conceitos; Algoritmos para os problemas do caminho mais curto, da árvore de ligações mínima, do fluxo máximo e do caixeiro viajante.
4 – Modelos de filas de espera: Conceitos nucleares e formulação de problemas; Modelos M/M/1, M/G/1 e M/M/S; Redes de filas de espera.
5– Modelos de simulação: Geração de sequências aleatórias e métodos de Monte Carlo; Metodologias de análise de sistemas e estruturação de modelos dinâmicos com incremento de tempo fixo e variável; Software de implementação de modelos de simulação; Projecto de experiências e análise de resultados.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Introduction to Operational Research (OR) and systems analysis: methodological principles, OR models classification, and application domains overview .
2 – Linear Programming (LP): Formulation and structure of LP problems; The SIMPLEX algorithm; Sensitivity analysis; Particular cases and formulation of LP problems (transportation; assignment; location; network flow problems); Extensions to LP.
3 – Graphs and network models: formulations and core concepts; Optimization algorithms for the shortest path, minimum spanning tree, maximum flow and travelling salesman problems.
4 – Queuing models: formulations and core concepts; M/M/1, M/G/1 and M/M/S models; queuing networks.
5 – Simulation models: Random sequences generation and Monte Carlo methods; Methodologies for systems analysis and model design with fixed and variable time increments; Simulation software packages for model implementation; Model validation; Experimental design and results analysis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações da Investigação Operacional no domínio dos sistemas de engenharia, quer numa abordagem normativa (adoptada nos modelos analíticos e de optimização), quer numa perspectiva descritiva/prescritiva (como a privilegiada pelos modelos de simulação através da experimentação numérica e avaliação de soluções alternativas). A exposição às bases conceptuais e metodológicas daquelas abordagens, a reflexão crítica sobre as mesmas e a sua aplicação a casos/exemplos seleccionados permitem aos alunos desenvolver uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daqueles modelos, a capacidade de relacionar conceitos com a prática da engenharia e competências para formular problemas, desenvolver modelos e aplicar estes instrumentos na análise de sistemas socio-tecnológicos para avaliar alternativas de actuação e optimizar decisões sobre a concepção ou operação desses sistemas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program covers the main topics and applications of Operational Research in the engineering domain, both trough a normative approach (adopted in analytical and optimization models) and a descriptive/prescriptive perspective (such as the one privileged in simulation models through the numerical experimentation and evaluation of alternative solutions). The exposure to the conceptual and methodological frameworks, the critical reflection on those models and their application to real-life cases allow students to develop an informed understanding about the potentialities and limitations of those models, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply those tools in the analysis of complex socio-technical systems to evaluate alternative courses of action and to optimize decisions on the design or operation of those systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Para além dos fundamentos teóricos e bases conceptuais dos modelos, usam-se casos/exemplos de aplicação ilustrando as potencialidades e limitações dos métodos. São ainda feitas palestras, por personalidades externas convidadas, com apresentação de casos de aplicação dos métodos e técnicas tratados na disciplina. Nas aulas práticas, trata-se essencialmente de aplicar os conceitos e modelos a problemas e casos seleccionados, frequentemente através da utilização de programas computacionais (nomeadamente, software de simulação) e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos.

A avaliação é efectuada através de testes (facultativos), de exame escrito final e da realização de um trabalho de grupo (desenvolvimento de um modelo de simulação aplicado a um caso de estudo). Complementarmente, pode realizar-se uma prova oral (facultativa, para defesa de notas superiores a 16 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are primarily expositive and supported by computer presentations. The theoretical foundations and conceptual basis of the models are presented and cases/application examples are used to illustrate the potentialities and limitations of the methods. Seminars conducted by invited professionals are also included in the classes, presenting application cases of the methods and techniques taught in the discipline. In the practical classes, the concepts and models are applied to selected problems and cases, frequently using computer programs (namely simulation software) and appealing to the participation and critical analysis of the students.
Assessment comprises (optional) tests, a final written examination and a group project work (development of a simulation model applied to a case study). An (optional) oral examination is required for students with overall mark greater than 16.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos, por um lado, desenvolvam conhecimentos e uma sólida visão crítica das metodologias estudadas e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objectivos da unidade curricular. Neste sentido, o desenvolvimento do trabalho de grupo constitui uma oportunidade singular para desenvolver essas competências, bem como a capacidade de explorar os instrumentos computacionais de apoio e de trabalhar em equipa. A realização de palestras por personalidades externas ao meio académico reforça a ligação às práticas profissionais, enquanto que a avaliação individual é assegurada através dos testes e exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methods have been conceived so that the students, on one hand, develop knowledge and a solid critical understanding of the studied methodologies and, on the other, skills to apply these models to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. The development of the (group) project work creates opportunity to develop those skills, as well as the capacity to explore the supporting computational tools and to promote team-work spirit. The seminars with invited professionals serves to strength the links with professional practices, while the individual assessment is assured through testes and written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Investigação Operacional, L. Valadares Tavares, R. C. Oliveira, I. Hall Themido, F. N. Correia, 1996, McGraw Hill.
Introdução à Simulação com o SIMUL8, N. Moreira, M. Gomes, R. Moura da Silva, 2003, IST.
An Introduction to Simul8, J. Shalliker, C. Ricketts, 2002, VisualThinking.
Optimização em Redes e Grafos, R. Moura da Silva, 1995, IST.
Optimização em Redes e Grafos: o problema do caixeiro viajante, R. C. Oliveira, 2011, IST.

Mapa IX - Resistência de Materiais I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Manuel Calado de Oliveira Martins (105h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João José Rio Tinto de Azevedo (42h)
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre (63h)
Manuel da Cunha Ritto Corrêa (63h)
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento (63h)
Pedro Manuel de Castro Borges Dinis (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João José Rio Tinto de Azevedo (42h)
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre (63h)
Manuel da Cunha Ritto Corrêa (63h)
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento (63h)

Pedro Manuel de Castro Borges Dinis (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno deverá ficar apto a conhecer os fundamentos do comportamento mecânico de sólidos deformáveis sujeitos a acções exteriores e, em particular os conceitos de tensão, de deformação e de relação entre tensão e deformação (comportamento material) por forma a permitir o estabelecimento de um conjunto de equações que regem o equilíbrio de sólidos elásticos lineares. Deverá ainda ser capaz de analisar os estados de tensão e deformações em peças lineares sujeitas a esforço axial e flexão, bem como avaliar os deslocamentos sofridos por secções dessas peças lineares.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The student shall be able to understand the fundamentals of the mechanical behaviour of deformable solids subjected to external actions and, in particular the concepts of stress, deformation and the relationship between stresses and deformations (material behaviour) so that he understands the equations that govern the equilibrium of linear elastic solids. He shall also be able to analise the stresses and deformations in linear bars subjected to axial and bending forces, as well as to evaluate the displacements suffered by cross sections of those linear bars.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
TENSÃO Vector e tensor das tensões; fórmula de Cauchy; equações de equilíbrio. DEFORMAÇÃO Tensor das deformações; rotações; equações de compatibilidade. PRINCÍPIO DOS TRABALHOS VIRTUAIS. COMPORTAMENTO MECÂNICO DOS MATERIAIS Diagramas tensão-deformação; lei de Hooke; energia de deformação. TEORIA DA ELASTICIDADE Lei de Hooke generalizada; energia de deformação; equações de campo e condições de fronteira; princípio da sobreposição; teorema da unicidade. ESFORÇO AXIAL Barras prismáticas: esforços e secções constantes e variáveis; barras heterogénas; variações de temperatura; pré-esforço; energia de deformação; cálculo de deslocamentos; método das cargas unitárias; problemas hiperestáticos; método das forças; análises elasto-plástica e plástica limite. FLEXÃO Flexão pura, recta, desviada e composta; dimensionamento de vigas; núcleo central; energia de deformação; deformações elásticas de vigas; efeitos térmicos; secções heterogéneas.

6.2.1.5. Syllabus:
STRESS Stress and stress tensor; Cauchy formula; Equilibrium equations. DEFORMATION Deformation tensor; rotations; compatibility equations. PRINCIPLE OF VIRTUAL WORK. MECHANICAL BEHAVIOUR OF MATERIALS Ideal stress-strain diagrams; Hooke´s law; deformation energy; THEORY OF ELASTICITY Generalized Hooke´s law; deformation energy; field equations and boundary conditions; principle of superposition, uniqueness theorem. AXIAL FORCES Prismatic bars: constant and variable internal forces and cross-sections; heterogeneous bars; temperature effects; pre-stressing; deformation energy; evaluation of displacement; unit load method; hiperstatic problems, force method, elasto-plastic and limit plastic analysis. BENDING Pure, simple and unsymmetrical bending, bending with axial forces; design of beams; core of a cross-section; deformation energy; elastic deformations of beams, thermal effects, composite cross-sections.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem as bases teóricas e aplicações teórico-praticas da Resistência dos Materiais permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua formação académica. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Os alunos são solicitados para o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos bem como para a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main theoretical topics and practical applications of Strength of Materials allowing the student to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to the academic basis. Training will include the presentation of theoretical bases and application examples. Students are invited to study the basis and theoretical models as well as the resolution of exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A leccionação na disciplina Resistência de Materiais I utilizará a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspectos e para a resolução de exercícios. Durante as aulas práticas efectuar-se-á a realização individual ou em grupo de exercícios. A avaliação é realizada através de testes ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The Strength of Materials I course will be touched using oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computerized presentations. Blackboard will also be used for the detailing of some aspects and for solving problem. During practical classes exercises will be developed individually or in small group. Evaluation is carried out by tests or

final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente no domínio da Resistência de Materiais, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos realizem os diversos exemplos propostos permitindo-lhe aplicar os conceitos teóricos da disciplina. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de testes ou exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods were designed so that students can develop a comprehensive knowledge in the field of Strength of Material, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, it is essential that students realize the practical examples proposed allowing them to apply the theoretical concepts of the course. In addition, an individual evaluation is ensured through a tests or written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Resistência de Materiais I - apontamentos da disciplina, problemas, tabelas e exame resolvidos, Vários Autores; Elementos da Teoria da Elasticidade, E.R. Arantes e Oliveira, IST Press.

Mapa IX - Topografia

6.2.1.1. Unidade curricular:

Topografia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Ana Paula Martins Falcão Flor (203h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Alexandre Bacelar Gonçalves (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Alexandre Bacelar Gonçalves (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Familiarizar os alunos com os conceitos básicos da representação cartográfica contextualizando-os na geodesia e cartografia matemática. Exposição dos vários métodos, técnicas e tecnologias utilizados na aquisição da informação geográfica, nomeadamente através dos métodos da topografia e detecção remota, numa perspectiva custo-benefício. Proporcionar contacto experimental com representações cartográficas diversas nas vertentes de leitura, interpretação e medição. Produção de levantamentos cartográficos de grandes escala, por métodos topográficos clássicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To offer the student a general overview of the most important themes related to positioning and geographical representation: Geodesy, Cartography, Surveying and remote sensing. Provide experimental contact with the reading and measurement in topographic maps and with the topographic surveys in large scales, for the classic method. Students should be able to use and understand cartography and perform small topographical surveys with classic methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

AULAS TEÓRICAS:

Introdução à Geodesia: Geóide; Elipsóide equipotencial; Coordenadas Naturais e Coordenadas Geodésicas; Elipsóides de referência; Redes geodésicas.

Introdução à Cartografia: Sistemas de projecção cartográfica; Projecções cartográficas; Modelos matemáticos de conversão de Coordenadas.

Topografia Clássica: métodos, operações e aplicações. Monitorização topográfica

Sistemas GNSS e Deteção remota.

AULAS PRÁTICAS:
Leitura e interpretação de cartas topográficas; Cartografia temática; Representação do relevo; Traçado de perfis;

Projecção cotada; Medição de áreas e volumes;

Familiarização com equipamento topográfica clássico; Execução de trabalhos topográficos convencionais (nivelamento geométrico, levantamento topográfico em grande escala e implantação).

6.2.1.5. Syllabus:
THEORY CLASSES:
Introduction to Geodesy and Cartography; The Geoid; Natural and Geodesic Coordinates; Ellipsoids; Geodetic Networks; Cartographic Projections; National cartographic projection systems; Mathematical models to coordinate conversion;

Surveying: methods and applications. Topographic monitoring

Introduction to GNSS methods and Remote Sensing.

PRACTICAL CLASSES:
Reading and interpretation of topographical maps; thematic Maps; Profiles; Measurement of areas and volumes; Coordinate calculation; Work with surveying equipment in large scales.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos da disciplina de topografia abrangem os principais tópicos das áreas da geodesia, da cartografia matemática, da topografia e da detecção remota numa vertente mais teórica e de contextualização da representação cartográfica e na produção, leitura e interpretação da cartografia, nas suas várias valências, numa vertente mais prática. Esta abordagem integrada permite a aquisição de conhecimentos, em matérias úteis à sua actividade como profissional de engenharia, desenvolvendo capacidades para ajustar, numa perspectiva de custo-benefício, os métodos, técnicas e tecnologias de aquisição de informação existentes aos problema decorrentes da sua actividade profissional e de pesquisa de novas soluções.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The topics covers the main topics in the areas of geodesy, cartography mathematics, surveying and remote sensing on a more theoretical background and production and interpretation of different kinds of cartography in on a more practical approach. This integrated approach allows the acquisition of knowledge in areas relevant to their business as a professional engineering, building the capacity to adjust, in a cost-effective perspective, the existing methods, techniques and technologies for spatial data acquisition to new applications or even search for new solutions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Nas aulas teóricas utilizar-se-á a exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns detalhes relacionados com a resolução de problemas. Havendo disponibilidade de horário, poderá ser incluídas uma vista de estudo e/ou um seminário, que favoreça a consolidação dos temas menos explorados nas aulas. As aulas práticas consistirão na resolução de exercício e na aquisição de dados com equipamento topográfico. Estas aulas decorrem na sala onde o equipamento topográfico é guardado.

A avaliação final é realizada através de uma prova escrita (exame) e trabalhos práticos, ambos obrigatórios. Para ter aprovação na disciplina é necessário ter ambas as notas (de exame e da prática) positivas (iguais ou superiores a 9,5). A nota final é determinada pelo arredondamento a número inteiro de 60% do exame e 40% da avaliação prática composta por um teste individual (50%) e três trabalhos de grupo (50%) a realizar nas aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical classes will be made by oral exposure, supported by computerized presentations. Also class board will be used to solve problems and to expose details related with themes focused in classes. If there is availability of time, may be included a visit or a seminar, to substantiate the themes that were not subject to treatment or further consideration. Practical classes will be essentially used to solve problems, supported by the use of class board and oral exposure, and to do fieldwork (at IST campus). Classes held in the room where the topography equipment is stored.

The evaluation is performed through a written test (examination) and practical works, both mandatory. To be approved it is necessary to have both grades positive (greater or equal than 9.5/20). The final grading is found by rounding to an integer value the sum of 60% of examination and 40% of the practical evaluation, composed by an individual test (50%) and three working groups (50%) to be held in class.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram estruturados de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and evaluation were structured so that students can develop and understanding all potential in this scientific domain, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to carry out some practical exercises to provide contact with real problems. In addition, an individual evaluation is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Topografia Geral, Casaca, João; Matos, João; Baio, Miguel, 2004, Ed. Lidel

Control Surveys in Civil Engineering , Cooper, M., 1987, Collins, Londres

GPS Satellite Surveying , Leick, A., 1990, John Wiley & Sons, Nova Iorque

Surveying: theory and Practice , Davis, R., 1981, McGraw-Hill, Nova Iorque

Engineeing Surveying , Schofield, W , 1993, Butterworth-Heinemann, Oxford

Map Projections , Richardus, P.; Adler, R., 1978, North Holland, Amesterdão

Mapa IX - Física das Construções

6.2.1.1. Unidade curricular:
Física das Construções

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Heleno Domingues Moret Rodrigues (140h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Cristina de Oliveira Matos Silva (168h)
Maria da Glória de Almeida Gomes (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Maria Cristina de Oliveira Matos Silva (168h)
Maria da Glória de Almeida Gomes (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos de uma formação de base adequada em física das construções e evidenciar a importância deste domínio no contexto exigencial e regulamentar em que se insere o projecto e a construção de edifícios. Fornecimento das metodologias de análise do comportamento físico das construções, nas áreas da higrotérmica, ventilação natural, acústica e iluminação natural.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students with a solid knowledge on the fundamentals of building physics and to highlight the importance of this subject in the context of the functional requirements that rule both design and construction of buildings. To provide methods for assessing buildings performance in the fields of hygrothermics, natural ventilation, acoustics and daylighting.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Térmica: Mecanismos de transmissão do calor e leis da condução, convecção e radiação; Regime permanente e variável; Pontes térmicas; Balanço térmico de edifícios e métodos de cálculo das necessidades de energia para o conforto térmico.
Humidade: Formas de manifestação da humidade em edifícios, suas causas e efeitos; Psicrometria; Grandezas características do ar húmido; Mecanismos de transporte da humidade; Análise do risco de condensações superficiais e

interiores.
Ventilação natural: Relação entre caudal e diferença de pressão; Ventilação por acção térmica e do vento; Cálculo dos caudais de ar para satisfação de exigências de qualidade do ar, conforto térmico e limitação de condensações.
Acústica: Propagação e medição do som; Acústica geométrica; Campos sonoros em recintos fechados; Absorção sonora e tempo de reverberação; Isolamento sonoro a sons aéreos e de percussão.
Iluminação natural: Física da luz e grandezas fundamentais; Fontes de luz e modelos de céu; Factor de luz de dia.

6.2.1.5. Syllabus:
Building thermics: Mechanisms of heat transfer and fundamental laws of conduction, convection and thermal radiation; Stationary and transient heat transfer; Thermal bridges;Thermal balance of buildings and methods for assessing the energy needs for thermal comfort.
Dampness in buildings: Types of dampness, causes and effects; Psichrometry; Psichrometric variables; Moisture transport mechanisms; Surface and internal condensation risk analysis.
Natural ventilation: Relationship between flow and pressure difference; Ventilation by stack effect and wind action; Calculation of airflow rates to achieve indoor air quality requirements, improve thermal comfort and prevent condensation risks.
Building Acoustics: Sound propagation and sound measuring; Architectural acoustics; Sound fields in rooms; Sound absorption and reverberation time; airborne sound insulation and impact sound insulation.
Daylighting: Physics of light and photometric quantities; light sources and sky models; Daylight factor.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
De forma a responder aos objectivos propostos, nos conteúdos programáticos são abordados os principais tópicos e aplicações teórico-práticas do domínio da física das construções, tendo como base a sua relação com os requisitos de desempenho que os edifícios devem cumprir fundamentalmente em matéria de conforto e economia de energia. Os conteúdos programáticos apresentados permitem ao aluno adquirir competências de análise e resolução de problemas na área da física das construções, de uma forma abrangente, e tomar consciência da importância que esta área do conhecimento representa para o projecto de edifícios.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
To satisfy the objectives of the course, the programme above described covers the main topics and the theoretical and practical applications of building physics, having as basis the relationship of this domain with the performance requirements that buildings should accomplish essentially in matter of comfort and energy savings. The programme enables students to acquire the necessary knowledge and skills to analyse and solve problems of building physics, in a coherent approach, and be aware of the importance of this field in building design.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas de exposição teórica dos diferentes temas complementadas com aulas de aplicação prática dos conhecimentos transmitidos. Nas aulas teóricas são apresentados os principais conceitos e fenómenos físicos que estão na base do desempenho das edificações nos domínios da higrotérmica, acústica, ventilação e iluminação natural. No decurso das aulas os alunos são sensibilizados para a importância destes domínios no processo de concepção dos edifícios, e da forma como são incorporados na regulamentação. Nas aulas práticas, de forma a ilustrar a importância dos diferentes temas, os alunos são solicitados a resolver um conjunto seleccionado de problemas, de complexidade crescente, e fazendo apelo à capacidade de relacionar conhecimentos adquiridos. Em ambas as componentes de ensino, teórica e prática, recorre-se à utilização de quadro de escrever e a meios audiovisuais. A avaliação é realizada por exame final, podendo os alunos comparecer a duas datas, valendo a melhor classificação obtida.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment process consists of theoretical lectures covering the different subjects and complementary lectures to develop the practical component of the course. The theoretical lectures are devoted to the main concepts and physical phenomena that are the base of building performance in the hygrothermal, acoustics, (natural) ventilation and daylighting domains. Through actual examples students are introduced to the importance of these domains in the building design process and the way they are incorporated in building codes. To show the importance of the different subjects, in the practical lectures students are asked to resolve a selected set of problems of increasing complexity and appealing to the ability of relating the different fields. In the theoretical and practical lectures the writing board and audiovisual equipment are used. The course evaluation is through a final exam for which students can attend two dates, with the final classification being the better of the two.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino divide-se em duas partes com propósitos complementares e coerentes com os objectivos da unidade curricular: uma primeira parte em que se introduz, de forma estruturada por temas, os fundamentos teóricos em que assentam esses temas, demonstrando a sua importância no processo de concepção dos edifícios - pretendendo-se desta forma desenvolver nos alunos capacidade de análise crítica em problemas de física das

construções e fornecer os conhecimentos essenciais para a sua correcta compreensão; uma segunda parte dedicada à aplicação dos princípios e métodos apresentados nas aulas teóricas, através da resolução de exercícios práticos em relação próxima com problemas reais - pretendendo-se desta forma dotar os alunos de capacidade de resolução de problemas concretos e fornecer métodos de cálculo utilizados pela regulamentação na área da física dos edifícios.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodology is divided into two complementary parts coherent with the objectives of the course: a first part, in which the theoretical principles related to the different subjects are introduced in a structured order, as well as its importance to the building design process - in this way, it is intended to develop in students the ability to critically analyze building physic problems and provide the essential background for their correct understanding; a second part devoted to the resolution of practical exercises related with actual problems - in this way, it is intended to develop in students the ability to handle concrete problems and provide calculation methods in use in building codes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Térmica de edifícios, MORET RODRIGUES, António; CANHA DA PIEDADE, António; MARTA BRAGA, Ana, ISBN 978-972-8620-13-4, 2009, Edições Orion, Amadora.

Humidades em Paredes, HENRIQUES, Fernando M. A., Colecção Edifícios (CED 1), 4ª Edição, 2007, ISBN 978-972-49-1592-0, LNEC, Lisboa.

Ventilação Natural de Edifícios de Habitação, VIEGAS, João, Colecção Edifícios (CED 4), 6ª Edição, 2010, ISBN 978-972-49-1671-2, LNEC, Lisboa.

Acústica nos edifícios, PATRÍCIO, Jorge, 6ª Edição, 2010, Verlag Dashofer, ISBN 978-972-8906-55-9, Lisboa.

Daylighting in Architecture: A European Reference Book, BAKER, N.; FANCHIOTTI, A.; STEEMERS, K., 1993, James & James, ISBN 1-873936-21-4, London.

Mapa IX - Gestão e Teoria da Decisão

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão e Teoria da Decisão

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (57.12h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Fernando de Oliveira Durão (63h)
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes (42h)
Amílcar José Martins Arantes (110.88h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Fernando de Oliveira Durão (63h)
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes (42h)
Amílcar José Martins Arantes (110.88h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos com um conhecimento informado sobre métodos e instrumentos de gestão de operações em sistemas de engenharia e desenvolver competências nos domínios da gestão de projectos, dos aprovisionamentos e inventários. Promover nos alunos familiaridade e uma visão informada sobre metodologias para estruturação e modelação de processos decisórios, modelação de preferências e tomada de decisão em contextos de incerteza e risco, bem como sobre os respectivos instrumentos de suporte. Habilitar os alunos com capacidades de avaliação de projectos/acções à luz de objectivos/critérios múltiplos e segundo uma óptica de custos- benefícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide the students with a critical knowledge on methods and tools for operations management in engineering systems and to develop capacities for project management, procurement and inventory control. To promote familiarity and an informed understanding of frameworks for decision problems structuring, preference modelling and choice involving uncertainty and risk, along with their characteristics, techniques, tools and applicability. To develop the students´ ability to evaluate projects/actions under multiple objectives/criteria and according to a cost-benefit

perspective.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Gestão de projectos: Planeamento de projectos pelo método do caminho crítico. Análises de custos e avaliação económico-financeira. Planeamento de recursos. Monitorização e controlo do projecto. A incerteza na gestão de projectos: método PERT; avaliação e gestão do risco.
2. Gestão dos aprovisionamentos e dos inventários: Modelos determinísticos com procura dependente e independente. Modelos estocásticos: políticas do nível de encomenda e da revisão cíclica.
3. Modelos de previsão: Análise de séries cronológicas e métodos de decomposição. Modelos de amortecimento exponencial.
4. Modelação dos processos decisórios: Incerteza e risco. Utilidade, modelação de preferências e atitude face ao risco. Árvores de decisão. Valor da informação. Decisão multi-critério: estruturação de problemas, avaliação local e agregação.
5. Análise custos-benefícios: Princípios metodológicos. Estimação de custos e benefícios. Indicadores/critérios de avaliação. Análises de sensibilidade e risco.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Project management: Project planning with CPM. Cost analyses and project appraisal. Resources planning. Project control and monitoring. Uncertainty in project management: PERT and risk analysis and management.
2. Procurement and inventory management: deterministic models for independent and dependent demand. Stochastic models: reorder level and periodic review policies.
3. Forecasting models: time series analysis and decomposition methods. Exponential smoothing models.
4. Decision processes modelling: Decision-making under risk and uncertainty. Utility, preferences and risk attitudes modelling. Sequential decisions and decision trees. The value of information. Multi-criteria evaluation and decision: problem structuring, local evaluation and aggregation.
5. Cost-benefit analysis: Methodological principles. Costs and benefits estimation/monetization. Evaluation criteria. Sensitivity and risk analysis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais métodos e instrumentos de apoio à gestão de operações no domínio dos sistemas de engenharia, com particular enfâse na gestão de projectos, bem como as mais relevantes metodologias, técnicas e instrumentos de apoio à tomada de decisões e de avaliação de projectos/acções (avaliação multicritério e custos-benefícios). A exposição às bases conceptuais e metodológicas daquelas abordagens, a reflexão crítica sobre as mesmas e a sua aplicação a casos/exercícios seleccionados habilitam os alunos com uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daquelas abordagens e permitem desenvolver capacidades para estruturar os problemas e aplicar aqueles instrumentos. Desenvolvem-se assim nos alunos competências para tratar problemas reais através de abordagens quantitativas que irão melhorar a sua capacidade de percepção desses problemas e alavancar a sua capacidade de decisão sobre a concepção ou operação desses sistemas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program covers the main methods and instruments of operations management in engineering systems, with particular focus on project management, and the more relevant methodologies, techniques and tools to support decision making in the face of uncertainty/risk and project appraisal (multicriteria and cost-benefit analysis). The exposure to the conceptual and methodological frameworks, the critical reflection on those models and their application to real-life cases and selected exercises allow students to develop an informed understanding about the potentialities and limitations of those approaches, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply those tools. Focused on the problem solving paradigm, this provides students with the ability to tackle real-world problems using quantitative models that improve their capacity to understand those problems and enhance their decision capabilities on the design or operation of those systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Para além dos fundamentos teóricos e bases conceptuais dos modelos, usam-se frequentemente casos/exemplos de aplicação para ilustrar as problemáticas e desafios a superar, bem como as potencialidades e limitações dos métodos. São ainda feitas palestras, por personalidades externas convidadas, com apresentação de casos de aplicação dos métodos e técnicas tratados na disciplina. Nas aulas práticas, trata-se essencialmente de aplicar os conceitos e modelos a problemas e casos seleccionados e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos.
A avaliação é efectuada através de testes (facultativos) e de exame escrito final. Complementarmente, pode realizar-se uma prova oral (facultativa, para defesa de notas superiores a 16 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are primarily expositive and supported by computer presentations. The theoretical foundations and

conceptual basis of the models are presented and cases/application examples are extensively used to illustrate the difficulties and challenges to overcome and the potentialities and limitations of the methods. Seminars conducted by invited professionals are also included in the classes, presenting application cases of the methods and techniques taught in the discipline. In the practical classes, the concepts and models are applied to selected problems and cases and appealing to the participation and critical analysis of the students.
Assessment comprises (optional) tests and a final written examination. An (optional) oral examination is required for students with overall mark greater than 16 (out of 20).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos, por um lado, desenvolvam conhecimentos e uma sólida visão crítica dos métodos e instrumentos estudados e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objectivos da unidade curricular. Para tal, nas aulas teóricas recorre-se frequentemente a casos/exemplos de aplicação ilustrando, por um lado, as problemáticas a resolver e os desafios a vencer e, por outro, as potencialidades e limitações dos métodos, enquanto que, nas aulas práticas, aplicam-se os mesmos a problemas seleccionados. A realização de palestras por personalidades externas ao meio académico reforça a ligação às práticas profissionais. A avaliação individual é assegurada através dos testes e exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods have been conceived so that the students, on one hand, develop knowledge and a solid critical understanding of the studied methods and tools and, on the other, skills to apply these models to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. With this purpose, in the theoretical classes, cases/application examples are used to illustrate, on one hand, the problems and challenges to overcome and, on the other, the potentialities and limitations of the methods, while the practical classes are devoted to apply those models to selected exercises. The seminars with invited professionals serve to strength the links with professional practices. The individual assessment is assured through testes and written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Investigação Operacional, L. Valadares Tavares, R. C. Oliveira, I. Hall Themido, e F. N. Correia, 1996, McGraw Hill.
Making Hard Decisions with Decision Tools, R.T Clemen and T. Reilly, 2001, Duxbury/Thomson Learning.
Cost-Benefit Analysis: concepts and practice, Anthony E. Boardman, David H. Greenberg, Aidan R. Vining, David L. Weimer, 2006, Prentice Hall.
Project Management in Construction, Sidney Levy, 2006, McGraw-Hill Professional.

Mapa IX - Hidráulica II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidráulica II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Alberto do Nascimento Pinheiro (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Miguel Lage Ferreira (28h)
António Heleno Cardoso (28h)
António Alberto Pires Silva (42h)
Dídia Isabel Cameira Covas (63h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (63h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Miguel Lage Ferreira (28h)
António Heleno Cardoso (28h)
António Alberto Pires Silva (42h)
Dídia Isabel Cameira Covas (63h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (63h)
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno deverá ficar a conhecer os fundamentos dos escoamentos permanentes, unidimensionais, em superfície livre,

em canais em canais com leito fixo ou móvel, bem como através de orifícios e descarregadores ou em através de meios porosos. Deverão ser capazes de resolver os problemas que se colocam em canais de perfil longitudinal complexo, com caudal constante ou variado ao longo do percurso. Deverá ainda adquirir as noções básicas relativas ao funcionamento e utilização de turbomáquinas hidráulicas (turbinas e bombas).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students understand the fundamentals of the 1-D free surface steady flows, over rigid or erodible bed, flows through orifices and weirs or through porous media. They shall be able to solve the free surface problems that appear in channels with complex longitudinal profile, with a constant discharge or with the discharge varying along the channel. They also should be able to understand the basic concepts about the performance and use of hydraulic machinery (turbines and pumps).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

ESCOAMENTOS COM SUPERFÍCIE LIVRE: Regime uniforme: distribuições de velocidades; resistência ao escoamento; secções compostas e mistas. Teorema de Bernoulli e energia específica. Quantidade de movimento total. Nr. de Froude e controlo do escoamento. Regolfo com caudal variável ao longo do percurso. Escoamentos permanentes rapidamente variados (incluindo o ressalto hidráulico). ESCOAMENTOS POR ORIFÍCIOS E DESCARREGADORES. TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS: Introdução e classificação. Teoria elementar. Diagramas em colina e leis de semelhança. Bombas mistas e axiais. Número específico de rotações. Curvas características de bombas e de instalações. Altura de aspiração de bombas. Escolha de bombas. Turbinas de reacção: número específico de rotações. Turbinas de acção. ESCOAMENTOS EM CANAIS DE LEITO MÓVEL: dimensionamento de canais estáveis. Configurações de fundo e resistência ao escoamento. Transporte sólido: caudal sólido por arrastamento e em suspensão.

6.2.1.5. Syllabus:

OPEN-CHANNEL FLOW: Uniform flow: shear stress distribution; velocity profiles; resistance to flow; stage-discharge curves for mixed and compound channels. Bernoulli theorem and specific energy. Total momentum. Froude Number and flow control. Backwater curves with constant and space variable discharge. Steady rapidly varied flows (including the hydraulic jump). Unsteady open-channel flows. ORIFICES AND WEIRS. TURBOMACHINERY: Introduction and classification. The centrifugal pump: elementary pump theory. Pump performance curves and similarity rules. Mixed- and axial-flow pumps: the specific speed. Matching pumps to systems characteristics. Net Positive Suction Head. Choice of pumps. Turbines: reaction turbines; idealized radial turbine theory; the specific speed; impulse turbines. Hydraulic measures. OPEN-CHANNEL FLOW ON MOBILE BED: Beginning of motion and stable mobile bed channels. Bed-forms and flow resistance. Sediment transport: bed load; suspended load.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais aspectos básicos dos escoamentos em superfície livre, permitindo ao aluno adquirir sólidos conhecimentos que servirão de base para o prosseguimento dos estudos no domínio da hidráulica e para o exercício da sua vida profissional. Em paralelo com a apresentação das bases teóricas, os alunos são incentivados a resolver exemplos de aplicação, no decurso de aulas práticas, de modo a que desenvolvam a sua capacidade de análise de problemas com escoamento em superfície livre e com máquinas hidráulicas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program of the discipline covers the main basic aspects of the free surface flows, so that the student may acquire a solid knowledge which will be essential to continue with more advanced studies of hydraulics and for the their professional life. Together with the theoretical concepts presentation, the discipline includes practical classes where the students are encouraged to solve a set of examples, which intend to give them the ability to analyze and solve problems within 1D steady flows and pumps and turbines.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria a leccionar na disciplina de Hidráulica II será apresentada recorrendo essencialmente ao quadro negro e ainda o retroprojector. As apresentações poderão incluir ainda a apresentação de fotografias e a projecção de filmes adequados à matéria exposta.

A avaliação contará com duas épocas, contando a melhor das notas obtidas.

1ª ÉPOCA: 2 testes e 2 trabalhos ou 1º exame e 2 trabalhos; nota: ponderação da média dos testes ou do 1º exame (0,85) com a média dos trabalhos (0,15); nota mínima de 9,50 na média dos testes ou no 1º exame; nota mínima de 7,50 em cada teste.

2ª ÉPOCA: só 2º exame; nota mínima de 9,50 no exame. Alunos que obtenham nota superior a 16,00 e pretendam defendê-la realizarão uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The topics to be presented in this discipline shall be presented essentially in the blackboard, and, less often, using the

overhead projector. Some lessons may also include computer and video presentations.
There are two assessment schemes; the best grade prevails.
First scheme: 2 tests and 2 homeworks or 1 exam and 2 homeworks; grade: weighted average of the tests average or 1st exam (0.85) with the average of the homework (0.15); minimum grade of 9.50 in the tests average or in the exam; minimum of 7.50 in each test.
Second schemes: only 2nd exam; minimum of 9.50 in the exam.
Students wanting to keep grades higher than 16 must apply for an oral exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino utlizadas na Hidráulica II foram sendo desenvolvidas ao longo dos muitos anos em que a disciplina tem funcionado no IST, tendo posteriormente sido adaptados ao processo de Bolonha.
A distribuição das horas lectivas por aulas teóricas e práticas encontra-se consolidada e adaptada ao conteúdo actualmente ministrado, de modo a evitar desencontros entre a matéria teórica e os problemas em resolução. Os métodos de ensino adoptados têm garantido uma aprendizagem de qualidade para um número significativo de alunos, o que é comprovável pelas taxas de sucesso que se têm verificado nos últimos anos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods used in Hydraulics II were developed along a significant number of years, and were more recently adapted to the Bologna process.
The contact hours distribution between theory and problems solving is adapted to the program so that no discontinuities between theoretical lessons and problem solving classes arise. The teaching methods have shown that a significant number of students achieve the discipline objectives, what can be assessed by the reasonably high approval rate that the discipline has had in the past few years.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Hidráulica Geral , Manzanares, A. A. , 1980, Volume II, AEIST
Hidráulica , Quintela, A. C, 1998, Fundação Calouste Gulbenkian, 6ª ed.
Enunciados dos problemas das aulas práticas , Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais, 2004, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal
Hidráulica Geral - Manual dos Trabalhos de Laboratório , Cardoso, A. H., Covas, D., 2004, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal (versão electrónica)

Mapa IX - Planeamento Regional e Urbano

6.2.1.1. Unidade curricular:
Planeamento Regional e Urbano

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana dos Santos Morais de Sá (126h)
Ana Isabel Loupa Ramos (84h)
António Salvador de Matos Ricardo da Costa (126h)
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva (84h)
Maria Beatriz Marques Condessa (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Ana dos Santos Morais de Sá (126h)
Ana Isabel Loupa Ramos (84h)
António Salvador de Matos Ricardo da Costa (126h)
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva (84h)
Maria Beatriz Marques Condessa (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreensão do fenómeno urbano, do processo de urbanização e do seu enquadramento administrativo.
-Compreensão introdutória do processo de planeamento à escala urbana e regional e princípios de ordenamento.
Análise e utilização dos instrumentos de gestão territorial nas suas diferentes escalas e processos de execução.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Developing student's knowledge of the urban phenomenon, urban process and its legal and administrative framework. -Developing student's basic knowledge of the planning process at urban and regional level, and of the main land-use planning principles. -Developing student's knowledge in the analyzing and implementation process of the main operational instruments in planning at different levels (national, regional and local level).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O processo de planeamento e gestão urbanísticos. O processo de urbanização: a transformação do solo rural em urbano; infra-estruturação do território; actores, seus objectivos e interesses. A evolução do processo urbano e os seus principais momentos históricos. As teorias urbanísticas: génese e evolução. Atribuições e competências dos vários níveis da Administração Pública; a nova LBOTDU. Os instrumentos de gestão territorial: os planos e a sua tipologia. O controlo da iniciativa privada no processo de urbanização. Estrutura e morfologia do espaço urbano: as tipologias de construção; a rede viária; a métrica do espaço urbano. Elementos de demografia e modelos de projecção da população. A escala regional: cidades e regiões; hierarquia da rede urbana; conceitos de área de influência e limiar da procura; a globalização económica e as suas consequências na rede urbana; os espaços não urbanos e o seu ordenamento. O desenvolvimento sustentável aplicado às cidades e às regiões.

6.2.1.5. Syllabus:

Urban planning and managing process. The urban process: the rural-urban transformation; stakeholders, their roles, goals and strategies. The city, the urban process and the history of urbanization. Planning Theories:. Administrative organization: responsibilities and competences; the political, institutional and governmental contexts of planning. -Land use planning legal framework and land use management system. The private sector control in the urbanization and building process. -Structure and morphology of the urban space: construction typologies; transportation network; Metrics in urban areas: indicators and parameters. -Introduction to demography projection models -Fundamental notions of regional planning: regions types; urban network; concept of influence area and threshold limit value of demand; the economic globalization and its impacts on the urban network. The main land-use planning principles of the rural areas. The urban and regional sustainable development.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático permite aos alunos perceberem o fenómeno urbano, o processo de urbanização e o seu enquadramento administrativo. Temas como a génese da cidade, teorias urbanísticas e a apresentação da LBOTDU potenciam essa compreensão. A abordagem de temas relacionados com o Planeamento a nível regional permite aos alunos terem uma visão integradora de todo o processo de planeamento.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The curriculum allows students to realize the urban phenomenon, the process of urbanization and its administrative framework. Issues such as the genesis of the city, urban theories and the presentation of the legal framework potentiate this knowledge. The approach to issues related to the Planning at a regional level allows students to have an integrated view of the entire planning process.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular tem dois tipos de aulas:

A) Teóricas – são aulas fundamentalmente expositivas onde se pretende uma transmissão clara de conceitos utilizando slides que ficam à disposição dos alunos.

B) Práticas – Os alunos são convidados a desenvolver um trabalho de aplicação dos conceitos que lhe foram transmitidos nas aulas teóricas. Algumas destas aulas decorrem em laboratório informático onde os alunos usam os meios computacionais mais adequados à resolução dos trabalhos com que são confrontados.

A avaliação de conhecimentos é realizada com base nos seguintes elementos: Avaliação contínua e final do Trabalho Prático, grupo (2-3 alunos) - 50% da Nota Final; -Avaliação Exame Escrito (EE) - 50% da Nota Final; -Exame oral (EO) - os alunos cuja classificação do EE ou da AC seja inferior ou igual a 8 reprovam. O exame oral (EO) é obrigatório para os alunos com média M inferior a 10 valores ou superior a 16.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit has two types of classes:

A) Theoretical - are essentially expository classes intended to transmit concepts using slides that are available to students.

B) Practice- student are invited to develop a work in order to apply concepts taught in classes. Some of these lessons take place in computer lab where students use the most appropriate computational means.

Students have to undergo the following types of evaluation: Pratical project on small groups (2-3 students) - 50% weight in final score - Individual Written Exam : 50% weight in final score -Oral Exam. In both evaluations a minimum score of 8 (on 20) is needed to avoid failure. Oral exam is mandatory for students with a grade average >= 10 or >16.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação é composta por duas provas, uma individual que corresponde a um exame tradicional onde se procura aferir que os alunos perceberam e interiorizaram os conceitos, e outra eminentemente prática constituída por um trabalho de grupo onde os alunos têm que demonstrar que sabem aplicar os conhecimentos que adquiriram.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The assessment consists in two parts, the individual one corresponds to a traditional exam where the concepts perception and internalization are assessed, and the other consisting of an eminently practical group work where students have to demonstrate that they know how to apply the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Normas Urbanísticas: Volume I ? Princípios e Conceitos Fundamentais, LOBO, M. L. Costa, CORREIA, Paulo, PARDAL, Sidónio e LOBO, Margarida S, 1995, DGOTDU-UTL, 2ª ed., Lisboa;
Planeamento Regional e Urbano, LOBO, M. L. Costa, 1999, Universidade Aberta, Lisboa;
Morfologia Urbana e Desenho da Cidade, LAMAS, José R. G., 2000, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ª Ed., Lisboa;
As Origens da Urbanística Moderna, BENEVOLO, Leonardo, 1981, Colecção Dimensões, Editorial Presença;
Metapólis: Acerca do futuro da cidade, ASCHER, F., 1998, Celta Editora, Oeiras;
Planeamento Urbano Sustentável, AMADO, Pires A., 2005, Colecção Pensar Arquitectura, Caleidoscópio; ISBN 972 ? 8801-74 -2

Mapa IX - Resistência de Materiais II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Resistência de Materiais II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Manuel Figueiredo Pinto da Costa (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Vaz Rodrigues (19.6h)
Pedro Manuel de Castro Borges Dinis (84h)
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre (84h)
José Paulo Baptista Moitinho de Almeida (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Rui Vaz Rodrigues (19.6h)
Pedro Manuel de Castro Borges Dinis (84h)
Nuno Miguel Rosa Pereira Silvestre (84h)
José Paulo Baptista Moitinho de Almeida (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Na sequência da disciplina de Resistência de Materiais I, pretende-se fornecer aos alunos as metodologias de análise de tensões e deformações em peças lineares sujeitas à flexão, corte e à torção, bem como os princípios básicos da verificação da segurança e análise da estabilidade do equilíbrio, dando-lhe as bases necessárias ao futuro dimensionamento de peças estruturais. Pretende-se também transmitir competências para além do comportamento elástico linear de peças homogéneas: os alunos devem adquirir conhecimentos básicos sólidos em comportamento elástico-perfeitamente plástico de secções transversais e de pórticos bem como em secções heterogéneas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Following, and in line with, the Strength of Materials I course, the student is expected to learn how to analyse the stresses and deformations in prismatic bars subjected to bending, shear and torsion, as well as to know the basic principles of safety evaluation and stability equilibrium. This intends to give him the basics needed for future design of structural members. One aims to transmit skills beyond the linear elastic behaviour of homogeneous structural elements: students ought to acquire as well solid basic knowledge on the elastic-perfectly plastic behaviour of cross

sections and frames and on heterogeneous cross sections.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Corte: Fluxo de corte. Secções de parede fina abertas. Centro de corte. Secções tubulares. Deformações por corte. Área de corte.
2. Torção: Secções de parede fina abertas e fechadas.
3. Solicitações compostas; Verificação da segurança: Critérios de Tresca e von Mises. Tensão de comparação máxima em vigas sujeitas a solicitações compostas.
4. Secções Heterogéneas: Flexão simples e composta. Centro de rigidez. Rigidez axial e de flexão. Fluxo de corte.
5. Estruturas reticuladas - comportamento linear: Princípio dos trabalhos virtuais. Método das forças. Teoremas da reciprocidade. Equivalência entre centro de corte e de torção, simetria da matriz de flexibilidade.
6. Estruturas reticuladas - comportamento não linear: Flexão e torção plásticas. Secções heterogéneas. Curvas momentos-curvatura em carga e descarga. Tensões residuais. O conceito de rótula plástica. Análise incremental de pórticos. Cargas de cedência e de colapso.
7. Estabilidade do equilíbrio: Introdução.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Shear: Shear flow. Thin walled opened cross sections. Shear center. Tubular sections. Shear deformations. Equivalent shear area.
2. Torsion: Opened and closed thin walled cross sections.
3. Combined loading; Safety assessment: Tresca and von Mises criteria. Maximum stresses in beams subjected to combined loading.
4. Heterogeneous cross sections: Simple bending and bending composed with axial force. Stiffness center. Axial and bending stiffnesses. Shear flow.
5. Framed structures – linear behaviour: Virtual work theorem. Force method. Reciprocal theorems. Shear center-torsion center equivalence, symmetry of the flexibility matrix.
6. Framed structures – non-linear behaviour: Plastic bending and torsion. Heterogeneous cross sections. Moment-curvature curves in loading and unloading. Residual stresses. The concept of plastic hinge. Incremental analyses of framed structures. Yielding and collapse loads.
7. Stability of equilibrium: Introduction.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O programa não pretende disponibilizar um simples conjunto de resultados úteis mas, pelo contrário, pretende fornecer as ferramentas que garantam que o estudante fique equipado com conceitos, metodologias e técnicas que lhe permitam analisar um problema de resistência de materiais ou saber como e onde procurar uma solução apropriada. O programa considera a análise detalhada e rigorosa de um conjunto variado de problemas da teoria técnica das peças lineares e de pórticos planos (envolvendo também peças heterogéneas em regime elástico-perfeitamente plástico).

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program does not intend to provide a mere collection of useful results, but rather intends to give the tools to guarantee that the student will become equipped with concepts, methodologies and techniques that enables him/her to analyse a problem of strength of materials or to know how and where to search for an appropriate solution to it. In the program, the detailed and rigorous analysis a varied set of problems of the technical theory of beams and plane frames is considered (involving heterogeneous and elastic-perfectly plastic members).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A Resistência de Materiais II é uma disciplina com um caráter eminentemente lógico-dedutivo. O seu ensino estrutura-se em três vertentes: (1) aulas teóricas onde são dados os conceitos e demonstradas as principais fórmulas da teoria técnica das peças lineares e das estruturas reticuladas, (2) aulas práticas em que os alunos participam resolvendo problemas, (3) aulas experimentais onde os alunos participam na realização de experiências simples. Em paralelo, disponibiliza-se aos alunos uma coleção de exercícios resolvidos em que eles se podem basear para, nas aulas práticas, resolverem sozinhos os exercícios propostos nas aulas práticas. Durante o semestre serão realizados dois testes, ou, em alternativa, um primeiro exame. Qualquer aluno pode apresentar-se a um segundo exame final. A aprovação pressupõe uma média não inferior a 9,5 valores (em nenhum teste a classificação pode ser inferior a 7,0 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Strength of Materials II is a course with an eminently logical-deductive character. Its teaching is structured in three: (1) theoretical sessions in which the concepts are transmitted and the main formulas of the technical theory of beams and of framed structures are proved., (2) practical sessions in which the students are exposed to problems that they solve alone, (3) experimental sessions in which students participate in carrying out simple experiments. In parallel, a collection of solved exercises are made available to the students, in which they can support themselves in order to solve in an independent manner the exercises proposed in the practical sessions. Two tests are done during the

semester, or, alternatively, a first exam. Every student has the possibility to present him/herself to a second exam. The approval depends on a final mark not lower than 9,5/20 (a minimum of 7,0/20 in any test is required too).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A inclusão das três componentes – aulas teóricas, aulas práticas, aulas de laboratório – no ensino, confere à metodologia adotada uma capacidade de (1) ensinar conceitos de forma rigorosa, (2) transmitir técnicas de resolução de problemas reais e (3) ilustrar o que se aprendeu mas aulas com a visualização de experiências ajudando à compreensão e assimilação dos fenómenos estudados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The inclusion of the three components – theoretical sessions, practical sessions, laboratory sessions – in the teaching, provides to the adopted methodology the ability to (1) teach concepts in a rigorous way, (2) transmit resolution techniques of real problems and (3) to illustrate what has been learnt with the visualization of experiments that help in the assimilation of the studied phenomena.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Resistência de Materiais - apontamentos da cadeira disponibilizados através do sistema Fénix.
L. Calado (1994) Estabilidade do equilíbrio – Encurvadura.
M.R. Corrêa (2007) Vigas de secção heterogénea.
M.R. Corrêa (2010) Introdução ao comportamento não linear de estruturas.
M.R. Corrêa (2011) O princípio dos trabalhos virtuais e a teoria das peças lineares.
E.B. Pires (1991) O corte em vigas fletidas.
E.B. Pires (1997) Flexão.
E.B. Pires (1991) Torção.
E.B. Pires (1991) Verificação da segurança.
N. Silvestre (2009) Torção de peças lineares com secção compacta.
N. Silvestre (2009) Torção de barras com secção multi-celular.

Mapa IX - Análise de Estruturas I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Estruturas I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Paulo Baptista Moitinho de Almeida (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (84h)
Orlando José Barreiros D' Almeida Pereira (84h)
António Manuel Figueiredo Pinto da Costa (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Carlos Manuel Tiago Tavares Fernandes (84h)
Orlando José Barreiros D' Almeida Pereira (84h)
António Manuel Figueiredo Pinto da Costa (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objectivo central desta disciplina é aliar o desenvolvimento da competência na aplicação dos métodos básicos de análise estrutural ao desenvolvimento da capacidade crítica do processo de cálculo, através da compreensão da física que esse processo pretende simular. O estudo dos métodos de análise de estruturas reticuladas e de lajes é desenvolvido para os modelos mais simples. Admite-se que as acções sobre as estruturas são independentes do tempo, que são pequenos os deslocamentos e as deformações que provocam na estrutura e que o comportamento do material é elástico e linear .

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To combine the development of the capacity to apply the basic methods of structural analysis for thin plates and skeletal structures, with the ability to appraise critically each step of the solution procedure, in terms of the physical interpretation of the model. This study is focused on simple models, time independent, small deformations and displacements and liner elastic material behaviour.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

ANÁLISE DE LAJES: Definições; Hipóteses de Kirchhoff; Relações de compatibilidade, elasticidade e equilíbrio; Equação de Lagrange; Condições de fronteira; Problemas com solução exacta; Soluções aproximadas; Tabelas. ESTRUTURAS ISOSTÁTICAS: Elemento de barra; Condições de equilíbrio e de compatibilidade; Dualidade; Relações constitutivas; Cálculo de deslocamentos. MÉTODO DAS FORÇAS: Indeterminação estática; Sistemas base; Relações de equilíbrio, elasticidade e compatibilidade; Interpretação física da matriz de flexibilidade e do vector das descontinuidades; Diagramas de esforços e deslocamentos; Barras rígidas; Libertações elásticas; Acção da temperatura; Assentamentos de apoio. Simplificação de estruturas simétricas. MÉTODO DOS DESLOCAMENTOS: Indeterminação cinemática; Interpretação física da matriz de rigidez e do vector de forças; Deslocamentos dependentes e diagramas de esforços; Barras rígidas; Libertações elásticas; Acção da temperatura; Assentamentos de apoio; Análise de grelhas.

6.2.1.5. Syllabus:

THIN PLATES: Definitions; Kirchhoff assumptions; Compatibility, elasticity and equilibrium conditions; Lagrange equation; Boundary conditions; Exact and approximate solutions. Tables. ISOSTATIC STRUCTURES: The bar element; Equilibrium and compatibility conditions; Duality; Constitutive relations; Determination of displacements. FORCE METHOD: Static indeterminacy; Statically determinate bases; Equilibrium, elasticity and compatibility conditions; Flexibility matrix and discontinuity vector: physical interpretation; Stress-resultant diagrams and displacements. Rigid members; Elastic releases; Temperature; Settlement of supports; Simplification of symmetric structures. DISPLACEMENT METHOD: Kinematic indeterminacy. Kinematically determined bases; Strategy of solution; Stiffness matrix and nodal force vector: physical interpretation; Dependent displacements and stress-resultant diagrams; Rigid members; Elastic releases; Temperature; Settlement of supports; Analysis of grid systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

No que diz respeito à análise elástica de lajes, a qual requer métodos cuja abordagem não é possível no contexto de uma unidade curricular com objectivos tão extensos, é apenas apresentada a Teoria das Lajes de Kirchhoff. Os métodos básicos aplicados na análise de estruturas, Método das Forças e Método dos Deslocamentos, são formulados para estruturas planas, constituídas por elementos de barra. O estudo é iniciado com a aplicação da metodologia a estruturas isostáticas, que serve de base ao Método das Forças.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

With respect to the elastic analysis of thin plates, which requires methods which cannot be approached in a curricular unit with so extensive objectives, only a presentation of Kirchhoff's Plate Theory is made. The basic methods applied in structural analysis, the Force Method and the Displacement Method, are formulated for plane structures which are composed of bar elements. The study starts with the application of the methodology to isostatic structures, as a basis for the Force Method.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os fundamentos teóricos das matérias abordadas são apresentados, desenvolvidos e sumariamente ilustrados através de exemplos simples nas aulas teóricas. Nas aulas teórico-práticas a resolução de problemas práticos é abordada com mais profundidade. A exposição é feita principalmente no quadro, recorrendo pontualmente a meios de projecção.

A avaliação é realizada através de dois testes ou exame final. A nota mínima em cada teste é de 7.0 valores. Quem entregar o 1º teste e tiver menos de 7.0 valores, ou entregar o 2º teste, não poderá efectuar o 1º exame. Em cada prova escrita é permitida a consulta apenas do formulário fornecido e de uma ou duas folhas A4. Qualquer estudante aprovado nas provas escritas pode solicitar uma prova oral, a qual é obrigatória para poder obter uma classificação final superior a 16 valores. O corpo docente da disciplina pode condicionar a aprovação à realização de uma prova oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical foundations of the subjects are presented, developed and summarily illustrated through simple examples in the theoretical classes. In the theoretical-practical classes the solution of practical problems is approached in greater depth. The presentation is done mainly on the blackboard, with an occasional used of projection means.

Two tests or a final exam. The minimum grade required in each test is 7.0/20. Students graded with less than 7.0/20 in the first test or graded in the 2nd test may not take the 1st exam. During a test or an exam, students are only allowed to use information from the formulae provided with the questionnaire and from one or two A4 sheets prepared by them. Any student that has been approved may ask for an oral exam, which is mandatory for students who wish to have a grade above 16/20. Teachers may require that a student takes an oral exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino adoptadas procuram incentivar o desenvolvimento da capacidade crítica do processo de

cálculo, através da compreensão da física que esse processo pretende simular. Procura-se que nas provas de avaliação exista um factor de imprevisibilidade que favoreça os alunos que são capazes de utilizar os seus conhecimentos em novas situações. Com a realização de testes procura-se incentivar o estudo regular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods adopted aim to encourage the development of the ability to appraise critically each step of the solution procedure, in terms of the physical interpretation of the model. The assessment is intended to have an unpredictability factor that favours students who are capable of using their knowledge in new situations. The tests intend to promote a regular study.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Apontamentos sobre simetria, J. A. Teixeira de Freitas, 2000, IST;
Tabelas de Análise de Estruturas, Grupo de Análise de Estruturas, 2002, IST;
Análise Elástica de Estruturas Reticuladas, J. A. Teixeira de Freitas; C. Tiago Fernandes, 2009, IST;
Apontamentos sobre análise elástica linear de lajes, L. M. S. S. Castro e V. M. A. Leitão, 2005, IST

Mapa IX - Hidrologia e Recursos Hídricos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidrologia e Recursos Hídricos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira (92.4h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Nuno Fernandes Gonçalves Henriques (42h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (42h)
Ana Fonseca Galvão (42h)
Miguel Maria Jonet de Azevedo Coutinho (42h)
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia (12.6h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
António Nuno Fernandes Gonçalves Henriques (42h)
Jorge de Saldanha Gonçalves Matos (42h)
Ana Fonseca Galvão (42h)
Miguel Maria Jonet de Azevedo Coutinho (42h)
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia (12.6h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Apresentação dos conceitos básicos do ciclo hidrológico para análise dos recursos hídricos, i.e. avaliação das disponibilidades e necessidades, para avaliação dos riscos hidrológicos e para definição dos constrangimentos decorrentes da circulação da água. Os alunos ficarão habilitados a: a) definir as características de bacias hidrográficas; b) calcular os volumes de água envolvidos na precipitação, evaporação, infiltração e escoamento; c) analisar estatisticamente as variáveis hidrológicas; d) caracterizar fenómenos extremos, cheias e secas; e) estimar hidrogramas de cheia e caudais de ponta de cheia; f) simular o amortecimento de cheias e o funcionamento de albufeiras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Presentation of the basic concepts of the water cycle needed for analysing water resources availability and water demand, for the evalution of hydrological risks and for the definition of the constraints imposed by the circulation of water. The student will be able of performing: a) the characterization of a watershed; b) the evaluation of the volumes of precipitation, evapotranspiration, infiltration and runoff ; c) the statistical analysis of hydrologic variables; d) the analysis of extreme phenomena, floods and droughts; e) the design of flood peaks and hydrographs; f) the flood attenuation; g) the simulation of a reservoir operation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Armazenamentos e fluxos de água no Globo, nos continentes, na Península Ibérica e em Portugal. Ciclo hidrológico. Processos de formação do escoamento. Bacias hidrográficas e processos hidrológicos. Balanço hidrológico. Avaliação e caracterização espacial e temporal da precipitação, da evapotranspiração, da infiltração e do escoamento. Avaliação do escoamento a partir de elementos climáticos. Medição de variáveis hidrológicas. Métodos estatísticos.

Período de retorno e risco. Análise e caracterização de secas hidrológicas. Precipitações intensas. Análise de cheias. Hidrogramas de cheia. Caudal de dimensionamento de obras. Aproveitamento de recursos hídricos. Simulação do funcionamento de uma albufeira.

6.2.1.5. Syllabus:

Water storages and fluxes over the Globe, the continents, the Iberia, and the Portugal. Hydrologic cycle. Rainfall runoff processes. Watershed and hydrologic processes analysis. Hydrologic budget. Spatial and temporal evaluation and characterization of the precipitation, evapotranspiration, infiltration, and streamflow. Measurement of hydrological variables. Statiscal methods. Return period and risk. Analysis and characterization of hydrologic droughts. Intense rainfall. Flood flow analysis. Flood hydrographs. Design discharge. Water resources development. Simulation of the behavior of a reservoir.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da hidrologia na área da engenharia civil, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia. A disciplina capacita ainda o aluno para outras aprendizagens em cursos mais avançados ou através de atividades de pesquisa autónoma em áreas como a hidrologia, planeamento e gestão de recursos hídricos, dimensionamento de infraestruturas ou dimensionamento , gestão e manutenção de sistemas de serviços de água.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course program includes the main topics and practical applications of hydrology and water resources analysis in the field of civil engineering. The student is able to build on previous knowledge to obtain new and useful knowledge for its future professional activity as a civil engineer. The course also provides the basis for advanced courses on hydrology, water resources management and planning, water infrastructures design and water services systems design and maintenance.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição oral, com o apoio de slides, dos conceitos e das metodologias, ilustrados sempre que possível com exemplos práticos. São também resolvidos vários problemas numéricos de aplicação dos conceitos e metodologias apresentados. As aulas práticas são realizadas no laboratório informático e consistem na apresentação sumária dos objetivos e das metodologias a aplicar em cada trabalho e no acompanhamento próximo do trabalho realizado pelos alunos (esclarecimento de dúvidas) para a resolução do trabalho. Cada grupo tem um máximo de 3 alunos.

A nota final é obtida por média ponderada dos quatro trabalhos práticos realizados no laboratório de informática (40%) com o exame final (60%). Quer na média dos trabalhos práticos, quer no exame final, a nota mínima é 8,00. A nota máxima de cada trabalho 16, ou excecionalmente 18. Se a média ponderada for superior a 16, os alunos deverão efetuar uma prova oral para a defesa dessa nota.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes include the oral presentation of the course concepts and methodologies, supported by power point slides. Whenever possible practical examples are presented and numerical problems are solved in the class to help illustrate these ideas. The lab classes are given in the computer lab and include a brief presentation of the objectives of each assignment and of the methodology to be applied. The students are grouped in groups of 3 and perform most of the assignment in the class with the support of the professor.

The final grade is obtained from the weighted average of four assignments (40%) and a final examination (60%). In either of these evaluations the minimum classification is 8.00 in 20. Each assignment is graded with an even grade, which cannot be greater than 16 or 18 (if the assignment is of extremely good quality). If the weighted average is over 16 in 20 then the student will be submitted to an oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a sua aplicação prática e a conformidade com os objetivos da unidade curricular. A realização de trabalhos práticos permite o contacto com problemas reais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods were selected to allow the student to understand the main concepts of this scientific domain and

its wide area of interest and application. At the same time, through exemples presented in the class and through the practical assignments, the student is required to apply these concepts to the resolution of practical problems.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Hidrologia e Recursos Hídricos, Hipólito, J.R. e A. Carmo Vaz, 2012, IST Press, 2012;
Trabalhos práticos da disciplina de HRH, Docentes da disciplina de HRH, 2005;
Página alternativa da disciplina de HRH

Mapa IX - Materiais de Construção I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Materiais de Construção I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana (25.2h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Marta de Sousa e Malva (84h)
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (84h)
Augusto Martins Gomes (100.8h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Marta de Sousa e Malva (84h)
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (84h)
Augusto Martins Gomes (100.8h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Transmitir aos alunos conhecimentos gerais relativos à estrutura, comportamento e aplicações dos materiais de construção de utilização mais frequente: pedras naturais, cerâmicos, vidros, ligantes, argamassas, betões, metais, madeira, derivados e polímeros. A necessidade de abordar a generalidade dos principais materiais de construção resulta desta disciplina ser a única do tronco comum leccionada aos futuros engenheiros civis, constituindo-se portanto necessariamente como a base para o futuro aprofundamento dos conhecimentos neste domínio. A disciplina será apoiada no contacto com os materiais, em filmes didácticos, na análise de casos reais e em aulas de laboratório.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course is the only one in the construction materials field included in the curricula of all future civil engineers. So, its main objective is to provide a general overview of the most widespread construction materials such as: stone, ceramics, glasses, cements, mortars, concrete, metals, timber, other wood products and polymers. Contents will emphasize the structure of the materials, their characterization, main properties and applications on construction. Practical lessons will be also supported on contact with materials, didactic videos and laboratory lessons.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Estrutura interna e comportamento reológico dos materiais: metálicos, cerâmicos, poliméricos e compósitos. Evolução dos materiais na construção. Caracterização das principais pedras utilizadas como revestimentos e agregados pétreos na construção. Produtos cerâmicos e vidros: matérias-primas; fabrico e tratamento, suas características e aplicações. Ligantes aéreos e hidráulicos: matérias-primas, processos de fabrico, tipos, processos de endurecimento, características e aplicações. Adições para cimento. Argamassas e betões: constituintes, caracterização e aplicações. Materiais metálicos ferrosos e não ferrosos: alumínio para caixilharias e aço. Principais tipos de aço na construção. Madeira, derivados e cortiça: características e aplicações. Principais polímeros utilizados na construção: caracterização, aplicações. Tintas e vernizes: componentes, requisitos, características, esquemas de pintura e preparação dos suportes. Materiais betuminosos: tipos, caracterização e aplicações.

6.2.1.5. Syllabus:
Internal structure and rheologic behaviour of metallic, ceramic, polymeric and composite materials. Construction materials evolution. Stones for aggregates and architectural purposes. Ceramics and glasses: raw materials, processing, treatments, common products, properties and applications on construction. Buildings Limes and cement: raw materials, processing, types, hydratation and hardening processes, properties and applications. Additions. Mortars and concrete: constituents, properties and applications. Ferrous and non-ferrous metallic materials: steel and aluminum. Common steel types for construction. Timber: structural and non structural applications, characterization. Cork: properties, products and applications. Main polymeric products in building construction: characterization,

applications and restrictions. Paints and varnishes: raw materials, properties, constituents, painting system. Bituminous products: types of bituminous, characterization, components, and applications.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O facto de Materiais de Construção I ser a única unidade curricular, no domínio dos Materiais de Construção, com carácter obrigatório aos curricula de todos futuros engenheiros civis do IST, obriga a que o seu objectivo seja o de leccionar conhecimentos de base, nesta área, fundamentais à prática da engenharia e ao futuro aprofundamento dos conhecimentos neste domínio. Para dar resposta aos objectivos da disciplina, no actual enquadramento curricular, os conteúdos programáticos incluem a análise dos principais materiais de construção, que constituem um conjunto vasto, através da abordagem de aspectos relacionados com matérias-primas, processo de fabrico, estrutura interna, principais características e aplicações.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Construction Materials I is the only mandatory subject in the field of Construction Materials included in the curricula of all the future civil engineers of the IST. This determines that the purpose of discipline must be focused on teaching basic knowledge in the field of materials considered fundamental to the engineering practice and to the further development of knowledge in this field.

To address the goals of this subject, on the actual curricula of the Civil Engineering Course, the program contents includes the analysis of the most important construction materials, through the study of aspects related to raw materials, manufacturing process, internal structure, main characteristics and applications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação na disciplina de Materiais de Construção I tem como suporte 3 h de aulas teóricas e 1,5 h de aulas de laboratório por semana.

A leccionação nas aulas teóricas utilizará a exposição oral, em Português, apoiada na apresentação de slides e na utilização do quadro. A abordagem de cada grupo de materiais inclui os seguintes aspectos: matérias-primas, processo de fabrico, estrutura interna, principais características e aplicações.

A leccionação das aulas de laboratório, em Português, inclui duas componentes: contacto directo com amostras dos materiais com maior significado na construção e caracterização experimental de materiais. Estas componentes constituem por si só um estímulo à participação dos alunos. Estas aulas decorrem em salas específicas para o efeito, onde se encontram amostras de materiais e outro material didáctico que permitem complementar alguns dos aspectos leccionados, e nos Laboratórios do DECivil.

A avaliação é realizada através de exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching of Construction Materials I includes three hours of theoretical lectures and 1.5 hours of laboratory classes per week.

Theoretical lessons will be supported on oral presentations, in Portuguese, using slide show and the black board to detail some aspects.

The approach of each construction materials group includes the following topics: raw materials, the manufacturing process, the internal structure, the main features and applications.

The teaching of laboratory classes includes two main components: the direct contact with samples of the most applied materials in construction field and the experimental characterization of materials, which are important in encouraging student participation.

The laboratory classes take place in specific rooms for this purpose, where there are a huge of samples of materials, and in the DECivil Laboratories.

The evaluation is performed through final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento de base no domínio dos materiais de construção, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular.

As aulas teóricas apresentam os principais conceitos necessários à compreensão do desempenho dos materiais na construção, suportada na análise da estrutura interna e comportamento dos materiais, e nas solicitações a que se encontram submetidos em serviço.

As aulas de laboratório introduzem um forte carácter prático e experimental, através do contacto directo com diversos materiais e construção e a sua caracterização experimental, que permitem dotar os alunos de competências técnicas fundamentais à sua formação no domínio da engenharia civil.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods and evaluation were established to allow students acquiring basic knowledge in the field of building materials and to ensure the compliance of the objectives of the subject.

The theoretical lessons present the main concepts to understand the performance of materials in construction, supported on the analysis of the internal structure, behaviour and the conditions to which materials are subjected in service.
The laboratory classes introduce a strong practical and experimental component, through the direct contact with building materials and their experimental characterization, which provides students with fundamental technical skills to their activity in the field of civil engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Material in Construction, - An introduction, G.D. Taylor, 2000, Longman;
Construction Materials: Their nature and behaviour, Edited by J. M. Illston, 1996, E&FN SPON;
Princípios de Ciência dos Materiais, Lawrence H., Van Vlack, 2002, Editora Edgard Bucher LTDA;
Tintas, Vernizes e Revestimentos por Pintura para a Construção Civil, Eusébio Marques, M. I., Rodrigues, M. P., 2000, LNEC, 3ª Edição 2000.
Materiais Plásticos para a Construção Civil, Rocha, A., 1990, LNEC, 1990, ICT;
Catálogo das Rochas Ornamentais Portuguesas, Instituto Geológico e Mineiro, 1983, Instituto Geológico e Mineiro;
Manual de Alvenaria de Tijolo, Associação Portuguesa da Indústria de Cerâmica, 2000, APIC;
Manual de Aplicação de Telhas Cerâmica, Associação Portuguesa da indústria de Cerâmica, 1998, APIC;
Fabrico e propriedades do Betão. Volumes I e II, Sousa Coutinho, A. de, 1987, LNEC;
La Madera Y su Tecnologia, Garcia Esteban et. al,, 2002, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid;

Mapa IX - Mecânica dos Solos e das Rochas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Mecânica dos Solos e das Rochas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira (56.03h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Alexandre da Luz Pinto (63h)
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas (63h)
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso (48.97h)
Rui Pedro Carrilho Gomes (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Alexandre da Luz Pinto (63h)
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas (63h)
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso (48.97h)
Rui Pedro Carrilho Gomes (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno ficará a compreender a mecânica aplicável aos solos e às rochas e os conceitos em que se baseia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To understand the mechanics applicable to soils and rocks as well as its basic concepts.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A mecânica dos solos e das rochas na Engenharia Civil. Principais aspetos do comportamento mecânico dos materiais. Génese e constituição de solos e rochas. Relação entre fases num solo. Limites de consistência. Classificação dos solos. Tensão no terreno e na água dos poros. Tensões efetivas. Estado corrente. Movimento da água no terreno. Escoamento permanente bidimensional em meios porosos. Principais ensaios de laboratório para a caracterização mecânica e hidráulica. Mecânica dos solos dos estados críticos: compressibilidade e resistência, estados de pico, estados críticos e comportamento antes da rotura. Modelo elastoplástico com endurecimento (Cam-Clay). Rigidez dos solos. Resistência da rocha e do maciço rochoso. Consolidação hidrodinâmica de solos. Evolução dos assentamentos no tempo. Fluência. Experiências pedagógicas relativas à dilatância, escoamentos bidimensionais em meios porosos, consolidação e liquefação de solos.

6.2.1.5. Syllabus:
Soil and rock mechanics in geotechnical civil engineering. Some essential aspects of the mechanical behaviour of materials. Genesis and composition of soils and rocks. Correlation among soil phases. The Atterberg limits. Soil

classification. Ground stress and pore water pressure. Effective stresses. Current state. Ground water flow. Steady state two dimensional water flow in porous media. Main laboratory tests for the mechanical and hydraulic characterization of soils and rocks. Critical states soil mechanics: Compressibility and shear strength, peak states, critical states and material behaviour before failure. Strain hardening elastoplastic model (Cam Clay). Soil stiffness. Rock and rock mass shear strength. Hydrodynamic consolidation of soils. Ground settlements versus time. Creep. Pedagogical experiences regarding dilatancy, two dimensional water flow in porous media, consolidation and soil liquefaction.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Mecânica dos Solos e das Rochas, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes no domínio da Mecânica Aplicada, bem como adquirir novos conhecimentos, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos e a resolução de exercícios de aplicação de forma contínua durante o semestre. Para além das componentes teórica e de cálculo inclui-se uma componente de índole experimental. Juntas, proporcionam um todo contínuo de informação que abrangem os principais conceitos de base intervenientes no dimensionamento geotécnico e que serão aprofundados nas unidades curriculares seguintes. Alguma da qual abre ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents cover the main topics and applications of Soil and Rock Mechanics. The student can review and learn more about prior subjects, in particular in Applied Mechanics, as well as to learn knowledge useful to engineering practice. The student also earns self-learning skills. The formation comprises theoretical and practical aspects and the students are asked to study the concepts and theoretical aspects and to solve the problems in continuous manner during the semester. There is also an experimental component added to these theoretical and computation requirements. Together they provide the base formation for geotechnical design that will be necessary in the further curricular units in Geotechnics. This formation also opens research perspectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação das aulas teóricas utiliza a exposição oral apoiada em apresentações informatizadas. Recorre ao quadro para pormenorização de alguns aspetos e como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos. Nas aulas práticas os alunos são chamados a resolver problemas concretos. Há também uma série de problemas a resolver individualmente através do sistema Fénix praticamente todas as semanas, que constituem também um elemento de avaliação, pois são corrigidos e devolvidos. A informação recolhida das séries de problema, juntamente com a realização de três trabalhos laboratoriais e um trabalho de interpretação de um artigo científico, contribui com um peso de 25% para a nota final. Os restantes 75% correspondem à nota de um exame final escrito sobre toda a matéria. Em alternativa, os alunos podem ser avaliados apenas pelo exame final escrito. Para aprovação os alunos têm que atingir uma nota mínima de 50% da soma das cotações das questões teóricas do exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are based on oral exposition, using computer presentations in the background. The black board is used as tool to develop ideas and concepts demonstration. In the practical classes the students solve problems using the mathematical models described in the theoretical classes. There is also a series of problems to be solved individually through Fénix system almost every week. Thus this series of problems are a study element and part of a formative formation. The information collected from the problem series, together with three laboratorial works and the interpretation of a scientific paper contribute in 25% for the final grade. The remaining 75% is the classification of a final written exam covering all the subjects. In alternative, the students can be evaluated only through the final written exam. To be approved the students must have 50% minimum of the sum of the grades of the theoretical questions of the exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio da Mecânica dos Solos e das Rochas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com o material solo e compreender as particularidades do seu comportamento. Em complemento aos trabalhos práticos realizados em grupo sob a forma de avaliação contínua, é assegurada uma avaliação individual através dos exercícios do Fénix e de um exame escrito. Por se tratar de uma unidade curricular de 1º ciclo, há ainda a possibilidade de o aluno ser avaliado apenas por exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

With the methodology and evaluation processes adopted the students can earn a wide range of knowledge concerning

the potential of Soil and Rock Mechanics. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. It is essential to give the students the opportunity to contact with soil material through the practical works and to understand the particularities of its behaviour. In complement with these practical works performed in groups as continuous evaluation, the exercises solved through Fenix system and final exam ensure thatthe evaluation is individual. The student can be evaluated only by written exam because it is a curricular unit of the 1st cycle.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Mecânica dos Solos, Maranha das Neves, E., 2004, AEIST, Lisboa
Ingeniería Geológica (cap. Mec. de Roccas & Descripcíon de Mac. Roc.), González Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, I. & Oteo, C., 2002, Prentice Hall, Madrid
Soil Mechanics. Concepts and Applications, Powrie, W.,1997, E & FN SPOON, London

Mapa IX - Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Bacelar Gonçalves (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se que após conclusão da disciplina, o aluno esteja apto a: selecionar, estruturar e compatibilizar a informação geográfica adequada à resolução dos problemas-tipo apresentados durante as sessões; identificar, planear e executar as operações de análise espacial adequadas à resolução dos problemas-tipo apresentados durante as sessões; avaliar a qualidade e adequação das fontes, processos de produção de informação e métodos de análise espacial; compreender e interpretar informação espacial nos seus variados formatos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should acquire the skills necessary: -to select, structure and match geographical datasets from different sources deemed adequate for the solution of the case-studies presented in class; -to identify, plan and execute spatial analysis projects; -to evaluate the quality and adequacy of data sources, production processes and spatial analysis methods; understand and analyse spatial data in its several formats.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelos de Dados para Informação Geográfica. Representações discretas e representações contínuas. Suporte, escala, resolução e extensão.
Modelo vetorial. Geometria e topologia. Estruturas de dados vetoriais. Modelo georrelacional. Operadores de análise espacial. Análise espacial sobre redes. Caminhos de menor custo, áreas de influência. O problema da área mínima modificável e as suas consequências na análise de informação espacial.
Modelos de dados matriciais. Álgebra de mapas. Interpolação espacial.
Modelação do relevo. Modelação hidrológica.
Experimentação em SIG.

6.2.1.5. Syllabus:

Data models for geographic information. Object and field-based representations. Support, scale, extension and resolution.
Vector model. Geometry and topology. Data structures for vector data storage. Geoprocessing / spatial analysis operators. Network analysis. Graph structures. Least-cost paths, service areas. The modifiable area unit problem and its effects in the analysis of spatial data.
Raster model. Map algebra. Spatial interpolation.
Terrain analysis. Hydrological modeling.
Practice in GIS.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e de convite à reflexão crítica sobre as características,

contextos de utilização e potencialidades da informação geográfica, introduzindo no programa curricular do Mestrado Integrado um conjunto de noções, métodos e domínios de aplicação úteis em múltiplos contextos da Engenharia Civil.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program items are of informative nature and ask for a critical debate about the characteristics, application context and potential of geographical information, introducing in the curricula of the Integrated Master course a set of definitions, methods and application domains useful in multiple domains of Civil Engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas Teóricas 1h/semana: apresentações temáticas (projeção de diapositivos) e discussão com a turma.
A avaliação final é calculada pela fórmula seguinte:
** 30% nota de trabalho de grupo (2 ou 3 pessoas), nota mínima de 8,5 valores; este trabalho pode ser sujeito a discussão presencial, implicando a falta à mesma a atribuição de 0 valores*
** 70% nota de exame, com mímina de 8,5 valores*
Há oral para notas finais iguais ou superiores a 17 valores (ausência implica classificação de 16 valores)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical classes 1h/week: thematic presentations (projection of slides) and in-class discussion.
Final grande is calculated by:
** 30% group work (2 or 3 persons), with a minimum of 8.5 out of 20 grade; it is subject to presential discussion, and the absence to this discussed implies a grade of 0*
** 70% exam with the minimum grade to pass of 8.5 out of 20*
Final discussion (presential) for grades greater than or equal to 17 out of 20 (absence implies final grade of 16 out of 20)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino foram concebidos de forma a ser possível transmitir eficientemente conhecimento genérico sobre Sistemas de Informação Geográfica, com particular incidência no debate e discussão em aula após apresentações temáticas. Isto é complementado com a realização de um trabalho prático de grupo que permite ter contacto com software especializado.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods were conceived in order to enable the efficient transmission of generic knowledge about Geographical Information Systems, with a particular stress on the in-class discussion after presetantion of the themes. This is supplemented by a practical group work with specialized software.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Dana Tomlin: Geographic information systems and cartographic modeling, Prentice Hall Inc., New Jersey.

João Matos: Fundamentos de Informação Geográfica, 5.ª edição, ISBN 978-972-757-514-5, Lidel, Lisboa.
Michael J. de Smith, Michael F. Goodchild, Paul A. Longley: Geospatial Analysis (free on the web at www.spatialanalysisonline.com)

Mapa IX - Transportes

6.2.1.1. Unidade curricular:
Transportes

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Manuel Caré Baptista Viegas (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João António de Abreu e Silva (84h)
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (105h)
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
João António de Abreu e Silva (84h)
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (105h)

Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

a) Entender os sistemas e os problemas de Transporte nas suas componentes técnica, económica e social.
b) Competências para observar e medir os atributos dos fluxos de tráfego e dos factores determinantes das escolhas de transportes
c) Entender as dependências entre usos de solo, oferta de transportes e procura e utilizar modelos simples de estimação da procura
d) Entender missões, objectivos e dificuldades subjacentes às redes de transportes unimodais e intermodais, avaliar o seu desenho e desempenho
e) Conhecer as bases dos métodos de avaliação de projectos e do quadro legal dos transportes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

a) Understand Transport systems and problems in their technical, economical and social dimensions
b) Competency to observe and measure the main attributes of traffic flows and of the key factors for transport choices
c) Understand the dependencies between land use, transport supply and demand, and use simple demand estimation models
d) Understand missions, objectives and difficulties associated to unimodal and intermodal transport networks, and evaluate their design and operational performance
e) Be aware of project evaluation methods and of the legal framework of transportation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

a) Observação, Registo e representação da Mobilidade
b) Elementos fundamentais do desempenho operacional dos sistemas de transportes
c) Enquadramento dos Transportes com a Sociedade, o Território e o Ambiente
d) O papel dos modelos matemáticos para estimação da procura de transportes. Modelos tendenciais, de elasticidade e de escolha discreta
e) Avaliação da configuração e do desempenho de redes de infra-estruturas e de serviços de transportes. As vantagens e dificuldades da intermodalidade
f) Os modelos matemáticos globais de planeamento de transportes
g) Intervenção no sector dos Transportes: justificação, métodos de avaliação de projectos e enquadramento legal.

6.2.1.5. Syllabus:

a) Observation, registration and representation of Mobility
b) Fundamental elements of the operational performance of transport systems
c) Relations of Transport with societal activities, land uses and the environment
d) The role of mathematical models for estimation of transport demand. Trend, elasticity and discrete choice models
e) Evaluation of the configuration and operational performance of infrastructure and services networks. Advantages and barriers to intermodality
f) Global mathematical models for transport planning
g) Public Intervention in the Transport sector: justification, methods of project evaluation and legal framework.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão estruturados por forma a cobrir adequadamente cada um dos três passos da cadeia "Observar – Compreender – Intervir", com um bloco de sessões dedicado a cada uma destes passos. Na parte do "Observar" tratam-se os métodos de recolha, registo e representação da informação relevante; Na parte do "Compreender" tratam-se três vertentes: em primeiro lugar a que cobre as questões das redes e da produção dos transportes e seus desempenhos, em segundo a dimensão holística das relações entre os transportes, o território e o ambiente, e em terceiro a modelação matemática da procura de cada componente dos sistemas de transportes em função dos requisitos dos clientes e das opções disponíveis. Finalmente, na parte do "Intervir" discutem-se a justificação da intervenção pública no sector, o quadro legal e regulamentar em vigor, e os principais métodos de avaliação dos projectos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Programmatic contents are structured aiming at adequate coverage of every step of the "Observe – Understand – Intervene" chain, with a block of sessions dedicated to each one of these steps. In the "Observe" part the methods for gathering, recording and representing relevant information; in the "Understand" part three dimensions are covered: firstly, the issues of networks and transport production and the performance obtained, second the holistic dimension of transport, land use and environment, and third the mathematical modeling of demand of each component of the transport system as a function of clients requisites and options available. Finally, the "Intervene" part is dedicated to the discussion of the need for public intervention in the sector, the legal and regulatory framework in place, and the main methods for project evaluation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é realizado em sessões teóricas, dedicadas à apresentação dos principais conceitos e métodos, e exploração colectiva das suas implicações sobre o sistema de transportes, e sessões práticas, dedicadas à apresentação e resolução acompanhada de problemas de aplicação dos métodos apresentados nas aulas teóricas. Antes de cada aula (T & P) são disponibilizadas na web notas de apoio a essa aula, com os principais tópicos.

Na avaliação, os alunos têm de prestar as seguintes provas: a) Resolução de Problemas em pequenos grupos (2 alunos), em testes ao longo do semestre; b) Exame escrito individual, com parte teórica e parte de problemas (esta em alternativa com a resolução nos testes). Em qualquer destas partes a nota mínima exigida para aprovação é 8.0 valores. A nota final é obtida em média da parte teórica e da parte de problemas, com pesos iguais, mas com o limite máximo igual à nota da parte teórica mais dois valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is done in theoretical sessions, dedicated to presentation of the main concepts and methods, and collective exploration of their implications on the transport system, and practical sessions dedicated to presentation and accompanied resolution of problems of application of the methods presented in the theoretical sessions. Before each session (T & P) a file with lecture notes is available on the web.

Students have to undergo the following types of evaluation: a) Solving Problems in small groups (2 students), in tests during the semester; b) Individual Written Exam with a theoretical part and an exercises part (the latter in alternative to the solution in the tests). In both parts a minimum score of 8.0 (in 20) is needed to get approval. The final grade is obtained by average of the theoretical and exercises part with equal weights, and with the upper limit of the grade of the theoretical part plus two points.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os objectivos de aprendizagem contêm uma parte relativa ao entendimento de conceitos básicos e de descoberta das relações entre as múltiplas componentes do sistema de transportes e dos processos de decisão – que é coberta pelas sessões teóricas, e outra relativa ao domínio de métodos de recolha e processamento de informação, e dos métodos de estimação da procura e de avaliação de projectos – que é coberta pelas sessões praticas, com a resolução de problemas. A dimensão do curso, com 220 alunos divididos em 2 turnos teóricos, impede uma formulação mais interactiva do tratamento das questões conceptuais, enquanto nas sessões práticas, organizadas em 10 turnos, essa maior interactividade entre docentes e discentes já é conseguida.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning objectives contain a section relative to understanding basic concepts and discovery of relationships among between multiple components of the transport system and decision processes - which is covered by the theoretical sessions, and another relative to methods of collecting and processing information, and to methods of estimation of demand and evaluation of projects -which is covered by the practical sessions, with the resolution of exercises. The size of the course with 220 students divided into two shifts for the theoretical sessions precludes a more interactive treatment of conceptual issues, while in the practical sessions, organized into 10 shifts, this greater interactivity between teachers and students is already achieved.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Transportation Systems Planning, Konstadinos Goulias, 2002, CRC Press, ISBN 0849302730, Hardcover, 456 Pages;
Handbook of Transportation Science, Randolph W Hall, 2003, Springer, ISBN 1402072465, Hardcover, 752 Pages;
Modelling Transport, 3rd Edition, Juan de Dios Ortuzar, Luis G. Willumsen, 2001, Ed. Wiley, ISBN: 0-471-86110-3, Hardcover, 514 pages;
Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis, Simon Washington, Matthew G Karlaftis, Fred L Mannering, 2003, CRC Press, ISBN 1584880309, Hardcover, 425 Pages;
Geographic Information Systems for Transportation, Harvey J Miller, Shih-Lung Shaw, 2001, Oxford University Press US, ISBN 0195123948, Hardcover, 480 Pages;

Mapa IX - Análise de Estruturas Geotécnicas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Estruturas Geotécnicas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jaime Alberto dos Santos (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda (63h)

Carlos Manuel Pinto Pereira (63h)
Rui Pedro Carrilho Gomes (63h)
Alexandre da Luz Pinto (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Luís Carlos Rodrigues de Sousa Miranda (63h)
Carlos Manuel Pinto Pereira (63h)
Rui Pedro Carrilho Gomes (63h)
Alexandre da Luz Pinto (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno ficará a compreender e apto a aplicar a mecânica dos principais problemas das estruturas geotécnicas nos casos do muro de suporte, do talude e da fundação superficial. Ficará ainda a compreender a filosofia de segurança de acordo com o Eurocódigo 7 e apto a aplicá-la aos casos simples dos principais problemas das estruturas geotécnicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To develop the ability to understand and to apply the principles of geotechnical engineering to earth retaining structures, slopes and shallow foundations. To develop the ability to solve simple problems on geotechnical structures according to Eurocode 7.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Os teoremas da região superior e inferior e a sua aplicação às estruturas geotécnicas. Superfície de rotura. Mecanismos de rotura associados aos estados limites últimos de estruturas geotécnicas. Modelos analíticos e numéricos. Avaliação da capacidade resistente. Análise limite e equilíbrio limite. Pressão de terras ativa e passiva. Estados limites últimos de muros de suporte, taludes, fundações superficiais e cortinas de estacas-pranchas. Estados limites de utilização. Verificação da segurança segundo o Eurocódigo 7. Experiências pedagógicas para a visualização de superfícies de rotura em muros de suporte e em fundações superficiais.

6.2.1.5. Syllabus:
The upper and the lower bound theorems and their use on geotechnical structures. The development of failure surfaces into the ground. Geotechnical structures and mechanisms associated to their ultimate limit states. Analytical and numerical models applied to geotechnical structures. The bearing capacity resistance calculation. Limit analysis and limit equilibrium. Earth pressures on retaining structures. Ultimate states associated with earth retaining structures, slopes, shallow foundations and steel sheet pile walls. Serviceability limit states. Safe analysis of geotechnical structures according to Eurocode 7. Experimental demonstrations: the development of failure surface in earth retaining structures and in shallow foundations.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Análise de Estruturas Geotécnicas, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade futura como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação inclui a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.
Os tópicos que são apresentados abrangem os principais problemas das estruturas geotécnicas nos casos do muro de suporte, do talude e da fundação superficial, incluindo a filosofia de segurança de acordo com o Eurocódigo 7.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course program encloses the main topics and theoretical and practical applications of the Analysis of Geotechnical Structures, allowing the student to review and to consolidate previous knowledge, as well as still acquiring new useful knowledge to its future activity as professional of engineering, enabling it to other learnings through activities of autonomous research. The training includes the presentation of the theoretical bases and of application examples, requesting the students to learn the concepts and the theoretical models as well as to solve practical exercises.
The topics that are presented enclose the main geotechnical structures, covering earth retaining structures, slopes and shallow foundations including safe analysis in accordance with Eurocode 7.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A lecionação na disciplina utiliza a exposição oral apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais.
São apresentadas experiências pedagógicas para a visualização de superfícies de rotura em muros de suporte e em fundações superficiais. São ainda organizadas visitas de estudo a obras em construção.

A avaliação é realizada por 2 trabalhos de grupo (máximo de 2 alunos) e por um teste ou exame escrito com uma pergunta incidindo sobre uma visita de estudo.
A classificação final NF = máx [NE;0.85×NE+0.15×NT]
NE: nota da prova escrita, de 0 a 20, composta por NET+NEP (respetivamente as notas das partes teórica e prática da prova escrita, ambas de 0 a 10)
NT: média ponderada das notas dos trabalhos, de 0 a 20.
NT = 0.4×NT1+0.6×NT2
NET ≥ 3,5; NTi ≥ 10,0; NE ≥ 9,0; NF ≥ 9,5
Prova oral para alunos com nota superior a 16.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The teaching is based on verbal exposition supported by video presentations. It also uses the writing board to detail some aspects and for the resolution of exercises, as well as some computational programs.
Experimental demonstrations are used for the visualization of failure surface in earth retaining structures and in shallow foundations. Also fieldtrips are arranged to undergoing constructions works.
The evaluation is composed by 2 group works (maximum of 2 students) and by a written test or examination with a question about a fieldtrip.
The grade NF = max [NE; 0.85×NE+0.15×NT]
NE: written test or examination grade, 0 to 20, composed by NET+NEP (respectively the theoretical and practical parts of the written test or examination, both 0 to 10)
NT: weighted mean of the 2 group works, 0 to 20.
NT = 0.4×NT1+0.6×NT2
NET ≥ 3,5; NTi ≥ 10,0; NE ≥ 9,0; NF ≥ 9,5
Oral examination for students with final grade higher than 16.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Considera-se essencial que o aluno tenha oportunidade de realizar exercícios, trabalhos práticos e visitas de estudo que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um teste ou exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods had been conceived in order that the students can develop an integrated knowledge of the potentialities in this domain, assuring simultaneously conformity with the objectives of the curricular unit. It is considered essential that the student have the opportunity to carry through practical exercises, works and fieldtrips that allow to have contact with real problems. In complement, an individual evaluation through a test or written examination is assured.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Análise de Estruturas Geotécnicas, Guerra, N.M.C., 2008, Secção de Folhas – AEIST.
An introduction to the mechanics of soils and foundations, Atkinson, J., 1993, McGraw Hill. ISBN 0-07-707713-X.
Fundamentals of Geotechnical Engineering, Das, Braja M., 2000, Brooks / Cole. ISBN 0-534-3711-O.
Soil Mechanics. Concepts & Applications, Powrie, W., 2004, Spon Press. ISBN 0-415-31155-I.

Mapa IX - Desafios Ambientais e da Sustentabilidade em Engenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Desafios Ambientais e da Sustentabilidade em Engenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário (12.6h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia (1.96h)
Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira (2.8h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (10.64h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Francisco Carlos da Graça Nunes Correia (1.96h)

Rodrigo de Almada Cardoso Proença de Oliveira (2.8h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (10.64h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A disciplina introduz a dimensão ambiental e de sustentabilidade como dimensões integradas num contexto de desenvolvimento na formação em Engenharia. Pretende assim assegurar a sensibilização dos alunos e iniciar os fundamentos que criem condições propícias à integração das dimensões ambiental e de sustentabilidade nas competências do engenheiro. Embora oferecida em Engenharia Civil, a disciplina é aberta a alunos de qualquer ramo da Engenharia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course introduces the environmental and sustainability dimension as integrated dimensions in a development context in the engineering education. It intends to ensure students awareness and initiates the basic concepts and approaches that are fundamental to the integration of the environmental and sustainability dimensions in the engineering competences. While offered in Civil Engineering, this course is open to other areas of Engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.Problemática ambiental, desafios e oportunidades num contexto de sustentabilidade
2.Mudanças globais, ambiente, e desenvolvimento: alterações climáticas, biodiversidade e desertificação, recursos naturais (água e solo), energia e desenvolvimento urbano.
3.Ambiente como factor de competitividade e de inovação: Gestão ambiental e sustentabilidade, ambiente e construção sustentável
4.Valores ambientais e participação da sociedade civil. Valoração da sustentabilidade – serviços dos ecossistemas, perspectivas da sociedade.
5.Estratégias e soluções ambientais proactivas - Plano, Projecto, Avaliação e Impactes e da Sustentabilidade; Sustentabilidade urbana e problemática ambiental; Projectar para a sustentabilidade – eco-produtos; Energia e conforto.
6.Desafios e oportunidades ambientais em Engenharia. Economia verde e consumo sustentável. Novas abordagens à sustentabilidade - Landscape, Lifestyle, Liveability.

6.2.1.5. Syllabus:
1.Environmental problems, challenges and opportunities in a sustainability context.
2.Global changes, environment and development: climate changes, biodiversity and desertification, natural resources (water and soil), energy and urban development.
3.The environment as a key factor in competitiveness and innovation: Environmental management and sustainability, environment and sustainable building
4.Environmental values and public engagement. Valuation of sustainability – ecossystem services, societal perspectives
5.Environmental strategies and proactive problem-solving approaches - plan, project, impact and sustainability assessment; Urban sustainability and environmental problems; Project for sustainability – eco-products; Energy and Comfort
6.Environmental challenges and opportunities in engineering: Green economy and sustainable consumption. New approaches to sustainability - - Landscape, Lifestyle, Liveability

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos são de natureza informativa e de convite à reflexão crítica sobre os desafios, contextos e riscos para a sustentabilidade associados à atividade de engenharia, e não de especialização tecnológica, o que está alinhado com os objetivos de conhecimentos apontados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Programmatic contents are of informative nature, inviting a critical review on challenges, contexts and risks for sustainability of the engineering activity, and are not of a technological specialization, which is in line with the learning objectives earlier indicated.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas são dadas em inglês, são teóricas e dirigidas à sensibilização dos alunos para temas transversais que podem e devem ser aprofundados através de leituras próprias. Para esse efeito as aulas são baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria leccionada (capítulos de livros e/ou artigos). A avaliação é realizada através de teste final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures are offered in English, of theoretical nature and intend to raise awareness of students to cross-sectoral issues

that must be further explored through individual reading. To that purpose lectures are based upon the presentation of slides and specific bibliography for each of the themes addressed in the lectures (book chapters and articles). The assessment of the course is based on a final test.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos por forma a não sobrecarregar os alunos numa unidade curricular cujo natureza é sobretudo sensibilização.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods have been developed according to the awareness nature of this course to ensure that students would not feel overloaded.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Almeida, F. 2007. Os desafios da Sustentabilidade – uma ruptura urgente. Elsevier – Campus, S. Paulo.
Câmara Municipal de Loulé, 2006, Estratégia de Sustentabilidade do Concelho de Loulé (coordenação da Prof. M.R. Partidário), C.M.Loulé.
Gibson, R. B.; Hassan, S; Holtz, S.; Tansey, J. And Whitelaw, G. 2005. Sustainability Assessment – criteria and processes. Earthscan. London.
Meadows, D.; Randers, J. and Meadows, D. 2004. Limits to Growth – the 30-year update. Earthscan, London.
Meadows, D. 2009. Thinking in Systems – a primer. Earthscan. London.
Pinheiro, M. 2007. Ambiente e Construção Sustentável. Instituto do Ambiente, Lisboa
Revista Impactus (http://www.impactus.org/)
Revista Sustainable Development (http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291099-1719)
COST25 – Sustainable Construction (http://www.cost.esf.org/library/publications/10-54-Sustainable-Construction-A-Life-Cycle-Approach-in-Engineering-Proceedings-International-Symposium-Malta-23-25-July-2010)

Mapa IX - Estruturas Metálicas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas Metálicas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Manuel Coelho Guerreiro (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro António Martins Mendes (63h)
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira (98h)
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Pedro António Martins Mendes (63h)
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira (98h)
Eduardo Manuel Baptista Ribeiro Pereira (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Cálculo plástico de estruturas reticuladas. Encurvadura de colunas. Introdução à análise e verificação da segurança de estruturas metálicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Plastic analysis of frame structures. Buckling of columns. Introduction to the analysis and design of steel structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução. Plasticidade em estruturas reticuladas. Encurvadura de colunas. Estruturas metálicas.
2 - Cálculo plástico de estruturas reticuladas. Análise elasto-plástica. Teoremas de análise limite.
3 - Encurvadura de colunas. Fenómenos de instabilidade; análise de modelos de barras rígidas; encurvadura de colunas. Determinação dos comprimentos de encurvadura. Efeito das imperfeições geométricas e das tensões residuais.
4 - Estruturas Metálicas. Introdução. Exemplos de estrutura metálicas. Regulamentação para estruturas metálicas - o

Eurocódigo 3. Resistência de secções. Estados limites últimos de resistência ao esforço normal, à flexão, ao esforço transverso e à torção. Estados limites últimos de encurvadura de colunas. Dimensionamento e verificação da segurança de colunas-viga sem instabilidade lateral. Ligações. Verificação da segurança de ligações soldadas, aparafusadas correntes e pré-esforçadas.

6.2.1.5. Syllabus:

1 - Introduction: Plastic analysis of frame structures. Basic concepts of analysis and design of steel structures.
2 - Plastic analysis of frame structures. Elasto-plastic analysis. Limit analysis theorems.
3 - Buckling of columns. Instability phenomena; analysis of rigid bar models; buckling of columns. Evaluation of column buckling lengths. Effects of initial geometrical imperfections and residual stresses.
4 - Steel structures. Introduction. Examples of steel structures. Codes for steel structures - the Eurocode 3. Resistance of sections. Ultimate limit states of resistance for axial force, bending moments, shear and torsion. Column buckling ultimate limite states. Design and verification of beam columns without lateral instability. Verification of welded, bolted and bolted prestressed connections. Riveted connections.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos associados ao comportamento de estruturas metálicas permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua formação como engenheiro civil. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course program covers the main topics of steel structures behavior allowing students to acquire new knowledge useful to their education as civil engineers. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the students to learn the theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas essencialmente de exposição no quadro com recurso eventual a meios de projecção. Aulas práticas de resolução de problemas onde a participação dos alunos é incentivada.

A avaliação realiza-se por exame final escrito (Mínimo 9,5/20). Para classificação superior a 15 valores, o aluno deverá submeter-se a um exame oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures for theory explanation will be given using the board, with a possible use of projection equipment. The practical classes will be for exercises resolution where the students are asked to participate.

The students' evaluation is done through a written exam (Minimum 9.5/20). For grades greater than 15/20, the student must be submitted to an oral examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento sólido das matérias, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar exercícios práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methods and students' evaluation were designed so that students can develop a solid understanding of the topics, ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to perform practical exercises to make easy for them to assimilate the theory.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Resistência de Materiais, Vários, s.d., s.r.; Dimensionamento de estruturas: Folhas da Disciplina, Reis, A.J., s.d., IST
Análise plástica de Estruturas – Folhas das Disciplina, Virtuoso, F.
Estabilidade de Estruturas. Colunas e Vigas-coluna – Folhas das Disciplina, Virtuoso, F.
Análise e verificação da segurança de estruturas de aço. Resistência de secções – Folhas das Disciplina, Virtuoso, F.

Mapa IX - Estruturas de Betão I

6.2.1.1. Unidade curricular:
Estruturas de Betão I

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Manuel Matos Noronha da Câmara (63h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio (105h)
António José da Silva Costa (105h)
João Sérgio Nobre Duarte Cruz (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio (105h)
António José da Silva Costa (105h)
João Sérgio Nobre Duarte Cruz (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreensão do comportamento das estruturas de betão até à rotura. Verificação da Segurança aos Estados limites últimos e de serviço de estruturas de betão armado incluindo a pormenorização de armaduras com particular aplicação a elementos lineares (vigas e pilares). Introdução à durabilidade das estruturas de betão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the behaviour of reinforced concrete structures up to failure. Design for Ultimate and service limit states for reinforce concrete structures including the reinforcement detailing, with particular focus on linear structures (beams and columns). Introduction to the durability of concrete structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Os conteúdos programáticos incluem uma breve história da evolução das construções de betão, do comportamento do betão armado, e dos princípios básicos da verificação da segurança em estruturas de betão.
Analisam-se a segurança aos estados limites último de flexão simples, composta e desviada e ainda de resistência ao esforço transverso e de torção. Apresentam-se as disposições construtivas e pormenorização de armaduras em vigas. As verificações da segurança aos estados limites de utilização são apresentados como o controlo da fendilhação e a estimativa/limitação de deformações.
A verificação da segurança dos pilares, tendo em consideração eventuais efeitos de 2ª ordem e as disposições construtivas, é apresentada.
Os princípios base dos mecanismos de degradação das estruturas de betão armado são avaliados e as exigências de durabilidade regulamentares apresentadas.

6.2.1.5. Syllabus:
The programmatic content of the discipline involves the history of concrete structures, the behaviour of reinforced concrete and the basic principles for checking safety of concrete structures.
Ultimate limit states for simple bending, bending and axial force and biaxial bending and the verifications for shear and torsion are presented, as well as the principles for detailing of reinforcement on beams.
Service limit states such as cracking control and evaluation/limitation of deformations are presented and discussed.
Ultimate limit states of columns, considering 2nd order effects, and detailing dispositions are explained.
The main mechanisms of structural concrete degradation are presented as well as the code criteria regarding durability of concrete structures.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A coerência do programa para atingir os objectivos propostos é assegurada, primeiro pela explicação clara dos mecanismos de comportamento do betão estrutural e, posteriormente, pelo desenvolvimento dos modelos de dimensionamento de verificação de segurança em relação à rotura e ao comportamento em serviço, para elementos lineares de betão. A aprendizagem das disposições de pormenorização de armaduras é ensinada nas aulas práticas, e um dos trabalhos incide nessa vertente. Os aspectos da durabilidade são ensinados partindo dos mecanismos de degradação para critérios de projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme coherence to attain the proposed objectives is assumed firstly by a clear understanding of the main structural concrete behavior mechanisms, and, afterwards by the development of the design models for the safety verifications for ultimate and service conditions.
Concerning the detailing of reinforced concrete, the students practice in the classes and have to develop a practical

exercise.
Durability aspects are presented, from the understanding of the degradation mechanisms to the design code criteria.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina envolve aulas teóricas (3h/semana) e aulas práticas (1,5h/semana). As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas e quadro para expor aspectos particulares. Nas aulas práticas são resolvidos problemas concretos em que se aplicam modelos e conceitos. Os alunos são solicitados a realizar 2 trabalhos práticos.
A avaliação é baseada em exames, e em 2 trabalhos (1 ou 2 alunos) facultativos durante o semestre.
A classificação da disciplina será a maior entre a nota do exame isolada e 4/5 da nota do exame mais a classificação dos dois trabalhos (2 valores de nota máxima por cada um). A nota mínima a considerar no exame é 8,5 valores, se a avaliação for calculada com os trabalhos práticos.
Os alunos com nota superior a 10 poderão apresentar-se a prova oral. Os alunos com nota superior a 16 terão de fazer uma prova oral, caso contrário terão 16 valores.
NOTA: Durante o semestre haverá um ensaio laboratorial que fará parte da matéria de exame, para cada turma prática.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching involves theoretical lessons (3h/week) and practical lessons (1,5h/week). Theoretical lessons are supported by computer presentations complemented with the use of the black-board to explain particular aspects. The exercise lessons include the presentation, discussion and solution of problems where the models and concepts are applied.
Students are encouraged to do two practical works that allow them to deal with real problems.
The final assessment is based on exams, and is supposed that the students develop 2 non mandatory pratical exercises (1 or 2 students) during the semester.
The final grade will be the higher of two values: the exam grade or 4/5 of the exam classification and 1/5 of the pratical exercises.
Students with over 10 classification may present themselves for an oral exam, that is mandatory if the grade is to be over 16.
NOTE: During the semester there is a laboratory test for each practical class.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação incide, quer nos trabalhos propostos durante o semestre quer nos exames, sobre a necessidade, por um lado, da compreensão das características principais de comportamento do betão estrutural e, por outro lado, da prática de aplicação das disposições de verificação da segurança do ponto de vista do dimensionamento e da pormenorização de armaduras.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The assessment is based, both in practical exercises and in the exams, on the need, on one hand, to understand the main behaviour characteristics of structural concrete and, on the other hand, to apply it in practical terms. Code dispositions for the safety verifications concerning, design and detailing of reinforcement, are examined.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Síntese da matéria, incluindo problemas resolvidos – J.Appleton; C.Marchão; internet, 2005
Apontamentos Est.Betão I - Vol I: Estados Limites Últimos; Vol II: Estados Limites de Utilização; J.Appleton; J.Camara; J.Almeida, 2005
Apontamentos Est.Betão I – Vol III: Tabelas de Cálculo; A.Gomes; J.Vinagre, 2005
Apontamentos Est.Betão I - Propriedade dos Materiais; EC2; Notas sobre Durabilidade de Estruturas de Betão - Enunciados Exames - Pormenorização tipo; J.Appleton; J.Camara; J.Almeida; A.Costa, 2005
Structural Concrete - Textbook on Behaviour and Performance Updated Knowledge on the CEB/FIP Model Code 1990 - fib Vols 1, 2, 3 e 4, 2009
CEB Model Code 90 - CEB/FIP Bulletins 213/214, 1991
EN206 - Betão, Comportam., Prod., Colocação e Critérios Conformidade, IPQ/LNEC, 2005
NP EN1990: Bases para o Projecto de Estruturas, IPQ, 2009
NP EN1991: Acções em Estruturas, IPQ, 2010
NP EN1992: Projecto de Estruturas de Betão; IPQ, 2010
NP EN13670 - Execução das Estruturas de Betão, IPQ, 2011

Mapa IX - Tecnologia da Construção de Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:
Tecnologia da Construção de Edifícios

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Inês dos Santos Flores Barbosa Colen (63h)
João Pedro Ramoa Ribeiro Correia (63h)
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Inês dos Santos Flores Barbosa Colen (63h)
João Pedro Ramoa Ribeiro Correia (63h)
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos, futuros Engenheiros integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com os aspectos tecnológicos da construção, quer na coordenação de projectos quer na direcção e acompanhamento de obras. No final do semestre, os alunos deverão conhecer bem os processos construtivos de edifícios correntes, os seus campos de aplicação, as suas limitações e as respectivas vantagens e desvantagens.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students, future Engineers within the Construction Cluster, with fundamental knowledge concerning building construction technology, both in terms of project coordination and works supervision and management. At the end of the semester, the students must have acquired solid knowledge on current building construction techniques, their application fields, their limitations and their respective advantages and disadvantages.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Aspectos gerais da indústria da construção. Demolições. Fundações: directas, indirectas e semidirectas. Contenções periféricas: paredes moldadas, paredes tipo Berlim e Munique, cortinas de estacas moldadas, estacas-prancha, pregagens e ancoragens. Entivações, escavações e rebaixamentos do nível freático. Drenagem e impermeabilização de caves. Execução de estruturas de betão armado. Soluções não tradicionais de pavimentos e escadas. Coberturas. Paredes. Revestimentos de paredes e de pisos.

6.2.1.5. Syllabus:
General aspects of the construction industry. Demolitions. Shallow, deep and semi-deep foundations. Earth retaining structures: diaphragm walls, Berlin and Munich type walls, pile walls, sheet-pile walls, nailed excavations and anchors. Supported trenches, excavations and water table lowering. Basements drainage and waterproofing. Execution of reinforced concrete structures. Nontraditional solutions for pavements and stairs. Nonstructural walls. Roofing systems. Wall claddings. Floor surfaces.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas da tecnologia da construção de edifícios, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents comprise the main topics and theoretical-practical applications of buildings construction technology, allowing the student to review and strengthen preceding knowledge, as well as acquiring new knowledge useful to his/hers activity as a engineering professional, further capacitating him/her for other learning activities through autonomous research. Learning comprises the presentation of the theoretical bases and examples of application, after which the students are requested to study the concepts and the theoretical models as well as to solve application exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A lecionação na disciplina de Tecnologia da Construção de Edifícios utiliza a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios. São incluídos na lecionação dois a três colóquios, que, de algum modo, consubstanciem exemplos de investigação nas matérias lecionadas ou temas que não foram objeto de tratamento ou de reflexão aprofundada.

A avaliação é realizada através de: 50% exame final + 50% (relatórios sobre uma obra, relatórios sobre colóquios e exercícios práticos).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of the course on Buildings Construction Technology resorts to oral presentations, preferably in Portuguese, backed by slides presentations. It also uses the black board to detail some aspects and for the resolution of exercises. Teaching includes two to three seminars that somehow present research examples of the subjects taught or themes that have not been the object of deep reflection or explanation.

Evaluation is made by: 50% final examination + 50% (reports on a construction site, reports on technical seminars and practical exercises).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methods of teaching and evaluation were designed in order for the students to be able to develop a wide knowledge of the potential in this domain, simultaneously ensuring the compliance with the objectives of the teaching unit. Therefore it is considered essential that the students have the opportunity of performing practical works that allow them to get in touch with real problems. In complement an individual evaluation is guaranteed through a final exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

BUREAU VERITAS, 1995, Guide Veritas: Techniques de la Construction - Tome 1 - Gros Œuvre, Editions du Moniteur, Paris.

BUREAU VERITAS, 1995, Techniques de la Construction - Tome 2 - Second Œuvre, Equipement, Editions du Moniteur, Paris.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE, 1995, Tecnológicas de la Edificación - Acondicionamiento del terreno, Cimentaciones, Centro de Publicaciones, Secretaria General Técnica, Madrid.

MONTOYA, P. J., 1987, Hormigón Armado - Tomo I, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

SCHMITT, H., 1978, Tratado de Construcción, Editorial Gustavo Gili, Barcelona.

DUTHU, H., 1994, La Technique du Bâtiment - Tous Corps D`État, Editions du Moniteur, Paris.

TURAUD, J., 1991, La Construction des Bâtiments, Editions du Moniteur, Paris.

Mapa IX - Vias de Comunicação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Vias de Comunicação

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Luís Guilherme de Picado Santos (126h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Vítor Manuel da Cruz Oliveira (42h)
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (126h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Vítor Manuel da Cruz Oliveira (42h)
Patrícia Alexandra Afonso Dinis Ferreira (126h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fazer a introdução às principais restrições para a concepção de infraestruturas de transporte, em particular para estradas, fornecendo os elementos necessários para a condução dum projecto geométrico, os elementos básicos para a compreensão do tipo de estruturas e materiais e seu controlo de qualidade usados no pavimento, os elementos que permitem a cabal concepção da rede de drenagem, e algumas noções sobre segurança rodoviária e avaliação de impacte ambiental neste tipo de obras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to the design of transport infrastructures, namely highways, supplying all the necessary elements to conduct a geometric design, the basic elements to understand the behaviour of the pavements, material involved and its quality control, the elements allowing the full design of a drainage network and some features about road safety and environmental impact of the infrastructures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Organização da unidade curricular
2 - Principais elementos duma estrada
3 - Traçado em planta
4 - Traçado em perfil longitudinal
5 - Principais condicionantes dum traçado
6 - Perfil transversal
7 - Movimento de terras
8 - Pavimentos. Constituição e materiais
9 - Dimensionamento de pavimentos
10 - Drenagem em infraestruturas de transporte
11 - Princípios de intervenções de segurança rodoviária
12 - Impacte ambiental de infraestruturas de transporte

6.2.1.5. Syllabus:
1 - Course organization
2 - Highway main elements
3 - Design of horizontal alignment on highways
4 - Design of vertical alignment on highways
5 - Constrains to the full design on highways
6 - Cross section on highways
7 - Earthworks
8 - Pavements: types and used materials.
9 - Design of pavements.
10 - Drainage: network design, components and its design.
11 - Road safety
12 - Environmental impact of transport infrastructures

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da concepção de infraestruturas de transportes com especial incidência em estradas, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus include the main theoretical and practical subjects related with the transport infrastructures planning and design, specially dedicated to roads, allowing to the student revise and clarify previous knowledge as well as acquiring new concepts useful to the his activity as future professional of engineering, give additionally to him the possibility of developing other skills induced by autonomous research about the subjects. The training includes the study of the concepts and theoretical models as well as the practical cases solving.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas são baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (publicações dedicadas, capítulos de livros e/ou artigos). Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: resolução/discussão na aula de casos aplicação sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em que aplicam os ensinamentos descritos e discutidos nas aulas teóricas.

A avaliação é realizada através de:
Realização de 2 trabalhos nas aulas práticas (6/20): TP 1 correspondente à concepção geométrica dum troço de estrada; TP2 correspondente à formulação de misturas betuminosas, dimensionamento expedito de pavimentos e dimensionamento hidráulico de aquedutos e de dispositivos longitudinais de drenagem (DLs).
Exame final escrito que terá uma componente teórico-prática a valer 10/20 e uma componente prática a valer 4/20.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical classes are based on slide presentations and related bibliography for each subject (specific publications, book chapters or/and related articles). These classes have the following structure:
1st part - Overview, description od the subject and examples
2nd part - Discussion/resolution of practical cases about each subject

Practical classes where the students solve practical cases having in mind the training that they have had on the theoretical classes.

The evaluation is composed by:
Two practical assignments (6/20): TP 1, involving the geometric design of a road; TP2, involving the formulation of bituminous mixtures, design of pavements and of culverts and other surface longitudinal drainage elements.
Written exam with a theoretical-practical (with some applications) part (10/20) and an application part (4/20)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies were conceived in order to allow a full knowledge development in this domain by the student and at the same time meet the main objectives of the course. For this it is considered mandatory that the student has the opportunity of solving practical cases which could allow a strong contact with reality. As complement a written exam is made individually to each student.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Vias de Comunicação - 1º volume, Branco, F., Picado-Santos, L., 2000, DEC-FCTUC, (5ª edição em 2000), Coimbra.

Vias de Comunicação - 2º volume, Branco, F., Picado-Santos, L., Capitão, S., 2000, DEC-FCTUC, (4ª edição em 2000), Coimbra.

Diagnóstico de Sinistralidade, Carvalheira C., Picado-Santos, L., 2007, DEC, FCTUC, Coimbra;

Manual de Concepção de Pavimentos para a Rede Rodoviária Nacional, Junta Autónoma de Estradas (JAE), 1995, JAE, Lisboa;

Norma de Traçado, Junta Autónoma de Estradas (JAE), 1994, JAE, P3/94, Lisboa;

Sinistralidade Rodoviária: uma reflexão, Picado-Santos, L., 2000, Comunicação ao XIII Congresso da Ordem dos Engenheiros, Sessão da Especialização em Vias de Comunicação e Transportes, Edição em CD, Porto;

Vias de Comunicação II: Algumas noções sobre a Avaliação do Impacte Ambiental em Estradas, Picado-Santos, L., 2010, DEC, FCTUC, Coimbra

Mapa IX - Dimensionamento de Estruturas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Dimensionamento de Estruturas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco Baptista Esteves Virtuoso (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira (105h)
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (42h)
Pedro António Martins Mendes (42h)
Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Ricardo José de Figueiredo Mendes Vieira (105h)
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (42h)
Pedro António Martins Mendes (42h)
Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introdução ao projecto de obras de engenharia civil nomeadamente, fases, organização, metodologia e desenvolvimento do projecto. Conceitos básicos sobre Acções e Teoria da Segurança Estrutural, Dinâmica e Engenharia Sísmica. Introdução à concepção e dimensionamento de estruturas correntes e especiais utilizadas nas diferentes áreas de especialização da engenharia civil- estruturas, construção, vias de comunicação e hidráulica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to design of civil engineering structures, namely, phases and design development. Basic concepts of Reliability Theory and Actions on Structures, Dynamics and Earthquake Engineering. Introduction to concept and design of current and special structures adopted in different areas of civil engineering: structural engineering, construction technology, highway and railway engineering and hydraulic engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Introdução ao projecto: Fases, organização e desenvolvimento de projectos.
2 - Segurança, acções e critérios de dimensionamento: Conceitos probabilísticos de segurança estrutural. Coeficientes parciais de segurança. O método dos estados limites. Quantificação de acções.
3 - Comportamento estrutural e dimensionamento: Exemplos de estruturas reticuladas e laminares. Resistência, rigidez e estabilidade. O dimensionamento elástico ou plástico. Linhas de influência.
4 - Muros de suporte e reservatórios: Concepção e pré-dimensionamento das estruturas de suporte de terras.
5 - Estruturas de edifícios de betão armado e metálicos. Estruturas dos pavimentos.
6 - Acções sísmicas nas estruturas: Conceitos básicos de dinâmica e engenharia sísmica. Coeficiente sísmico. Coeficientes de comportamento.
7 - Estruturas sob acções horizontais e sistemas de contraventamento: Edifícios com estrutura de betão armado sob acções horizontais. Distribuição das acções horizontais pelos pilares e paredes.

6.2.1.5. Syllabus:
1- Introduction to design: Design phases ,development and methodology.
2 - Structural safety, actions and design criteria: Probabilistic concepts of reliability. Partial safety coefficients. Limit state design method. Serviceability limit states and design criteria.
3 - Structural behaviour and design: Bar, plate and shell structures. Strength, stiffness and stability. Elastic and plastic design of concrete and steel structures. Influence lines.
4 - Retaining walls and tanks: concept and pre-design of retaining walls.
5 - Building structures: Types of concrete and steel building structures. Floor structural systems.
6 - Structures under seismic actions: Basic concepts of structural dynamics and earthquake engineering. Seismic coefficients. Behavior factors.
7 - Structures under horizontal forces and bracing systems: Reinforced concrete building structures under horizontal actions. Distribution of horizontal actions between columns and walls.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos associados ao dimensionamento de estruturas, permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua formação como engenheiro civil. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course program covers the main topics on design of structures, allowing students to acquire new knowledge useful to their education as civil engineers. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the students to learn the theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas Teóricas (3 horas/semana) e Aulas Práticas (1,5 horas/semana). Trabalho Autónomo dos alunos.

Avaliação:Exame final - Mínimo 9.5/20

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical lessons (3 hours/week) and Problems Lessons (1,5 hours/week). Students Autonomous work.

Final examination - Minimum 9.5/20

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento sólido das matérias, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar exercícios práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods and students' evaluation were designed so that students can develop a solid understanding of the topics, ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to perform practical exercises to make easy for them to assimilate the theory.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Dimensionamento de estruturas: Folhas da Disciplina, Reis, A.J., s.d., IST.

Mapa IX - Obras Geotécnicas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Obras Geotécnicas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Edite Maria Gonçalves Martinho (19.99h) / Rui Pedro Carrilho Gomes (49.51h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas (13.5h)
Alexandre da Luz Pinto (27.01h)
Peter John Bourne-Webb (54.01h)
Maria Amélia Alves Rangel Dionísio (29.99h)
António Manuel Álvares Serrão Maurício (29.99h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Teresa Maria Bodas de Araújo Freitas (13.5h)
Alexandre da Luz Pinto (27.01h)
Peter John Bourne-Webb (54.01h)
Maria Amélia Alves Rangel Dionísio (29.99h)
António Manuel Álvares Serrão Maurício (29.99h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno ficará apto a desenvolver projectos de estruturas geotécnicas nas fases de prospecção, dimensionamento, acompanhamento da obra e monitorização, aplicando o Eurocódigo 7.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The student will be able to develop the project of geotechnical structures at all phases, including: ground investigation, design, site works and monitoring, applying Eurocode 7.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Reconhecimento e prospecção geotécnica: sondagens mecânicas, prospecção geofísica, cortes geológicos,

cartografia geotécnica, ensaios in situ e sua relação com os ensaios de laboratório na definição de parâmetros de cálculo. Classificação dos maciços rochosos. Estabelecimento de perfis geotécnicos. Compactação e referência à execução de aterros em geral. Aplicação dos conceitos da mecânica das estruturas geotécnicas e da verificação da segurança ao projecto geotécnico. Dimensionamento das estruturas geotécnicas correntes: estruturas de suporte multi-apoiadas, fundações profundas e referência a túneis. Importância do faseamento construtivo e do método observacional. Instrumentação e observação de estruturas geotécnicas.

6.2.1.5. Syllabus:

Ground investigation: geophysical survey, mechanical tests, interpretation of geological and geotechnical profiles, in situ tests vs. laboratory tests, evaluation of the design parameters. Rock mass classifications. Compaction and references to the execution of embankment works. Application of the soil and rock mechanics main concepts to the safety evaluation of geotechnical structures. Design of common geotechnical structures: earth retaining structures, deep foundations and reference to tunnels. The importance of the construction sequences and the observational method. Monitoring and survey.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do projecto geotécnico, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base, bem como as ferramentas usualmente mais aplicadas na prática de projeto. Proporcionam, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual, abrindo ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course contents cover the main topics and theoretical and practical applications of geotechnical design, allowing the students to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to his activities as a professional engineering, enabling him to further learning through other activities independent research. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking to the students both the study of concepts and theoretical models and solving exercises.

The topics that are presented cover the main basic concepts and most commonly applied tools in design practice, providing thereby a continuous whole of information, some of which opens a window for research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação das aulas teóricas na disciplina de Obras Geotécnicas utilizará a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios.

A lecionação das aulas práticas é realizada através da resolução de problemas, construídos de forma sequencial, em que os alunos aplicam os modelos descritos nas aulas teóricas.

Os trabalhos práticos aproximam os alunos do projeto geotécnico, visando consolidar os conhecimentos lecionados.

Os alunos realizam o ensaio de compactação de laboratório, fora do período das aulas, de forma a avaliar a variação das propriedades do material compactado.

São realizadas duas/três visitas de estudo. Numa delas é visitado um afloramento rochoso, enquanto que na(s) restante(s) os alunos visitam obras geotécnicas em construção.

A avaliação é realizada através de testes/exame final escrito e 3 trabalhos práticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes in the Geotechnical Works course will use oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computer presentations. Also it may be used the board to detail some aspects and for problem solving.

In the practical classes problems of application are solved. The problems are built in sequence, in which students apply the models described in the lectures.

The practical works approach the students to geotechnical design, aiming to consolidate the knowledge.

Students perform the laboratory compaction test outside the period of the classes, in order to evaluate the change of the properties of the compacted material.

It is considered necessary to make two or three fieldtrips. In one of them a rock outcrop is visited, while in the remaining fieldtrips students have contact with geotechnical works under construction.

The evaluation is done through tests or final exam and 3 practical works.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um

conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame/testes escritos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching and assessment methods are designed so that students can develop a broad understanding of the potential of this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written exam / tests.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Foundation Design & Construction, Tomilson, M.J., 1995, Longman Scientific & Technical;

An Introduction to Geotechnical Processes, Woodward, J., 2004, Spon Press;

Mapa IX - Organização e Gestão de Obras

6.2.1.1. Unidade curricular:
Organização e Gestão de Obras

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Manuel Alves Dias (126h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Pedro Manuel Gameiro Henriques (21h)
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida (105h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Pedro Manuel Gameiro Henriques (21h)
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida (105h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Contribuir para a formação e informação dos futuros engenheiros civis no desempenho de tarefas como a coordenação, fiscalização, gestão e direcção de obras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To contribute for the education and information of the future civil engineers in the realization of tasks related to the coordination, supervision and management of construction works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Empreendimentos e obras (sistemas de gestão de empreendimentos, intervenientes no acto de construir, fases e modos de realização de uma obra); Sistema de qualificação para o exercício da actividade de construção (alvarás); Projectos (fases de evolução, medições e regras de medição); Do concurso à consignação (processo e tipos de concursos); Equipamento de estaleiro (métodos de cálculo de custos de utilização do equipamento de estaleiro; caracterização de equipamento de utilização corrente); Organização e instalação do estaleiro (caracterização dos elementos do estaleiro; projecto do estaleiro de apoio); Orçamentação de obras na óptica do empreiteiro (metodologia de cálculo de custos de obras); Facturação e pagamentos (modalidades de pagamentos e adiantamentos, autos de medição, revisão de preços de empreitadas).

6.2.1.5. Syllabus:
Projects and construction works (Project management systems, identification of all those involved in the construction projects; phases and ways to perform construction projects); Qualification system for construction companies (construction permits); Design (phases and measuring construction works); From the procurement to starting the construction works (process and types of procurement); Construction equipment (methods to calculate the cost of using the construction equipment, characterization of construction equipment); Organization and implementation of the construction sites (characterization of the construction sites equipment and draw up the construction site design); Budgeting the construction works from the point of view of the contractors (methodology to calculate the detailed costs); Payment of construction works (payment modalities and advancements, periodically measuring for payment,

price revision).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da gestão de obras, permitindo ao aluno rever, aplicar e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos no âmbito da gestão da construção úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Os tópicos que se apresentam abrangem as principais fases de realização de um empreendimento, abrindo ainda perspetivas de investigação e desenvolvimento dos temas tratados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents covers the main topics and applications of theoretical and practical construction management, allowing the students to review, implement and further background knowledge as well as acquire new knowledge in the management of construction activity useful to their professional activity in engineering, enabling yet for the other learning activities through independent research. The training includes the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the students the study of concepts and solving exercises. The topics that are presented cover the main phases of implementation of a construction project, opening further perspectives of research and development of the subjects.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A leccionação na disciplina de organização e gestão de obras compreende aulas teóricas (2 x 1,5 h) e práticas (1 x 1,5 h). Nas primeiras utilizar-se-á a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspectos e resolução de exemplos de aplicação. Havendo disponibilidade de horário, poderão ser incluídos na leccionação duas a três palestras/seminários, que, de algum modo, consubstanciem exemplos de aplicação das matérias leccionadas ou temas que devam ser objecto de tratamento ou de reflexão aprofundada. Nas aulas práticas desenvolvem-se os temas tratados nas aulas teóricas através da elaboração de um trabalho prático de grupo. A avaliação é realizada através do trabalho prático de grupo baseado numa obra real (30%) e exame escrito no final do semestre (70%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lecturing in the module of construction organization and management includes theoretical lectures (2 x 1.5 h) and practical lectures (1 x 1.5 h). In the theoretical lectures, it will be used the oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computerized presentations. The black board will be used to detail some aspects and the resolution of practical exercises. Whenever possible, two to three workshops/seminars may be included in teaching, which, somehow embodying examples of application of material taught, or themes deserving further consideration. In the practical lectures, the topics covered in the theoretical lectures are developed through a practical work to be done by groups of students. The evaluation is done through a practical work of each group of students based on the real construction project (30%) and a written exam at the end of the semester (70%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and evaluation were designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, it is considered essential that the students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Organização e Gestão de Obras, Alves Dias, L., Documento de apoio à disciplina com actualização anual;
Regime dos Contractos de Empreitadas de Obras Públicas (legislação);
Regulamento dos Concursos de Empreitadas de Obras Públicas (legislação);
Regime de Revisão de Preços de Empreitadas de Obras Públicas (legislação);
Regulamento das Instalações Provisórias destinadas ao Pessoal Empregado nas Obras (legislação);
Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil (legislação);
Qualificação para o exercício da actividade de construção (Alvarás), (legislação);

Instruções para elaboração de projectos de obras (legislação).

Mapa IX - Saneamento

6.2.1.1. Unidade curricular:
Saneamento

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Manuel de Saldanha Gonçalves Matos (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa (84h)
Ana Fonseca Galvão (42h)
Filipa Maria Santos Ferreira (63h)
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro (84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa (84h)
Ana Fonseca Galvão (42h)
Filipa Maria Santos Ferreira (63h)
António Jorge Silva Guerreiro Monteiro (84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno adquirir conceitos no domínio do saneamento ambiental e capacidade de conceber e dimensionar infra-estruturas de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais, em zonas urbanas. Competências de conceber e dimensionar: a) Sistemas de adução e reserva de abastecimento de água; b) Sistemas de distribuição de água e c) Redes de drenagem de águas residuais. Competências no domínio dos conceitos de esquemas de tratamento de águas residuais e de parâmetros básicos de caracterização da qualidade da água. Competências básicas no domínio da gestão e tratamento de resíduos sólidos urbanos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To give knowledge, information and competence related to the study and design of water supply and distribution systems, for human consumption, and wastewater drainage systems, in urban areas. Competences for the study and design of: a) Water supply systems trunk mains and tanks; b) Water supply distribution systems and c) Wastewater drainage systems. Competences in the areas of wastewater treatment plant schemes, basic concepts and parameters for the characterization of water quality. Basic competences in urban solid wastes management and treatment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1) Âmbito e objectivos do saneamento ambiental: conceitos fundamentais.
2) As técnicas de engenharia ao serviço do Homem e das comunidades humanas.
3) Sistemas de abastecimento de água: 3.1) Perspectiva histórica e conceitos fundamentais;3.2) Obras de captação e adução; 3.3) Instalações elevatórias; 3.4) Reservatórios; 3.5) Redes gerais de distribuição de água.
4) Sistemas de águas residuais: 4.1) Perspectiva histórica e actual; 4.2) Origem, quantificação e natureza das águas residuais; 4.3) Concepção e dimensionamento de redes gerais de drenagem de águas residuais; 4.4) Órgãos das redes gerais de drenagem; 4.5) Instalações elevatórias.
5) Conceitos básicos de qualidade da água, de tratamento de água para abastecimento público e de tratamento de águas residuais.
6) Introdução aos sistemas de resíduos sólidos urbanos (recolha, transporte, tratamento e destino final).

6.2.1.5. Syllabus:
1) Scope and aim: fundamental concepts.
2) Engineering techniques to serve the humankind and the human communities.
3) Water supply systems: 3.1) Historical review and fundamental concepts; 3.2)Source development, water intakes and transmission mains; 3.3) Pumping systems; 3.4) Storage tanks; 3.5) Water distribution networks.
4) Wastewater systems: 4.1) Historical review and fundamental concepts; 4.2) Source, flowrates and wastewater characteristics; 4.3) Planning and design of wastewater systems; 4.4) Appurtenances and special structures; 4.5) Wastewater pumping stations.
5) Fundamental concepts of water quality, and water and wastewater treatment.
6) Introduction to urban solid waste systems (collection, transport, treatment and disposal).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da área do saneamento, permitindo ao aluno adquirir conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia e capacitando-o para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de trabalhos práticos de aplicação com uma forte componente de projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course contents cover the main topics and theoretical and practical applications in the area of sanitation, allowing students to acquire useful knowledge to his activities as an engineering professional and enabling them to other learning activities through independent research. The course will include the presentation of theoretical bases and application examples. Students are expected to study the concepts and theoretical models, as well as to solve practical assignments with a strong project component.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina inclui aulas teóricas, nas quais serão leccionados os conteúdos apresentados, bem como aulas práticas, destinadas à resolução dos trabalhos práticos. Estes trabalhos, com forte componente de projecto, incidem nos sistemas de abastecimento de água (incluindo sistemas adutores e redes de distribuição de água) e sistemas de drenagem águas residuais domésticas. Prevê-se igualmente a realização de uma visita de estudo.

A avaliação terá uma componente individual, através de exame final, e uma componente de grupo, relativa à apreciação crítica e discussão oral dos projectos desenvolvidos ao longo das aulas práticas. A discussão tem como objectivo principal a avaliação das capacidades dos alunos na concepção e no dimensionamento de infra-estruturas dos tipos estudados. A classificação final é obtida por ponderação dos valores do exame (50%) e da discussão oral dos projectos/trabalhos (50%), exigindo-se para aprovação na disciplina a nota mínima de 9,5 valores no exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course includes theoreticalclasses, in which the program presented will be taught, as well as practical classes, aimed at solving practical assignments. These assignments, with a strong design component, focus on water supply systems (including transmission mains and water distribution networks) and domestic wastewater drainage systems. A study visit will also take place.

An individual final examination will be carried out at the end of the semester. A critical review and an oral examination of the projects developed in the classes during the semester. The oral examination aims at the assessment of students' capacity to justify decisions made in the projects. The final grade is given by the weighted average between the individual final examination (50%) and the oral examination (50%). A minimum grade of 9,5 (in a 0-20 scale) in the examination is required to pass the evaluation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O carácter eminentemente prático e de projecto desta disciplina, em que as várias matérias leccionadas são sempre acompanhadas por trabalhos práticos, por vezes com recurso a programas de cálculo, permite dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objetivos enunciados. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The eminently practical and design character of this discipline, in which the subjects taught are accompanied by practical assignments, enables students to achieve the objectives stated above. In addition, an individual evaluation is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Imprensa Nacional e Casa da Moeda, 1995, DECRETO REGULAMENTAR Nº 23/95, de 23 de Agosto.

Saneamento Ambiental I. Sistemas de Drenagem de Águas Residuais e Pluviais, SOUSA, E. R., 2002, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal

Saneamento Ambiental I. Sistemas de Abastecimento de Água, SOUSA, E.A.R., 2002, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal

Noções de Qualidade da Água, SOUSA, E.A.R.; SOUSA, A. A. R., 1995, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal

Mapa IX - Competência Transversal II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Competência Transversal II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Torres de Quinhones Levy (56h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Que cada aluno se veja como um potencial empreendedor. Capaz de criar o seu próprio emprego, desenvolvendo com êxito o seu negócio.
Que conheça as bases de funcionamento de uma empresa e saiba estabelecer o seu plano de negócios.
Que compreenda os conceitos, comportamentos e práticas de um líder, de um empresário, de um empreendedor e de um gestor.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
It is expected that students see themselves as potential entrepreneurs and be able to create their own job, developing their business successfully.
That know the bases of running a company and learns how to establish their business plan.
And also understand the concepts, behaviors and practices of a leader, a businessman, an entrepreneur and a manager.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Conceito de empreendedorismo.
Pontos de vista de empresários de Pequenas e Médias Empresas (PME).
Fontes de financiamento. Juros e amortização da dívida.
Princípios da inovação.
Inovação contínua e disruptiva.
Liderança – teoria e prática.
Como comunicar: expressão oral e escrita.
Custo da empresa e do projecto.
Análise económica e financeira das empresas. Balanço e demonstração de resultados. Indicadores.
Plano de negócios. A oportunidade.
Não há glória sem riscos.

6.2.1.5. Syllabus:
Concept of entrepreneurship.
Entrepreneurs views of Small and Medium Enterprises (SMEs).
Sources of funding. Interest and debt relief.
Innovation principles.
Continuous and disruptive innovation.
Leadership - theory and practice.
How to communicate: oral and written expression.
Cost of the company and the project.
Economic and financial analysis of companies. Balance sheet and income statement. Indicators.
Business plan. The opportunity.
There is no glory without risk.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos da disciplina com vista ao alcance dos seus objectivos – formar empreendedores. Os alunos são levados a reflectir sobre as virtualidades e contextos da criação do próprio emprego, adquirindo as bases necessárias para desenvolver o seu negócio.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents cover the main topics of the curricular unit for the achievement of its objectives – to form entrepreneurs. Students are asked to reflect on the virtues and contexts of self-employment, acquire the necessary basis for development of their business.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina é leccionada através de uma aula semanal com a duração de 2 horas.
Em cada aula é discutido um tema dos referidos nos conteúdos programáticos. Apresenta-se um diaporama com os conceitos principais relativos ao tema, fomentando a discussão com os alunos, à medida que cada slide é exposto.
Para determinados temas são feitos cálculos por forma a que os alunos compreendam as decisões que são tomadas com base em estimativas, indicadores e cálculos.
A avaliação de conhecimentos é realizada através de um exame repartido igualmente entre discussão de conceitos e cálculos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The subject is taught through a weekly class lasting two hours.
In each lesson is discussed an issue of program contents. It is presented a slideshow with the key concepts related to the theme. As each slide is displayed, the discussion is encouraged between students.
For certain issues calculations are made in order to students understand the decisions that are made based on estimates, indicators and calculations.
The evaluation of knowledge is carried out through an exam distributed equally between discussion of concepts and calculations.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Em todas as aulas é desenvolvido um dos temas dos conteúdos programáticos, incentivando-se a interacção dos alunos para a sua discussão e tomada de decisões.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and assessment are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. In all classes is developed one of the themes of the curricular unit, encouraging the interaction of the students for discussion and decision making.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Empreendedorismo e Estratégia, Harvard Business Review, Campus editora - 7ª edição, 2008

O que faz um lider, Harvard Business Review, Campus editora - 2º edição, 2008

Krause, D.G.; A arte da liderança para executivos, Lyon edições, 2008

Pina e Cunha. M.; Rego, A.; Campus e Cunha, R.; Cabral-Cardoso, C.; Manual de comportamento organizacional e gestão, HR Editora - 6ª edição, 2008

Madeira, A.C.; Abreu, M.M.; Comunicar em Ciência - Como redigir e apresentar trabalhos científicos, Escolar Editora, 2004

Rego, A.; Pina e Cunha, M; Comunicar - Aprenda as regras de ouro das apresentações em público, Dom Quixote, 2005

Tupman, S.; Por que é que os empreendedores devem comer bananas, Jovem empreendedor, 2008

Govindarajan, V; Trimble, C; Os 10 mandamentos da inovação estratégica, Elsevier.

Mapa IX - Estruturas de Betão II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Estruturas de Betão II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António José da Silva Costa (63h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio (63h)
João Sérgio Nobre Duarte Cruz (63h)

José Manuel Matos Noronha da Câmara (63h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Eduardo Nuno Brito Santos Júlio (63h)
João Sérgio Nobre Duarte Cruz (63h)
José Manuel Matos Noronha da Câmara (63h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreensão do comportamento das estruturas de betão até à rotura. Verificação da segurança aos estados limites últimos e de serviço de estruturas de betão armado incluindo a pormenorização de armaduras com particular aplicação a elementos lineares pré-esforçados, lajes e fundações.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding of the behaviour of reinforced concrete structures up to failure. Design for ultimate and service limit states for reinforce concrete structures including the reinforcement detailing, with particular focus on prestressed linear structures, slabs and foundations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Os conteúdos programáticos abrangem os principais aspectos do dimensionamento das estruturas pré-esforçadas, das lajes de betão armado e das fundações permitindo aos alunos complementar os conhecimentos adquiridos em Estruturas de Betão I, capacitando-os para a actividade como profissionais de engenharia.
Analisa-se o conceito do pré-esforço e seus efeitos nas estruturas. Generalizam-se os conceitos relacionados com a verificação da segurança aos estados limites de utilização e últimos, agora considerando o pré-esforço e aspectos de execução e controlo da qualidade.
Nas lajes de betão armado discute-se essencialmente o dimensionamento de lajes vigadas e lajes fungiformes. Trata-se do dimensionamento plástico de lajes de betão armado (método das bandas) e sua aplicação à avaliação da capacidade resistente das lajes.
As fundações de betão armado são tratadas ao nível do dimensionamento e da pormenorização das armaduras. São analisadas as sapatas directas e as fundações por estacas.

6.2.1.5. Syllabus:
The programmatic content of the discipline involves the study of the main topics related to the design of prestressed structures, concrete slabs and foundations allowing the students to complement and deepen the knowledge acquired in the discipline Concrete Structures I enabling them to carry out the professional activities as structural engineers.
Concept of prestressing and its effects in structures, design of prestress and its anchorages, detailing for ultimate and service limit states, execution and quality control of prestressed structures are presented.
Reinforced concrete slabs are analysed particularly design and detailing of slabs supported in beams and flat slabs. The plastic methods (strip method) are taught and applied to the design of new slabs and checking the safety of existing slabs.
Reinforced concrete foundations are discussed, particularly, design and detailing. Spread foundations and pile foundations are presented.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
A coerência do programa para atingir os objectivos propostos é assegurada, primeiro pela explicação clara dos mecanismos de comportamento do betão estrutural e, depois, pelo desenvolvimento dos modelos de dimensionamento à rotura e ao comportamento em serviço. Generalizam-se os conceitos de peças lineares de betão armado a situações com pré-esforço, elementos de laje, de fundações directas e indirectas e, ainda, a outros elementos com descontinuidades geométricas ou de carga. A aprendizagem das disposições de pormenorização de armaduras é ensinada nas aulas práticas, e nos trabalhos valoriza-se esta vertente.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme coherence to attain the proposed objectives is assumed by a clear understanding of the main structural concrete behavior mechanisms, and by the development of the design models for the safety verifications for ultimate and service conditions. Basic concepts of linear elements are generalized to prestress, slab elements, foundations and discontinuity regions in general.
Concerning the detailing of reinforced concrete, the students practice in the classes and have to develop a practical exercise.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina envolve aulas teóricas (3h/semana) e aulas práticas (1,5h/semana). As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas e quadro para expor aspectos particulares. Nas aulas práticas são resolvidos problemas concretos em que se aplicam modelos e conceitos. Os alunos são solicitados a realizar 2 trabalhos práticos.

A avaliação é baseada em exames, e em 2 trabalhos (1 ou 2 alunos) facultativos durante o semestre.
A classificação da disciplina será a maior entre a nota do exame isolada e 4/5 da nota do exame mais a classificação dos dois trabalhos (2 valores de nota máxima por cada um). A nota mínima a considerar no exame é 8,5 valores, se a avaliação for calculada com os trabalhos práticos.
Os alunos com nota superior a 10 poderão apresentar-se a prova oral. Os alunos com nota superior a 16 terão de fazer uma prova oral, caso contrário terão 16 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching involves theoretical lessons (3h/week) and practical lessons (1,5h/week). Theoretical lessons are supported in computer presentations complemented with the use of the black-board to explain particular aspects. The exercise lessons include the presentation, discussion and solution of problems where the models and concepts are applied.
Students are encouraged to do two practical works that allow them to deal with real problems.
The discipline final assessment is based in exams, and is supposed that the students devellop 2 non mandatory pratical exercises (1 or 2 students) during the semester.
The final grade will be the higher of two values: the exam grade or 4/5 of the exam classification and 1/5 of the pratical exercises.
Students with over 10 classification may present themselves for an oral exam, that is mandatory if the mark is to be over 16.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação incide, quer nos trabalhos propostos durante o semestre quer nos exames, sobre a necessidade, por um lado, da compreensão das características principais de comportamento dos elementos de betão estrutural estudados e, por outro lado, da prática de aplicação das disposições de verificação da segurança do ponto de vista do dimensionamento e da pormenorização de armaduras.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The assessment is based elements studied, both in practical exercises and in the exams, on the need, on one hand, to understand the main behaviour characteristics of structural concrete and, on the other hand, to apply it in practical terms. Code dispositions for the safety verifications concerning, design and detailing of reinforcement, are examined.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Síntese da matéria, incluindo problemas resolvidos - J. Appleton; C. Marchão; internet, 2005
Apontamentos de Est. de Betão II – Vol I: Dimensionamento e pormenorização de lajes; Vol II: Dimensionamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado; J.Appleton; J.Camara; J.Almeida; A.Gomes, 2005
Apontamentos de Est. de Betão II – Vol: III - Notas sobre Fundações de Edifícios, J.Camara; A.Correia, 2005
Apontamentos de Est. de Betão II - Vol IV - Tabelas de Cálculo. Coligidas por: A.Gomes; C.Martins, 2005
Structural Concrete, fib Vols 1, 2, 3 e 4, 2009
Reinforced Concrete Slabs, R. Park; W. Gamble, 1980
Dimensionnement des Structures en Béton - Bases et Technology, R. Walther, M.Miehlbradt, 1990
NP EN1990: Bases para o Projecto de Estruturas, 2009
NP EN1991: Acções em Estruturas, 2010
NP EN1992: Projecto de Estruturas de Betão, 2010
NP EN13670 - Execução das Estruturas de Betão, 2011
NP EN1997-1: - Dimensionamento Geotécnico 2010
fib Bulletin 31 – Post-tensioning in Buildings, 2005

Mapa IX - Análise de Estruturas II

6.2.1.1. Unidade curricular:
Análise de Estruturas II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João António Teixeira de Freitas (84h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Luís Manuel Soares dos Santos Castro (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aliar o desenvolvimento da competência na aplicação do método dos elementos finitos (MEF) para a análise de estruturas com desenvolvimento da capacidade crítica de cada fase do processo de cálculo, em termos de significado físico e estratégia de solução.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To combine the development of the capacity to apply the finite element method (FEM) in the analysis of structures with the ability to appraise critically each step of the solution procedure, in terms of physical interpretation and strategy of solution.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Introdução. Equilíbrio, compatibilidade e elasticidade. Solução de problemas de valores de fronteira pelo MEF.
2. Barras sujeitas a esforço axial. Aproximação da solução usando funções de interpolação lineares. Definição e interpretação das equações de equilíbrio. Análise da solução obtida. Convergência com refinamentos h e p.
3. Estados plano de tensão e de deformação. Elementos triangulares lineares. Elementos triangulares e quadrangulares de grau superior. Elementos isoparamétricos. Análise da solução e convergência.
4. Problemas tridimensionais. Problemas axissimétricos. Elementos tetraédricos e hexaédricos. Generalização dos procedimentos de cálculo ao espaço tridimensional.
5. Teoria de vigas de Euler-Bernoulli e de lajes de Kirchhoff-Love. Elementos compatíveis e incompatíveis.
6. Teoria de vigas de Timoshenko e de lajes de Reissner-Mindlin. Elementos de viga e de laje. Aproximações inconsistentes e retenção por corte.
7. Aplicação do MEF na resolução de outros problemas.

6.2.1.5. Syllabus:
1. Introduction. Equilibrium, compatibility and elasticity. Solution of boundary value problems with the FEM.
2. Bars subject to axial forces. Approximation of solutions with linear interpolation functions. Definition and interpretation of the equilibrium equations. Convergence of solutions with h and p refinements.
3. Plane stress and plane strain. Linear triangular elements. Higher order triangular and quadrilateral elements. Isoparametric elements. Solution and convergence analysis.
4. Three-dimensional problems. Axisymmetric problems. Tetrahedral and hexahedral elements. Generalization of procedures to the three-dimensional space.
5. Euler-Bernoulli beam and Kirchhoff-Love plate theories. Continuity conditions. Compatible and incompatible elements.
6. Timoshenko beam and Reissner-Mindlin plate bending theories. Continuity conditions. Interpolation functions for thick beams and plates. Inconsistent approximations and shear locking.
7. Application of the FEM to other problems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Em cada um dos capítulos é discutida a forma como o método dos elementos finitos pode ser utilizado na solução aproximada de um conjunto alargado de sistemas estruturais. A inclusão de um conjunto de problemas de aplicação no final de cada um desses capítulos e a utilização de programas na resolução de problemas concretos permite que os alunos desenvolvam as competências pretendidas na aplicação do método dos elementos finitos para a análise de estruturas e desenvolvam a sua capacidade de análise crítica das soluções aproximadas obtidas. A discussão detalhada das etapas envolvidas na aplicação do método assegura uma correta apreensão do seu significado físico e uma visão global sobre as possíveis estratégias de solução.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
In each one of the chapters it is discussed how the finite element method can be used to obtain an accurate approximate solution for a wide range of structural systems. The inclusion of a set of problems of application at the end of each of these chapters and the use of specific software for the solution of simple problems allow the students to develop the skills required for the correct application of the finite elements method for the analysis of structures and develop their capacity for the critical analysis of the approximate solutions obtained. The detailed discussion of the steps involved in the implementation of the method ensures a correct apprehension of its physical significance and a global vision of the possible solution strategies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Em cada capítulo são apresentados primeiro os fundamentos teóricos. São recordadas as grandezas e equações utilizadas na caracterização do comportamento dos vários tipos de estrutura. São definidas as aproximações requeridas pelo MEF e construída a equação de equilíbrio global, sendo dedicada especial atenção à discussão do significado físico de cada etapa do processo de cálculo. São nesta fase utilizados os métodos expositivos clássicos. Na resolução de exemplos de aplicação, e para além do "quadro negro", são utilizados alguns recursos multimédia. Os alunos são ainda colocados face à necessidade de utilizarem um programa de EF para a resolução de problemas

simples.
A avaliação é por trabalho prático e exame final ou apenas por exame final. A nota mínima é 9.5 valores. Em cada prova escrita é permitida a consulta apenas do formulário fornecido. É obrigatória uma prova oral para poder obter uma classificação final superior a 16 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The theoretical foundations are presented first in each chapter. The physical quantities and the equations used to characterize the behavior of different structural systems are recalled first. Then, the approximations required by the FEM and the global equilibrium equations are obtained, particular attention being paid to the discussion of the physical meaning of each step of the computation process. At this stage classical exposition methods are used. For the solution of application examples, both the classical blackboard and some multimedia resources are used. The students have to use a FE program for the solution of simple problems.
The assessment is made through course work and a final exam or a final exam only. The minimum grade required is 9.5/20. During a test or an exam, students are only allowed to use the information provided with the questionnaire. An oral exam is mandatory for students who wish to have a grade above 16/20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
As metodologias de ensino adoptadas procuram incentivar o desenvolvimento da capacidade crítica dos alunos através da compreensão do significado físico do processo de cálculo associado ao método dos elementos finitos. Procura-se que nas provas de avaliação exista um factor de imprevisibilidade que favoreça os alunos que são capazes de utilizar os seus conhecimentos em novas situações.
A utilização de um programa de elementos finitos para a resolução de problemas simples permite aos alunos aplicar e aprofundar os conceitos discutidos nas aulas teóricas. Permite-lhes avaliar a forma como a qualidade da solução aproximada obtida depende da discretização considerada e desenvolver as estratégias adequadas que lhes permitam a obtenção de uma solução adequada.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies adopted seek to encourage the development of the students critical skills by deepening the understanding of the physical meaning of the computation process associated with the finite element method. The assessment is intended to have an unpredictability factor that favours students who are able to use their knowledge in new situations.
The use of a program of finite elements for the solution of simple problems allows students to apply and deepen the concepts discussed in theory classes. It allows them to assess how the quality of the approximate solution obtained depends on the finite element mesh being considered and develop appropriate strategies that allow them to obtain an adequate solution.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Introdução ao Método dos Elementos Finitos na Análise de Problemas Planos de Elasticidade, Orlando J. B. A. Pereira, 2004, IST;
Elementos Finitos para a Análise Elástica de Lajes, Luís M. S. S. Castro, 2001, IST;
Integração numérica e locking, Orlando J. B. A. Pereira, 2003, IST;
Introdução ao Método dos Elementos Finitos: Estruturas Articuladas, João António Teixeira de Freitas, 2009, IST;
Método dos Elementos Finitos: Análise de Problemas de Elasticidade Plana, João António Teixeira de Freitas, 2009, IST;
Método do dos Elementos Finitos: Análise de Pórticos Planos, Luís Manuel Santos Castro, 2009, IST.

Mapa IX - Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Mário Manuel Paisana dos Santos Lopes (98h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento (56h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rita Maria do Pranto Nogueira Leite Pereira Bento (56h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Determinar a resposta de sistemas estruturais sujeitos a acções dinâmicas. Abordar casos com complexidade crescente, em termos do número de graus de liberdade e da natureza da acção. Resposta de sistemas de graus de liberdade singular a múltiplos, sujeitos a acções dinâmicas (forças aplicadas ou movimentos na base). Verificar critérios de desempenho, estruturais e não estruturais. Dimensionamento as estruturas, articulado na concepção sismo-resistente das estruturas e na verificação de segurança à luz dos códigos aplicáveis. Perceber os fundamentos da sismologia e do risco sísmico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Compute the response of structural systems when subjected to dynamic actions. Focus on growingly complex problems, in terms of the number of degrees-of-freedom and in terms of the nature of the time-varying actions. Single and multi degree-of freedom systems response, subjected to time-varying actions (applied forces or base motion input). Performance-based checks, both in structural and non-structural effects. Earthquake-resistant layout and design of structures, expressed in applicable codes of practice. Understanding of the foundations of seismology and earthquake hazard.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. Dinâmica de osciladores lineares de 1 grau de liberdade
1.1. Resposta em regime livre e em regime forçado
1.2. Cálculo da resposta a uma acção dinâmica com base no Integral de Duhamel.
1.3. Resposta a um movimento do solo. Noção de espectro de resposta
1.4. Análise da resposta no domínio da frequência.
2. Dinâmica de osciladores lineares com vários graus de liberdade
2.1. Equação de equilíbrio dinâmico
2.2. Determinação de frequências e modos de vibração
2.3. Método de Rayleigh
2.4. Análise modal
2.5. Resposta a acções sísmicas
2.6. Análise sísmica por espectro de resposta
3. Análise dinâmica por integração no tempo. Amortecimento de Rayleigh
4. Referência à dinâmica estocástica. Conceito de espectro de potência
5. Concepção estrutural sismo-resistente e regulamentação (EC8)
6. Conceitos gerais de sismicidade e risco sísmico
6.1. Sismicidade de Portugal
6.2. Noção de Risco Sísmico

6.2.1.5. Syllabus:
1. Dynamic of one degree of freedom systems
1.1. Free vibrations and forced vibrations
1.2. Dynamic analysis based on Duhamel integral.
1.3. Response to a ground motion. Response spectra definition
1.4. Response analysis in the frequency domain
2. Dynamic of multi degree of freedom systems
2.1. Equation of dynamic equilibrium
2.2. Analysis of frequency and vibration modes shape
2.3. Rayleigh method
2.4. Modal analysis
2.5. Seismic actions
2.6. Response spectrum analysis
3. Dynamic analysis using time integration methods. Rayleigh damping.
4. Reference to stochastic dynamics. Power spectra definition
5. Design of earthquake resistant structures and codes (EC8)
6. Seismic risk and hazard concepts
6.1. Seismicity of Portugal
6.2. Seismic risk

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos respondem directamente aos objectivos da UC. No início dão-se os conhecimentos sobre análise dinâmica de sistemas de um grau de liberdade para acções sinusoidais, periódicas e não periódicas. Explica-se o conceito de espectro de resposta como modelação dos efeitos de acções sísmicas. Em seguida dá-se a análise dinâmica de osciladores de vários graus de liberdade (análise modal) fazendo-se também referência aos métodos de integração no tempo. Posteriormente dá-se a análise sísmica de osciladores de vários graus de liberdade, atingindo assim o objectivo de ensinar os alunos a fazer a análise sísmica de edifícios e pontes.
Em paralelo ensinam-se aos alunos os aspectos práticos do projecto de edifícios segundo o Eurocódigo 8 (EC8):

conceitos gerais, critérios de desempenho, definição da acção sísmica, critérios de concepção de estruturas e a filosofia de base do EC8, o Capacity Design. Por fim dão-se os conceitos básicos de sismologia e risco sísmico.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of this unity aims directly at the fulfillment of its objectives. The knowledge of the dynamics of one degree of freedom oscillators under sinusoidal, periodic and non periodic actions are the first subjects to be taught. It is also explained the concept of response spectra to model effects of seismic actions.Next, the dynamics of several degree of freedom oscillators (modal analysis) is taught, and a reference is made to the numerical integration of the equation of movement along time. This is followed by the seismic analysis of multidegree of freedom structures, fulfilling the goal of teaching the students to perform seismic analysis of bridges and buildings.
In parallel, the pratical application of Eurocode 8 (EC8) is also taught: general concepts, performance criteria, definition of the seismic action, conception of structures and the design philosophy of EC8, named Capacity Design. At the end the basic concepts of seismology and seismic risk are taught.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A matéria básica de dinâmica de estruturas é dada em aulas teóricas, expositivas , acompanhada de aulas práticas em que se resolvem 1 exercício de cada tipo pelo docente, 1 ou mais pelos alunos e se tiram dúvidas de exercícios que se dão aos alunos para resolver fora das aulas. As aplicações de projecto ensinam-se através da execução de um trabalho prático de análise dos efeitos da acção sísmica na estrutura de um edifício. Este trabalho faz-se durante o período de aulas, fora destas mas tirando dúvidas nas aulas.

A avaliação compreende as seguintes duas componentes: (1) Exame final (60% da nota final). Nota mínima de 7 valores (numa escala de 0 a 20); (2) Trabalho de grupo (40% da nota final). Grupos de 4 alunos com discussão final do trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical basis of structural dynamics is taught in theoretical classes. There are practical classes where the lecturer solves one problem of each type, and the students one or two problems of each type, as well as discussing doubts of problems given to the students to solve outside class time. The design applications are taught by means of a Group Work in which the students are asked to evaluate seismic action-effects in a building structure. This work is done during the semester and classes are used to discuss the doubts of the students.

The final classification is computed based on the following results: (1) Final exam (60% of the final classification). Minimum marks of 7 (out of 20); (2) Group Work (40% of the final classification). Groups with 4 students and final discussion of work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e avaliação relacionam-se directamente com a natureza das matérias e objectivos da unidade curricular. Nas aulas teóricas ensinam-se as matérias básicas da dinâmica de osciladores de um e vários graus de liberdade, bem como as bases da regulamentação europeia. Nas aulas práticas dão-se os exercícios de dinâmica e análise sísmica bem como apoio à realização de um trabalho de grupo em que os alunos têm de fazer a análise sísmica de um edifício de vários pisos, num processo semelhante ao da prática de projecto. Considera-se que esta é a forma mais eficiente de transmitir conhecimentos sobre a elaboração de projectos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methods are directly related to the objectives and contents of this unit. In theoretical classes the basic concepts and equations of the dynamics of one and multidegree of freedom systems is taught, as well as the basis of the European standards. In the practical classes the exercises regarding dynamic and seismic analysis are exemplified and a few solved by the students. The practical classes are also used to help the students to perform a group work on the seismic analysis of a real building structure, with the same methodologies used in current design practice. This way the students learn how to perform seismic analysis of real structures.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

"Dinâmica de Estruturas", Azevedo, João; Proença, Jorge Miguel, 1991, Reprografia (IST); Apontamentos de Engenharia Sísmica e Sismologia,

"Sismos e Edifícios", Lopes, Mário (coordenador), edições Orion, 2008

Mapa IX - Estruturas Metálicas e Mistas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas Metálicas e Mistas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Luís Manuel Calado de Oliveira Martins (73.5h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Dinar Reis Zamith Camotim (73.5h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Dinar Reis Zamith Camotim (73.5h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O objectivo da disciplina consiste em proporcionar aos alunos uma formação teórica e aplicada no domínio das estruturas metálicas e mistas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The scope of the course is to provide to students theoretical and practical background in the field of steel and composite structures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Introdução; Análise e dimensionamento de secções metálicas de classe 3 e 4; Resistência à encurvadura de elementos metálicos; Resistência à encurvadura por esforço transverso; Reforços transversais; Análise e dimensionamento de pórticos; Análise e Dimensionamento de ligações sujeitas a acções estáticas; Conceitos para dimensionamento de estruturas mistas; Conexão de corte; Análise e dimensionamento de vigas mistas; Lajes mistas com chapa perfilada; Colunas mistas; Ligações sujeitas a acções cíclicas; Pormenorização.

6.2.1.5. Syllabus:
Introduction; Resistance of steel cross-sections of classes 3 and 4; Buckling resistance of steel members; Shear buckling resistance; Transverse Stiffeners; Internal forces and moments in frames for buildings; Connections subjected to static loading; Basis of design for composite Structures; Shear connection; Analysis and design of composite beams; Composite slabs with profiled steel sheeting; Composite columns; Connections subjected to cyclic loading; Structural detailing.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos das estruturas metálicas e mistas permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Os alunos são solicitados para o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos bem como para a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main theoretical topics and practical applications of steel and composite structures allowing the student to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to the professional activity as engineer. Training will include the presentation of theoretical bases and application examples. Students are invited to study the basis and theoretical models as well as the resolution of exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A leccionação na disciplina Estruturas Metálicas e Mistas utilizará a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspectos e para a resolução de exercícios. Durante as aulas práticas efectuar-se-á a realização individual ou em grupo de exercícios. Havendo disponibilidade poderá ser incluído na leccionação um seminário ou uma visita de estudo a uma obra que consubstancie as matérias leccionadas ou temas que não foram objecto de tratamento. A avaliação é realizada através de um Exame final (20 valores) com duas partes: estruturas metálicas (10 valores) e estruturas mistas (10 valores). Aprovação: 9.5 valores com um mínimo de 3.5 valores em cada uma das partes. Apenas é permitida a consulta do formulário e dos Eurocódigos 3 e 4 que são distribuídos com o exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The Steel and Composite Structures course will be touched using oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computerized presentations. Blackboard will also be used for the detailing of some aspects and for solving problem. During practical classes exercises will be developed individually or in small group. If there is availability, seminars will

be included together with a study visit to a workshop to substantiate the subjects taught or issues that were not treated. Evaluation is carried out by a final exam (20 marks) with two parts: steel structures (10 marks) and composite structures (10 marks). Approval: 9.5 marks with a minimum of 3.5 marks in each part. It is only allowed to have access to the set of formulas and Eurocode 3 and 4 which are distributed with the exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente no domínio das estruturas metálicas e mistas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos realizem os diversos exemplos práticos propostos o que lhe permite ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods were designed so that students can develop a comprehensive knowledge in the field of steel and composite structures, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, it is essential that students realize the practical examples proposed allowing them to have contact with real problems. In addition, an individual evaluation is ensured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Apontamentos da Disciplina (Estruturas Metálicas);
Estruturas Mistas de Aço e Betão, Luís Calado e João Santos, IST Press;
Estabilidade Estrutural, A. Reis e D. Camotin, 2000, McGraw-Hill;
Composite Structures of Steel and Concrete, R. Johnson, 1994, Blackwell Scientific Publications;
Elementary Behaviour of Composite Steel and Concrete Structural Members, D. Oehlers e Mark Bradford, 1999, Butterworths;
Eurocódigo nº 3 (EN 1993 - Design of Steel Structures): Part 1-1 (General Rules and Rules for Buildings) e Part 1-5 (Plated Structural Elements), CEN, 2005;
Eurocódigo nº 4 (EN 1994 - Design of Composite Steel and Concrete Structures): Part 1-1 (General Rules and Rules for Buildings), CEN, 2004;
Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas, R. Simões, CMM - Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista;
Designer's Handbook to Eurocódigo 4, R. P. Johnson e D. Anderson, Thomas Telford.

Mapa IX - Pontes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Pontes

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Francisco Baptista Esteves Virtuoso (42h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (105h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (105h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Introdução ao projecto e construção de pontes. Aspectos básicos da concepção de pontes de betão armado pré-esforçado e pontes mistas aço betão. Modelos básicos para a análise da superstrutura e infraestrutura das pontes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

An introductory course on bridge design and construction. Basic concepts for prestressed concrete bridges and steel-concrete composite bridges. Basic models for the analysis and design of bridge superstructures and substructures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Introdução: As obras de arte definições e constituição das pontes.
2- Projecto de Pontes. Condicionamentos. Definição do perfil longitudinal e transversal. Elementos integrados no

tabuleiro de pontes rodoviárias e ferroviárias.
3- Definição e quantificação das acções específicas de pontes rodoviárias e ferroviárias. Segurança estrutural - Regulamentação, critérios de dimensionamento, estados limites últimos e de utilização.
4 - Concepção e Processos Construtivos. Tabuleiros em laje, laje vigada e em caixão. Tabuleiros metálicos ou mistos aço-betão. Pilares, encontros e fundações.
5- Integração e Estética de Pontes. Integração paisagística e impacte ambiental.
6- Superstrutura. Distribuição transversal de cargas. Tabuleiros curvos, enviesados e tabuleiros de pontes mistas aço-betão.
7- Infraestrutura: Ligação da superstrutura à infraestrutura. Aparelhos de apoio.
8- Inspecção e Beneficiação de Pontes: Observação e inspecção das obras de arte. Conservação e reparação de pontes.

6.2.1.5. Syllabus:
1- Introduction: Bridges: definitions, classification and typology.
2- Bridge Design: Design phases. Vertical and transversal alignments. Elements included in roadway and railway decks.
3 - Specific actions for road and railway bridges. Structural safety - design codes and design criteria. Ultimate and serviceability limit states.
4- Design Concept and Execution Methods: Superstructure concept. Concrete bridge decks - slab, beam-slab and box girder decks. Composite (steel-concrete) bridge decks. Piers, abutments and foundations.
5- Bridge architecture. Environmental integration.
6- Superstructure. Analysis and Design: Behaviour of the superstructure. Transverse load distribution. Curve, skew and composite bridge decks.
7- Substructure. Analysis and Design. Bridge bearings and seismic isolators. Horizontal force distribution between piers and abutments.
8- Inspection and Bridge Maintenance: Bridge monitoring. Bridge strengthening and upgrading of bridges.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos associados à análise e dimensionamento de pontes, permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis para a sua formação como engenheiro civil. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course program covers the main topics on the analysis and design of bridges, allowing students to acquire new knowledge useful to their education as civil engineers. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the students to learn the theory and to solve practical exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas Teóricas (3 horas/semana) e Aulas Práticas (1,5 horas/semana). Trabalho Autónomo dos alunos.

Avaliação: Exame final 70% - Mínimo 9.5/20.0 Trabalho 30% - Mínimo 9.5/20.0

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical lessons (3 hours/week) and Problems Lessons (1,5 hours/week). Students Autonomous work.

Final examination 70% - Minimum 9.5/20.0. Work assignment 30% - Minimum 9.5/20.0

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento sólido das matérias, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar exercícios práticos que permitam mais facilmente assimilar a matéria.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods and students' evaluation were designed so that students can develop a solid understanding of the topics, ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to perform practical exercises to make easy for them to assimilate the theory.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Pontes. Folhas da Disciplina, Reis, A.J., s.d., IST

Mapa IX - Estruturas Especiais

6.2.1.1. Unidade curricular:
Estruturas Especiais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Joaquim Costa Branco de Oliveira Pedro (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Introdução ao projecto de estruturas especiais: reservatórios e silos, estruturas e fundações de edifícios industriais, coberturas de grande vão e estruturas com cabos. Definição das acções em estruturas especiais e quantificação dos seus efeitos. Métodos específicos de análise de estruturas especiais e fundações: métodos analíticos e numéricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
An introductory course on special structures design: reservoirs and silos, structures for industrial buildings and structures with cables.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Introdução: Estruturas especiais: definições e classificação. 2 horas.
2 - Estruturas de Edifícios Industriais: Aspecto da concepção e dimensionamento de vigas de alma cheia, vigas alveolares, treliças planas espaciais, montantes e contraventamentos. 7 horas.
3 - Coberturas de Grande Vão: Definição e tipologia. Aspectos especiais do dimensionamento. Efeitos da acção do vento e da neve. 4 horas.
4 - Fundações na Análise Estrutural: Modelação de fundações directas e indirectas. 3 horas.
5 - Reservatórios e Silos: Reservatórios enterrados e elevados. Análise com modelos analíticos e numéricos. 7 horas.
6 - Estruturas com Cabos: Definição e tipologia. Aspectos especiais do dimensionamento. 3 horas.

6.2.1.5. Syllabus:
1 - Introduction: Special structures: definitions and classification. 2 hours.
2 - Structures for Industrial Buildings. Definitions and typologies. Special aspects in the design of plate girder beams, alveolar beams, plan and special truss beams, columns and bracing systems. 5 hours.
3 - Large Span Roofs: Definitions and typologies. Special aspects in the design. Wind actions effects. 4 hours.
4 - Foundation in structural design. Design of direct and deep foundations. 3 hours.
5 - Tanks and Silos: Tanks on the ground and water towers. Analysis with analytical and numerical models. 5 hours.
6 - Structures with cables: Definitions and typologies. Special aspects in the design. 3 hours.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos teóricos e aplicações de concepção e dimensionamento de Estruturas Especiais, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia de estruturas. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos (avaliados no exame final), e o desenvolvimento de um projecto prático onde aplica os conceitos transmitidos.
Os tópicos que se apresentam abrangem a concepção e o dimensionamento das estruturas e das fundações, bem como as ferramentas e modelos de cálculo usualmente aplicadas no projecto. A unidade programática está assim organizada para transmitir aos alunos um todo contínuo de informação, tanto na vertente de Projecto de Estruturas Especiais como, nalgumas áreas, abrindo perspetivas de Investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The curriculum covers the main theoretical topics and applications of Special Structures design, allowing students to review and apply background knowledge, as well as acquire new knowledge relevant to their activity as a professional structural engineering. The training include the presentation of the theoretical and application examples, being asked to the students the study of the concepts and theoretical models (assessed in the final examination), and the development of a practical design project which applies the concepts transmitted.
The presented topics cover the main concepts, both in the design of structures as foundations, as well as tools and models usually applied in structural design. The programmatic unit is thus organized to transmit the students an information package, both in terms of design of Special Structures and opening, in some areas, some topics for

Research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas-práticas em que são apresentados os conceitos de base e aplicados à resolução de problemas concretos de projecto de estruturas especiais. Nas aulas é realizado igualmente o apoio ao desenvolvimento do trabalho de projecto.

A lecionação na disciplina de Estruturas Especiais utiliza a exposição oral, apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios.

A avaliação é realizada através de: Exame final 50% - Mínimo 8.0/20.0; Trabalho de projecto 50% - Mínimo 10.0/20.0 (com discussão oral no final).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical-practical lessons present the basic concepts and apply them to the resolution of specific problems of design of Special Structures. Some lessons are dedicated to support the development of design work.

The lessons of Special Structures discipline uses oral exposure, supported by computerized presentations. The use of the black wall is made for drawing and detailing of some aspects and also for the resolution of exercises.

The evaluation is performed by means of: Final examination 50% - Minimum 8.0/20.0; Design work 50% - Minimum 10.0/20.0 (with a final discussion).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio do projecto de Estruturas Especiais, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com a actividade de projecto. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methods and assessment were designed so that students can develop a comprehensive knowledge of the potential in the field of design of Special Structures, while ensuring compliance with the objectives of the unit curriculum. Thus it is considered essential that the students have the opportunity to carry out a practical work to take contact with the design activity. In addition, it ensures an individual evaluation by means of a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Concepção de Edifícios com Estrutura Metálica, A. J. Reis, T. Abecassis, 2001, Folhas da Disciplina.
Estruturas Metálicas para Grandes Vãos – J. O. Pedro, 2007, Elementos de apoio às aulas.
Dimensionamento de Vigas de Alma Cheia – F. Virtuoso, 2009, Elementos de apoio às aulas.
Modelação de Fundações na Análise Estrutural – J. O. Pedro, 2010, Elementos de apoio às aulas.
Reservatórios em Betão Armado – Análise Estrutural e Dimensionamento P. Mendes, 2000, Folhas da Disciplina.
Reservatórios de Betão Armado – J. O. Pedro, 2003, Elementos de apoio às aulas.

Mapa IX - Estruturas de Alvenaria e Madeira

6.2.1.1. Unidade curricular:
Estruturas de Alvenaria e Madeira

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Manuel Candeias de Sousa Gago (29.4h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Manuel Coelho Guerreiro (19.6h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Luís Manuel Coelho Guerreiro (19.6h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O objectivo da disciplina é conferir competências no domínio do dimensionamento e da verificação da segurança de estruturas de alvenaria e de madeira e na definição dos respectivos pormenores construtivos. Este propósito é atingido pelo conhecimento das características mecânicas dos materiais e elementos que compõem estas estruturas e dos modelos que descrevem o seu funcionamento estrutural. Na avaliação da segurança e na definição dos detalhes construtivos seguem-se, quando existentes, as indicações propostas pelos Eurocódigos 5 e 6. Os objectos de estudo são as estruturas modernas e as estruturas de edifícios antigos, as quais requerem uma abordagem específica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of the course is to give to the students abilities to design and detail masonry and timber structures. For that purpose it is need the knowledge of the materials (and elements) mechanical properties and the understanding of the models to describe its structural behavior. In the assessment of the structural safety and in the detailing the rules of Eurocodes 5 and 6 are followed, when existing. Both new and old structures are studied.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estruturas de Alvenaria 1) Introdução 2) Características físicas e mecânicas dos materiais 3) Dimensionamento aos estados limites últimos 3.1) Alvenaria não armada, armada e pré-esforçada: Paredes solicitadas axialmente; Paredes solicitadas lateralmente; Paredes solicitadas axial e lateralmente; e Paredes submetidas a esforços de corte 4) Estabilidade global de estruturas de alvenaria 4.1) Modelação 4.2) Edifícios sob acções verticais e horizontais 5) Estados limites de utilização 6) Disposições construtivas 7) Aplicações a edifícios antigos 8) Patologias e reabilitação Estruturas de Madeira 1) Introdução 2) Características físicas e mecânicas 3) Dimensionamento aos estados limites últimos :Tracção paralela e perpendicular ao fio; Compressão paralela e não paralela ao fio; Flexão simples e composta; Corte e torção 4) Ligações 5) Sistemas estruturais 6) Estados limites de utilização 7) Disposições construtivas 8) Protecção ao fogo 9) Patologias e reabilitação.

6.2.1.5. Syllabus:

Masonry structures 1) Introduction 2) Physical and mechanical characteristics of materials 3) Design to the ultimate limit states: Unreinforced, reinforced and pre-stressed masonry: subjected to vertical loading; subjected to lateral loading; subjected to vertical and lateral loading; subjected to shear loading 4) Overall structural stability of masonry structures 4.1) Modelling 4.2) Buildings subjected to vertical and horizontal loadings 5) Serviceability limit states 6) Detailing 7) Applications the old buildings 8) Damages and rehabilitation.
Timber structures 1) Introduction 2) Physical and mechanical characteristics of materials 3) Design to the ultimate limit states: Tension; Compression; Bending; Shear and torsion 4) Joints 4.1) Types 4.2) Resistance of the connections 5) Structural systems 6) Serviceability limit states 7) Detailing 8) Fire protection 9) Damages and rehabilitation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações das estruturas de alvenaria e de madeira, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course subjects cover the main topics and applications of masonry and timber structures, allowing the student to review and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to his activities as a professional engineer. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking the students the study of concepts and theoretical models and to solve exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é baseado na apresentação dos princípios estruturais das construções em alvenaria e em madeira e posterior relação com o definido nos eurocódigos. As aulas funcionam em regime de aulas teóricas onde são apresentados os conceitos e aulas práticas onde são desenvolvidos exercícios e analisados casos de estudo. Sempre que possível são convidados oradores externos à escola para palestras. Na lecionação utilizar-se-à a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrer-se-à, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais. A lecionação deverá ter lugar preferencialmente numa sala dispondo de equipamento informático que permita a realização individual ou em grupo de exercícios bem como a utilização de programas. A avaliação consiste em dois pequenos trabalhos de grupo, a serem executados ao longo do semestre, e num exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on the presentation of the basics about masonry and timber structures and its relation to the Eurocodes rules. The course consists in lectures where the concepts are presented and practical classes where

exercises are solved and case studies analyzed. When possible external teachers (designers and researchers) are invited for lectures. The teaching makes use of the oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computerized presentations. The frame wall will be used to detail some aspects and for problem solving, and direct use of computer programs. The teaching should preferably take place in a computer room fitted with equipment that allows the performance of individual or group development of exercises as well as the use of software. The assessment consists of two small practical works, to be done during the semester, and of a final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada a avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methods and assessment are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition the individual assessment is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Eurocode 6 - Design of masonry structures, European commitee for standardization, 2005, s.r.; Design of structural masonry, W. M. C.

McKenzie, 2001, s.r.; Design of masonry structures, A. W. Hendry et. al., 1997, s.r.;

Design of Reinforced Masonry Structures, Taly, 2001, s.r.;

Eurocode 5 - Design of timber structures, European commitee for stadardization, 2005, s.r.;

Timber engineering - step 1, H.J. Blass et. al., 1995, s.r.;

Timber engineering - step 2, H.J. Blass et. al., 1995, s.r.; Design of Wood Structures, Breyer et. al., 2004, s.r.

Mapa IX - Estruturas de Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas de Edifícios

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Carlos de Oliveira Fernandes de Almeida (91h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Manuel Matos Noronha da Câmara (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

José Manuel Matos Noronha da Câmara (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Motivar os estudantes para a actividade de projecto de estruturas. Introduzir as metodologias e salientar a importância da fase de concepção no projecto de estruturas de edifícios.
Integrar e aprofundar os conhecimentos leccionados em disciplinas anteriores do curso, nos domínios da análise e dimensionamento de estruturas, de forma aplicada ao projecto de estruturas de edifícios de betão.
Complementar a formação de base adquirida pelos alunos na área do betão estrutural, nomeadamente nas disciplinas de Betão Armado e Pre-Esforçado I e II, em temas aplicados ao projecto de estruturas de edifícios, que, pela sua especificidade e carácter de aplicação, não tenham sido leccionados nas disciplinas anteriores. Efectua-se igualmente uma síntese dos aspectos particulares referentes às metodologias de avaliação e critérios e técnicas de reforço para o projecto de estruturas existentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Motivating students to the area of structural design of concrete buildings. To introduce methodologies and emphasize the importance of the conceptual design phase in the structural design process.
To integrate the students knowledge in the fields of structural analysis and design and to extend the basic education in the area of structural concrete, previously addressed in Reinforced and Prestressed Concrete I and II courses, to subjects applied to the design of concrete building structures. A synthesis of particular aspects concerning the assessment methodologies, design criteria and strengthening techniques for the design of existing structures, is as well addressed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

(9s) Projecto de Edifícios com Estrutura de Betão, em que se apresentam os diversos sistemas estruturais de edifícios, salientando-se os principais aspectos a ter em conta na sua concepção e verificação da segurança. Destacam-se, em particular, os aspectos relacionados com o projecto de edifícios de betão em regiões sísmicas e comportamento de elementos de betão submetidos a acções cíclicas, bem como com a verificação da segurança para a acção do fogo e efeitos de deformações impostas/restringidas.

(4s) Pré-Esforço em Edifícios, destinado, fundamentalmente, a complementar os conhecimentos dos alunos na área do betão pré-esforçado, visando a aplicação a estruturas de edifícios, com particular relevo para a sua utilização em pavimentos, estruturas de transição e fundações pós-tensionadas.

(1s) Reforço de Estruturas de Betão, em que se referem brevemente os métodos de avaliação estrutural, apresentando-se os aspectos específicos da concepção e dimensionamento de projectos de reforço.

6.2.1.5. Syllabus:

(9w) Design of concrete building structures, presenting the different structural systems, pointing out the main aspects to be taken into account in their conceptual design and safety verification. Topics related to the design of concrete buildings in seismic regions and behavior of structural concrete elements subjected to cyclic loading, as well as the action of fire and the effects of imposed/restricted deformations, are particularly addressed.

(4w) Post-tensioning in buildings, essentially to complement the students knowledge in the field of prestressed concrete and to illustrate its applications in building structures, regarding, in particular, its use in post-tensioned floors, transition structures and foundations.

(1w) Strengthening of concrete structures, addressing briefly assessment methods, and presenting the specificities of strengthening techniques and design procedures for the strengthening design of existing concrete buildings.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas relacionadas com a área de projecto de estruturas de edifícios de betão, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de casos de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course contents cover the main topics, theoretical concepts and practical applications, related to the area of structural concrete buildings design, allowing students to revise and extend background knowledge, as well as acquire new important concepts useful to his future activities as professional engineering, motivating yet for complementary learning activities through independent study. The training will include the presentation of the theoretical bases and case-study examples, asking the students, either the learn of concepts and theoretical models, or the resolution of application examples.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da disciplina envolve aulas teóricas (2 h/semana) e aulas práticas (1,5h/semana). As sessões teóricas apoiam-se na exposição oral, essencialmente através de apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios.
A leccionação das aulas de projecto, correspondentes ao desenvolvimento do projecto de estrutura de um edifício (estudo prévio) deverá ter lugar numa sala que permita o trabalho em grupo, preferencialmente dispondo de equipamento informático, sobretudo para a utilização de programas computacionais.
A avaliação é realizada através de:
Avaliação contínua (50%) - Trabalho de Projecto, desenvolvido em grupos de trabalho (3/4 alunos), a entregar no final do semestre
Exame final (50%) , incluindo toda a matéria da disciplina (com nota mínima de 8/20 valores).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching involves theoretical sessions (2 hours/week) and project lessons (1,5 hours/week). Theoretical lessons are oral expositions, mainly supported in computer presentations, complemented with the use of the black-board to explain particular aspects of the topics.

The project sessions, addressing the development of a building structural design (preliminary study), should take place in a classroom allowing the working-groups activities, preferably making use of informatics equipment, especially for the use of computer programs.

The discipline final evaluation consists of:

Preliminary structural design of a building, to be developed in working groups (3/4 students), all along the semester (50%).

Final examination, including all the program topics (50%, with a minimum mark of 8/20).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades, assim como do futuro exercício profissional, neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods are conceived so that students can develop an understanding of the potential, as well as skills for the future professional exercise, in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. It is thus considered essential that students have the opportunity to carry out practical work, providing them contact with real situations. In addition, an individual final exam is performed, through a global written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Almeida, J. et al - Apresentações de apoio às aulas(https://www.civil.ist.utl.pt/~cristina/ee/APONTAMENTOS.htm);
E. Torroja Miret 2007: RAZÓN E SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos;
Appleton, J. et al 1988: Concepção e Projecto de Est. de Edificios, Folhas de apoio à disciplina, IST;
Robert E. Englekirk 2005: Seismic Design of Reinforced and Precast Concrete Buildings, John Wiley & Sons;
fib : Structural Concrete – Textbook on Behaviour Design and Performance 2010, Vols 1, 2, 3 e 4, Lausanne;
Almeida,J., et al (fib TG 1.1, WP1.1.2) 2005: Post-Tensioning in Buildings, fib Bulletin 31, Lausanne;
Appleton, J., Almeida, J., et al (FIP WG on Post-Tensioned Slabs) 1998: FIP/fib Recommendations for the Design of Post-Tensioned Slabs and Foundation Rafts, SETO, London;
fib: Model Code 2010, 2011, Lausanne;
NP EN1998-1 2010: Projecto de est. para resistência aos sismos - Parte 1, IPQ;
NP EN1992-1-2 2010: Projecto de est. de betão – Parte 1-2, IPQ;

Mapa IX - Modelação e Análise Estrutural

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Análise Estrutural

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Pedro Guilherme Sampaio Viola Parreira (0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Complementar os conhecimentos de análise estrutural obtidos nas disciplinas anteriores, e mostrar como estes conhecimentos se aplicam a casos práticos de modelação estrutural. - Analisar em detalhe os conceitos da análise geometricamente não-linear de estruturas e apresentação de métodos para a sua análise. - Definir as bases de estruturas fisicamente não-lineares quando sujeitas a sismos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To complement the knowledge on structural analysis achieved on previous courses of civil engineering

undergraduates, and show how to apply it to practical design problems, - To study in detail, the concept of the non-linear geometric behavior of structures and to present methods for that kind of analysis, - To define the assumptions on what are based the non-linear mechanical behavior analysis of structures, submitted to earthquake actions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Utilização do Método dos Elementos Finitos na Análise e Modelação Estrutural: - Estudos dos diferentes elementos estruturais dos edifícios, elementos de barra, elementos de grelha, elementos finitos de placa, de laje e de casca: - Modelação de pisos estruturais; Modelação de paredes e núcleos estruturais;

2) Análise geometricamente não-linear de estruturas porticadas - Introdução do conceito de estrutura geometricamente não-linear; - Formulação e caracterização dum elemento finito de barra com um comportamento geométrico não-linear; - cálculo de cargas críticas em barras isoladas e em estruturas porticadas; - cálculo da posição de equilíbrio não-linear através de métodos iterativos; - métodos simplificados para a análise geometricamente não-linear.

3) Introdução à análise dinâmica fisicamente não-linear - Definição das bases da análise fisicamente não-linear; - Apresentação de modelos de comportamento de estruturas de betão armado; - Análise dinâmica não-linear.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Use of Finite Elements on Structural Modelling of Buildings: - elements of a building; linear elements, grid elements, plate elements, slab and shell elements; - modelling of floor slabs; - modelling of structural walls;

2) Non-linear Geometric Analysis of Grid Structures: - introduction to the concepts of geometric non-linearity; - formulation and characterization of a linear finite element (bars) with geometric non-linear behaviour; - evaluation of critical charges of single bars and frames; - evaluation of the non-linear equilibrium position by incremental- iterative procedures; - simplified non-linear analysis;

3) Introduction to Dynamic Non-linear Mechanical Analysis: - definition of the basis for the Non-linear Mechanical Analysis; - presentation of the constitutive models for reinforced concrete elements; - Dynamic Non-linear Mechanical Analysis.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade curricular está dividida em três blocos. Um primeiro bloco que ocupa metade do semestre onde se debate a programática da modelação estrutural na criação de modelos matemáticos de análise de estruturas, e um segundo bloco onde se introduz os alunos na problemática da análise não linear, quer da análise fisicamente quer geometricamente não linear, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit is divided into three blocks. A first block which takes half of the semester and where the problems of structural modelling in the creation of mathematical models for structural analysis is debated, and a second block where students and introduced to the problems of non-linear analysis, both physical and geometrical, allowing the student to revise and deepen previous knowledge and to acquire new knowledge useful to their activity as engineering professional, giving him also the capacity for further learning through autonomous research. The formation will include the presentation of the theoretical bases and of application examples, the students being required both the study of the theoretical framework and models and the solution of application exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação na disciplina de Modelação e Análise Estrutural utilizará a exposição oral, preferencialmente em Português. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais.

No primeiro módulo, encoraja-se os alunos à realização do trabalho de grupo nas aulas de problemas, de forma a terem um acompanhamento mais intenso do docente. No segundo módulo nas aulas teóricas é exposto pelo docente a matéria teórica recorrendo preferencialmente ao quadro de parede. Nas aulas de problemas os alunos são confrontados com problemas sobre a matéria leccionada nas aulas teóricas, sendo incentivados a tomar parte na sua resolução.

A avaliação é realizada através de um trabalho de grupo sobre o primeiro módulo da disciplina e um exame final sobre o segundo. A nota final é obtida pela semi-soma das notas obtidas em cada uma delas, limitadas inferiormente em cada uma das partes em 8 em 20 val.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching of Structural Modelling and Analysis will be oral, preferentially in Portuguese. It will also make use of the

blackboard, to detail some aspects and solve exercises, and of computer programs. In the first module, students are encouraged to perform group work in the problem classes, in order to be more intensively accompanied by the teacher. In the second module, in the theoretical classes, the theory is presented using the blackboard, preferentially. In the problems classes, students are confronted with problems about the subjects covered in the theoretical classes, being encouraged to take part in their solution. Assessment is done through a group work on the first module and a written exam on the second one. The final grade is the half-sum of the grades in each module, with an inferior limit of 8 in 20 for each part.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar um trabalho prático sobre a modelação estrutural dum projecto dum edifício real, que permita ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito, o qual versa sobre o segundo módulo da unidade curricular.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methods were conceived so that students may develop a wide-ranging knowledge of the potential of this domain, simultaneously ensuring conformity with the objectives of the curricular unit. Thus, it is considered essential that students have the opportunity to perform a practical work on the structural modelling of an actual building, allowing for the contact with real problems. As a complement, an individual assessment is ensured by a written exam, covering the second module of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Análise Geometricamente Não Linear de Estruturas Reticuladas Planas, Dinar Camotim, s.d., s.r.;

Análise Dinâmica Não Linear de Estruturas Reticuladas Planas, Rita Bento, s.d., s.r.

Mapa IX - Reabilitação e Reforço de Estruturas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Reabilitação e Reforço de Estruturas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Eduardo Nuno Brito Santos Júlio (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

01. Dotar os alunos de conhecimentos relevantes no contexto da intervenção em estruturas existentes, nomeadamente no que respeita aos diferentes materiais estruturais, à patologia e à durabilidade, aos métodos de inspecção e monitorização, à análise de risco e à modelação numérica;

02. Dar formação relativamente à caracterização estrutural, à avaliação da segurança, ao estudo de soluções alternativas e ao dimensionamento do reforço através de diferentes técnicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

01. To provide students with relevant knowledge in the scope of interventions in existing structures, namely in what concerns the different structural materials, pathology and durability, inspection and monitoring methods, risk analysis, and numerical modeling;

02. To give education relatively to structural characterization, safety assessment, evaluation of alternative solutions and strengthening design using different techniques.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

01. Materiais estruturais – betão, aço, terra, madeira e pedra;

02. Patologia das construções – principais anomalias e respectivas causas;
03. Durabilidade de estruturas de betão – medidas de prevenção e de remediação;
04. Métodos de inspecção e diagnóstico – estratégias e métodos de levantamento para zonas urbanas, tipos de edifícios e estruturas isoladas. Ensaios in situ – métodos de levantamento e caracterização das construções e dos materiais estruturais;
05. Monitorização estrutural – equipamentos de monitorização de parâmetros estáticos e dinâmicos;
06. Avaliação de risco – a fiabilidade estrutural no contexto da intervenção sobre o existente;
07. Modelação numérica – diferentes abordagens e cenários;
08. Técnicas de reforço de estruturas – concepção e dimensionamento;
09. Consolidação de solos e reforço de fundações – métodos actualmente usados;
10. Conservação e restauro de monumentos – requerimentos específicos.

6.2.1.5. Syllabus:
01. Structural materials – concrete, steel, earth, timber and stone;
02. Pathology of constructions – main anomalies and causes;
03. Durability of concrete structures – preventing and remedial measures;
04. Inspection and diagnosis methods – assessment strategies and methods for urban areas, buildings' types and single structures. On site testing – methods for assessment and characterization of constructions and structural materials;
05. Structural monitoring – equipments for monitoring static and dynamic parameters;
06. Risk analysis – structural reliability in the scope of interventions on existing structures;
07. Numerical modeling – different approaches and scenarios;
08. Techniques for structural strengthening – design;
09. Soil consolidation and strengthening of foundations – current methods;
10. Conservation and restoration of monuments – specific requirements.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
À excepção dos módulos 8 e 9 do programa, os conteúdos programáticos são de natureza informativa e de reflexão crítica sobre diferentes temáticas, estando alinhados com o primeiro objectivo de conhecimentos anteriormente apontado. Os módulos 8 e 9 do programa são de especialização tecnológica, estando alinhados com o segundo objectivo. Estes implicam que o aluno reveja e aprofunde competências desenvolvidas em unidades curriculares antecedentes (EB I e EB II), permitindo-lhe adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia, fomentando actividades de pesquisa autónoma, abrindo igualmente deste modo perspectivas de investigação científica. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se ao aluno, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Excepting modules 8 and 9, the program of the course is mainly informative, covering several topics and being in line with the first objective referred to. Modules 8 and 9 are of technological education, being in line with the second goal. In these, it is supposed that the student review subjects and deepen skills developed at former course units (EB I and EB II), enabling her/him to acquire new knowledge useful to her/his activity as an engineering professional, promoting activities of autonomous research, also opening this way perspectives for scientific research. Education comprehends the presentation of theoretic bases and application examples, being the student requested to study theoretic concepts and models, as well as to solve practical examples.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas são: (1) teóricas, i.e. expositivas com a participação dos alunos no final da aula para discussão dos assuntos apresentados, no caso dos módulos informativos; são apresentados diversos casos de estudo; algumas das aulas são asseguradas por palestrantes convidados, especialistas de renome nas temáticas abordadas; e (2) teórico-práticas, i.e. expositivas no que reporta a conceitos e modelos teóricos e de resolução de problemas práticos por parte dos alunos, nos módulos de formação tecnológica. Todas as aulas são asseguradas com recurso a projecções em power point.

A avaliação consiste num exame escrito (75%), organizado em 3 secções: A) com questões/respostas de escolha múltipla, cotada para 4,0 valores; B) com questões/respostas de desenvolvimento, cotada para 4,0 valores; C) com problemas/cálculo, cotada para 12,0 valores; e numa monografia individual (25%), a redigir sobre um tema proposto pelo docente (ou pelo aluno, sujeito a validação pelo docente), segundo um template.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Classes are: (1) Theoretic, i.e. subjects are presented by the teacher and in the end students are supposed to participate in the discussion of the topics presented, in the case of informative modules; several case studies are presented; in some classes renowned experts are invited to make a presentation; and (2) Theoretic-practical, i.e. first the teacher presents the concepts and theoretical models and then students are supposed to solve practical applications, in the case of technological education modules. In all classes, power point presentations are used.

Evaluation consists of a written examination (75%), organized in 3 sections: A) multiple choice questions/answers, 4/20; B) questions and answers, 4/20; and C) problems to solve, 12/20; and a paper (25%) to be written individually, according to a given template, on a subject proposed by the teacher (or by the student, if accepted by the teacher).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos tendo em conta o carácter simultaneamente informativo e formativo da unidade curricular. Procura-se que os alunos desenvolvam um conhecimento abrangente sobre os temas abordados nos módulos informativos, fomentando o seu estudo crítico através do formato da avaliação nas secções A e B do exame escrito. Estimula-se ainda o interesse dos alunos pela pesquisa através da proposta de redacção de uma monografia individual. Acresce que esta deve ser escrita no formato de artigo para revista, podendo ser submetida para possível publicação na revista Construção Magazine, se tiver qualidade. Procura-se ainda que os alunos desenvolvam competências nos temas abordados nos módulos formativos, sendo por essa razão colocados problemas práticos na secção C do exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods were designed to take into account the aspect both informative and educative of the course unit. In relation to the informative modules, the goal is that students develop a knowledge covering all topics presented by promoting a critical study through the evaluation format of sections A and B of the written examination. The interest of students for research is also encouraged through the proposal of writing an individual work, following the guidelines of a journal paper. Furthermore, this has to be written according to the guidelines of a journal paper, and it can be submitted for possible publication to Construção Magazine if presenting enough quality. It is also wanted that students develop skills in the topics presented in the technological modules, being for this reason proposed practical problems in section C of the written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Dada a diversidade de temas tratados, não é indicada nenhuma publicação de referência. São fornecidos em formato pdf os slides das aulas, assim como artigos publicados em revista, apresentações em congresso, teses de mestrado e de doutoramento, normas europeias e nacionais, publicações diversas do CEB, fib, RILEM, ICOMOS entre outras organizações técnicas internacionais, e publicações de fabricantes de sistemas de reforço estrutural.

Mapa IX - Patologia e Reabilitação da Construção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Patologia e Reabilitação da Construção

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Pedro Ramoa Ribeiro Correia (111.01h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

João Paulo Janeiro Gomes Ferreira (23.98h)
Fernando António Batista Branco (12.01h)
Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

João Paulo Janeiro Gomes Ferreira (23.98h)
Fernando António Batista Branco (12.01h)
Jorge Manuel Caliço Lopes de Brito (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Fornecer aos alunos, futuros Engenheiros Civis integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com a inspecção, o diagnóstico e a reabilitação de edifícios correntes. No final do semestre, os alunos deverão dominar os procedimentos tecnológicos associados à inspecção, diagnóstico e reabilitação de edifícios correntes com anomalias quer em elementos estruturais (de betão armado, madeira e alvenaria) quer em elementos não estruturais (revestimentos de paredes, revestimentos de pisos, revestimentos de coberturas inclinadas e coberturas em terraço).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students, future Civil Engineers within the Construction Cluster, with fundamental knowledge concerning

the inspection, diagnosis and rehabilitation of current buildings. At the end of the semester, the students must have acquired solid knowledge on the technical procedures associated with the inspection, diagnosis and rehabilitation of current buildings with anomalies in both structural elements (reinforced concrete, timber, masonry) and non-structural elements (wall and floor coatings, pitched roofs and low slope roofs).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Vida útil da construção.
2. Concepção e construção com durabilidade.
3. Metodologia geral de inspecção.
4. Metodologia geral das intervenções.
5. Inspecção, patologia e reabilitação de elementos estruturais em alvenaria de pedra e de tijolo.
6. Inspecção, patologia e reabilitação de elementos estruturais em madeira.
7. Inspecção, patologia e reabilitação de elementos estruturais em betão armado.
8. Inspecção, patologia e reabilitação de revestimentos de paredes.
9. Inspecção, patologia e reabilitação de revestimentos de pisos.
10. Inspecção, patologia e reabilitação de revestimentos de coberturas inclinadas.
11. Inspecção, patologia e reabilitação de coberturas em terraço.
12. Casos de estudo.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Construction service life.
2. Design and construction with durability.
3. General methodology for inspection.
4. General methodology for rehabilitation.
5. Inspection, pathology and rehabilitation of structural elements in stone and brick masonry.
6. Inspection, pathology and rehabilitation of timber structural elements timber.
7. Inspection, pathology and rehabilitation of reinforced concrete structural elements.
8. Inspection, pathology and rehabilitation of wall claddings.
9. Inspection, pathology and rehabilitation of floor surfaces.
10. Inspection, pathology and rehabilitation of pitched roof coverings.
11. Inspection, pathology and rehabilitation of low slope roofs.
12. Case studies.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas da patologia, inspecção e reabilitação das construções correntes, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos anteriormente adquiridos, nomeadamente os relativos aos materiais e tecnologias da construção, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissionais de engenharia civil no domínio da reabilitação.
A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas da patologia, técnicas de inspecção e reabilitação associadas aos principais materiais estruturais e não estruturais que constituem edifícios correntes, sendo ainda apresentados diversos exemplos de aplicação e casos de estudo. Os alunos terão que desenvolver um trabalho autónomo, em particular um trabalho prático, em que terão de aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas e desenvolver actividades de pesquisa autónoma.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of the curricular unit cover the main topics and practical applications of pathology, inspection and rehabilitation of current constructions, allowing students to revise and extend background knowledge, namely that concerned with construction materials and technology, as well as to acquire new knowledge useful for their professional activity as civil engineers in the rehabilitation field.
The formation given includes the presentation of the theoretical basis of pathology, inspection and rehabilitation techniques associates with the most relevant structural and non-structural materials that constitute current buildings, being complemented with several examples of application and case studies. Students develop autonomous activity, namely a practical project, in which they apply and extend the knowledge acquired in the lectures and develop bibliographic research activity.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As metodologias de ensino compreendem aulas essencialmente expositivas (teórico-práticas) e acompanhamento tutorial, nomeadamente em horários de dúvidas. Nas aulas expositivas são leccionadas as matérias que fazem parte do programa da unidade curricular. Para melhor ilustrar alguns dos conceitos leccionados nessas aulas, existem duas aulas laboratoriais em que é feita uma demonstração das diferentes técnicas de inspecção. Complementarmente, os alunos desenvolvem um trabalho prático durante o semestre, acompanhado pelos docentes, cujo objectivo é estudar um edifício existente e aplicar e consolidar os conhecimentos adquiridos nas aulas. Nesse trabalho, os alunos devem (i) identificar as principais anomalias do edifício em estudo, (ii) propor métodos complementares de diagnóstico e (iii) sugerir medidas de reabilitação.

A avaliação consiste num exame final escrito e no trabalho individual desenvolvido ao longo do semestre, que é apresentado oralmente, com iguais ponderações (50%-50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching methods include lectures, which are mainly expositive, and tutorial sessions in which students can place doubts and discuss their practical projects. All contents of the curricular unit are presented in the lectures. In order to better illustrate the concepts presented in those lectures, two laboratorial lectures are given, in which the most important inspection techniques are shown. In parallel, students develop during the semester a practical project, supervised by the teachers, whose objective is to study an existing building and to apply and consolidate the contents gathered in the lectures. In that practical project, students have (i) to identify the main anomalies of the building; (ii) to indicate complementary diagnosis methods; and (iii) to suggest rehabilitation measures.
The evaluation consists of a written final exam and the group work developed during the semester, which is presented orally, with equal weights (50% -50%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam adquirir conhecimentos sólidos e abrangentes sobre as matérias leccionadas.
As metodologias de ensino integram vertentes com aulas expositivas e palestras em sala de aula, aulas laboratoriais com sessões de demonstração de alguns desses conhecimentos e trabalho autónomo, assegurando a conformidade com os objectivos da unidade curricular.
Considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de complementar a matéria das aulas com a realização do trabalho prático, que lhes permite aplicar e aprofundar os conhecimentos adquiridos nas aulas e desenvolver algum trabalho de investigação nos domínios das matérias leccionadas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods were defined to ensure that students may acquire sound knowledge on the diverse subjects of the curricular unit.
The teaching methodologies comprise expositive lectures and seminars in standard classrooms, laboratorial lectures with practical demonstration of part of the curricular contents, together with autonomous work, according to the objectives of the course.
It is essential that students have the opportunity to complement the lectures and seminars with the development of a practical project that allows them to apply and extend the knowledge acquired during the lectures and to develop bibliographic research in the fields of the subjects taught.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

APPLETON, J. (2003) Reabilitação de Edifícios Antigos, Edições Orion.
BRITO, J. de (2004) Vida Útil das Construções e Sua Previsão, IST.
BRANCO, F. A. (2003) Conceber Edifícios Duráveis. Congresso PATORREB, FEUP, Porto.
BRANCO, F. A.;BRITO, J. de (2004) Handbook of Concrete Bridge Management, ASCE Press, USA.
BRITO, J. de (2004) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Construções em Madeira, FCTUC.
BRITO, J. de;FLORES, I. (2005) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Construções em Betão Armado, FCTUC.
BRITO, J. de (2004) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Paredes, IST.
BRITO, J. de (2004) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Pisos, IST.
BRITO, J. de (2004) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Revestimentos de Coberturas Inclinadas, IST.
EMMONS, P.H., Concrete Repair and Maintenance, R. S. Means Company, Kingston, MA.
FLORES, I.; BRITO, J. de (2004) Diagnóstico, Patologia e Reabilitação de Construções em Alvenaria de Pedra, FCTUC.

Mapa IX - Economia e Planeamento na Construção

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia e Planeamento na Construção

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida (72.8h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (67.2h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (67.2h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos, futuros Engenheiros integrados no sector da Construção, os conhecimentos indispensáveis relacionados com o planeamento e controlo de prazos, custos, recursos e do risco em empreendimentos e obras de construção, e também com a economia da construção.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students, future Engineers within the Construction Cluster, with fundamental knowledge concerning planning and control of time, cost, resources and the risk of construction projects and works, as well as with construction economics.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Módulo Planeamento na Construção: Gestão do Projecto (terminologia e conceitos, processos de gestão do Projecto, gestão de partes interessadas no Projecto); Planeamento de prazos (gestão de prazos do Projecto, representação gráfica da calendarização de empreendimentos e obras, metodologia para calendarização de empreendimentos e obras, técnicas para calendarização de actividades de empreendimentos e obras de construção); Planeamento de recursos (gestão de recursos do Projecto, técnicas para calendarização de actividades de empreendimentos e obras de construção orientadas por recursos); Planeamento do risco (gestão do risco na construção, processo de gestão do risco segundo a norma ISO 31000). Módulo Economia na Construção: Tipos de Mercados na Indústria da Construção; Métodos de Aprovisionamento; Gestão de Edifícios e Infra-estruturas; Análise de Investimentos Imobiliários; Modelos de Financiamento de Obras Públicas; Gestão de Contratos de Obras Públicas.

6.2.1.5. Syllabus:
Construction Planning Module: Project Management (terminology and concepts, project management processes, project stakeholders management); Time planning (project time management, scheduling graphical representation of construction projects and works, scheduling methodology for construction projects and works, activity scheduling techniques); Resource planning (project resource management, resource-based scheduling techniques for construction projects and works); Risk planning (construction risk management, risk management process according to ISO 31000). Construction Economy Module: Construction Industry Markets; Stocking methods; Management of Buildings and Infra-Structures; Property investment analysis; Financing frameworks for Public Works; Management of Public Construction Contracts.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os princípios e as aplicações teórico-práticas do planeamento na construção e da economia na construção, permitindo ao aluno rever, aplicar e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação de bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo de conceitos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Os módulos leccionados abrem perspectivas de investigação e desenvolvimento dos temas tratados.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents include the principles and theoretical/practical applications of construction planning and construction economics, allowing the students to review, implement and deepen background knowledge, and acquire new knowledge useful to their professional activities as engineering professionals, enabling yet for the other learning activities through independent research. The training includes the presentation of the theoretical bases and applications examples. Students are required to learn the concepts and solve application exercises. The modules that are presented offer perspectives for research and development.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A leccionação da disciplina utilizará exposição oral, preferencialmente em Português, compreendendo aulas teóricas (1 x 2h) e práticas (1 x 1,5h). A leccionação apoia-se em apresentações informatizadas e/ou no quadro como ferramenta para o desenvolvimento de ideias. Havendo disponibilidade de horário, poderão ser incluídos na leccionação palestras/seminários de convidados que, de algum modo, consubstanciem exemplos práticos das matérias leccionadas ou de temas que devam ser objecto de tratamento ou de reflexão aprofundada. A avaliação é realizada através de exame escrito no final do semestre incidindo sobre toda a matéria, com um peso de 70%, e de trabalhos práticos em grupo baseados em situações de empreendimentos e obras de construção reais, com um peso de 30%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lecturing is based on oral exposure, preferably in Portuguese, including theoretical lectures (1 x 2h) and practical lectures (1 x 1,5h). Lecturing is supported by computerized presentations and/or by the writing board as a tool for the

development of ideas. Time permitting, workshops/seminars given by invited lecturers may be included in teaching, which will embody examples of practical application or themes deserving further consideration. The evaluation is done through a written exam at the end of the semester (70%) and practical group assignments based on real construction projects and works (30%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods were designed so that students can develop an understanding of the potential in these areas, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, it is considered essential that the students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Módulo Planeamento na Construção: Planeamento na Construção, Almeida, N.M.;
Construction Project Scheduling and Control, Saleh Mubarak, John Wiley & Sons, 2010;
PMBOK, 2008, Project Management Institute, USA;
Norma ISO 10006:2003 sobre gestão da qualidade em projectos;
ISO 31000:2009 e Guia ISO Guide 73:2009 sobre gestão do risco;
Módulo Economia na Construção: Apresentações de apoio à disciplina;
Economic Evaluation of Building Design, Construction, Operation and Maintenance, U.S. Dep. Commerce, 1984, NBS Note 1195;
Building Economics, Seelley, H.I., 1972, Macmillan;
Conceitos Básicos de Matemática Financeira e Engenharia Economica, Balarine O. F.O., 1998, PUCdo Rio Grande do Sul, Brasil;
Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Soares J.O., Fernandes, A.V., Março A.A., Marques J.P., 1999, IST;
Building Economics for Architects, Thorbjoern, M., 1992, Van Nostrand Reinhold;
Economics for the Built Environment, Warren M., 1993, Butterworth Heinemann Ltd;

Mapa IX - Instalações Prediais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instalações Prediais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Albano Luís Rebelo da Silva das Neves e Sousa (112h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria da Glória de Almeida Gomes (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Maria da Glória de Almeida Gomes (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

A disciplina visa:
Fornecer aos alunos os conhecimentos fundamentais sobre instalações prediais de transporte de fluidos e sobre segurança contra incêndios.
Fornecer aos alunos as ferramentas para dimensionamento de redes de distribuição predial de gás e de água, de sistemas prediais de combate a incêndio e de redes prediais de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.
Familiarizar os alunos com a normalização e regulamentação existente.
Fornecer aos alunos a experiência de projecto necessária ao início da sua vida profissional futura.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline aims to:
Provide the fundamental knowledge on building installations for fluid transport and fire safety.
Provide the tools for designing of building systems for gas supply, cold and hot water supply, fire safety, and sanitation and drainage.
Familiarize students with existing standards and regulations.
Provide the required experience of project for the beginning of their professional lives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Abastecimento de gás: Classificação dos gases combustíveis; Dimensionamento de instalações de gás; Materiais e equipamentos; Reservatórios; Normas e regulamentos aplicáveis; Caso de estudo.
Segurança e combate a incêndios: Fases de um incêndio; Classes de reacção e resistência ao fogo; Disponibilidade de água; Dimensionamento de sistemas de combate a incêndio com água; Materiais e equipamentos; Normas e regul. aplicáveis; Caso de estudo.
Abastecimento de água: Sistemas de alimentação e reserva; Consumo de água; Dimensionamento de redes de água fria e quente; Materiais e equipamentos; Instalações sobrepressoras; Normas e regul. aplicáveis; Caso de estudo.
Drenagem de águas residuais domésticas: Caudais de descarga; Tipos de sistemas e dimensionamento; Materiais e equipamentos; Normas e regulamentos aplicáveis; Caso de estudo.
Drenagem de águas pluviais e freáticas: Tipos de sistemas e dimensionamento; Materiais e equipamentos; Normas e regulamentos aplicáveis; Caso de estudo.

6.2.1.5. Syllabus:
Gas supply: Classification of combustible gases; Design of gas installations; Materials and equipment; Tanks; Applicable standards and regulations; Case study.
Fire safety and control: Stages in building fires; Reaction to fire and fire-resistance; Water availability; Design of fire suppression water systems; Materials and equipment; Applicable standards and regulations; Case study.
Water supply: Supply and storage systems; Water consumption; Design flows; Design of cold and hot water supply systems; Materials and equipment; Pumping systems; Applicable standards and regulations; Case study.
Wastewater drainage: Design flows; Types of drainage systems and designing; Materials and equipment; Applicable standards and regulations; Case study.
Rainwater drainage: Types of drainage systems and designing; Materials and equipment; Applicable standards and regulations; Case study.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas da unidade curricular, permitindo aos alunos rever e aprofundar conhecimentos, bem como obter informação adicional útil à sua actividade como profissionais de engenharia através de aprendizagem directa ou de actividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, requerendo quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a sua aplicação através do desenvolvimento de um projecto.
Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base intervenientes no projecto de redes prediais para condução de fluidos, bem como as ferramentas mais correntemente utilizadas, incluindo as de índole teórica e prática, proporcionando, assim, um conjunto de informação contínua que, nalguns casos, poderá servir de base a estudos de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme contents cover the main topics and theoretical and practical applications of the curricular unit, allowing students to review and improve knowledge, as well as to get further information useful to their activity as engineering professionals through direct learning or autonomous research activities. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, requiring either the study of concepts and theoretical models or its application through the development of a project.
The topics presented cover the main basic concepts which intervene in the project of building networks for fluid conduction, as well as the tools more commonly used, including theoretical and practical tools, thus providing a set of continuous information which, in some cases, might be the basis of research studies.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina é leccionada em aulas teóricas e práticas. Nas aulas teóricas são apresentados os métodos de dimensionamento das redes prediais e a regulamentação aplicável, sendo dados exemplos que alertam os alunos para a importância da coordenação dos projectos. Nas aulas práticas, é desenvolvido, em grupos de 4 a 5 alunos, um projecto base de um edifício de complexidade média, visando melhorar a capacidade de relacionar conhecimentos e de trabalhar em equipa. No final, é organizada uma visita de estudo para visualização e avaliação crítica das soluções adoptadas no projecto.

A avaliação do desempenho dos alunos contabiliza: a) uma parcela de avaliação contínua, arredondada à primeira casa decimal, que vale 70% da avaliação final e que considera a prestação e assiduidade dos alunos nas aulas práticas e, principalmente, a qualidade do projecto apresentado; e b) uma parcela de avaliação final por exame teórico,

arredondada à primeira casa decimal, que vale 30% da avaliação final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The subject is taught in theoretical lectures and practical classes. In theoretical lectures are presented the design methods of building networks and applicable regulations, with examples which highlight the importance of project coordination. In practical classes, a base project of a building of average complexity is developed, in groups of 4 or 5 students, aiming to improve the ability of relating acquired knowledge and working in teams. In the end, a study visit is conducted for visualization and discussion of the solutions adopted in the project.

Assessment of performance takes into account: a) a component of continuous evaluation, rounded to the first decimal place, which corresponds to 70% of final assessment and considers the performance and assiduity of students in practical classes and, mainly, the quality of the presented project; and b) a component of final evaluation by theoretical exam, rounded to the first decimal place, which corresponds to 30% of final assessment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino divide-se em duas partes com propósitos complementares e coerentes com os objectivos da unidade curricular. Na primeira parte, são introduzidos, por temas, os fundamentos teóricos e as metodologias de cálculo aplicáveis, bem como a regulamentação existente, de forma a desenvolver nos alunos a capacidade de análise crítica. Na segunda parte, destinada à aplicação dos princípios e métodos apresentados nas aulas teóricas, os alunos elaboram um projecto prático de forma a aumentar a sua capacidade de resolução de problemas concretos. Nesta parte, pretende-se ainda que os alunos vivenciem a realidade da prática profissional, pelo que se promove o trabalho em grupo, a pesquisa de soluções junto do mercado e também o contacto com obras para visualização da implementação das soluções projectadas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodology is divided into two parts with complementary objectives which are coherent with the objectives of the curricular unit. In the first part, are introduced, by theme, the theoretical fundamentals and the applicable calculation methodologies, as well as the existing regulations, in order to develop in students the ability to perform critical analysis. In the second part, which is aimed to apply the principles and methods presented in theoretical lectures, students develop a practical project in order to increase their ability to solve specific problems. In this part, as the students are expected to experience the reality of professional practice, team work is promoted, as well as the search for solutions in the market and the contact with construction sites for visualization of implemented solutions of design.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Instalações de Gás, Colecção Constr. Civil, Ed. Rei dos Livros, 1993, ISBN: 972-51-0016-6;

Instalações Hidráulicas Prediais e Industriais, 3ª Ed., A.J. MACINTYRE, LTC, 1996, ISBN: 85-216-1044-0;

Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas, V.M.R. PEDROSO, Colecção Edifícios – 7, LNEC, 2000, ISBN: 972-49-1849-1;

Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais, Colecção Constr. Civil – 12, Ed. Rei dos Livros, 1997, ISBN: 972-51-0676-8;

Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios, C.F. CASTRO, J.B. ABRANTES, Escola Nacional de Bombeiros, 2004, ISBN: 972-8792-16-6;

Incêndios em Edifícios, A.L. COELHO, Ed. Orion, 2010, ISBN: 978-972-8620-16-5;

Regras Técnicas – Ramo Incêndios, INSTITUTO DE SEGUROS DE PORTUGAL, 1986;

Regulamento de Segurança contra Incêndio, Colecção Regulamentos – 5, Porto Ed., 2004, ISBN: 972-0-01128-9;

Notas Técnicas, SERVIÇO NACIONAL DE BOMBEIROS, www.prociv.pt, 1987.

Mapa IX - Materiais de Construção II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Materiais de Construção II

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Augusto Martins Gomes (92.05h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (21h)
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana (103.95h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (21h)
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana (103.95h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos de sólidos conhecimentos no domínio das argamassas e caldas de injecção e dos principais materiais estruturais, nomeadamente betão, aço e madeira, com especial ênfase na caracterização experimental, comportamento mecânico e os cuidados a ter na selecção e colocação destes materiais em obra. Esta disciplina tem também como objectivo tratar aspectos relacionados com a directiva dos produtos da construção, a sustentabilidade, reciclagem, segurança, higiene e saúde (SHS) na construção, durabilidade, bem como abordar os novos materiais na construção. Esta abordagem será fortemente apoiada no envolvimento dos alunos em trabalho experimental, no contacto com casos reais de obra e na análise da normalização em vigor.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students indepth knowledge on structural materials (concrete, steel and timber), mortars and injection grouts. Experimentalcharacterization, mechanical behaviour, selection criteria and application on construction field are some of the subjects studied. Construction Products Directive, sustainability, recycling, safety and health in construction, durability, are also analyzed and discussed. This course also introduces students to the new building materials and their impact in construction. For the purpose of this course, students will be confronted with real case studies, experimental works and standard normalization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Regulamento da UE dos produtos da construção. Marcação CE, sustentabilidade, reciclagem e aspectos de SHS na construção. Betão. Composição e formulação. Agregados, adições, tipos de cimento e de adjuvantes. Caracterização no estado fresco e endurecido. Comportamento mecânico e durabilidade. Betões especiais: colorido, autocompactável, leve, de elevado desempenho, de agregados reciclados, projectado, reforçado com fibras. Produção, transporte, colocação e cura do betão. REBAP, EC2, EN206-1, ENV13670 e EN13791. Aços para estruturas metálicas, betão armado e pré-esforço. Propriedades e tratamentos térmicos e mecânicos. REAE, REBAP, EC2, EC3. Ligas de alumínio para estruturas. Madeira. Propriedades mecânicas, classes de resistência. Madeira lamelada colada. EN338, NPEN1194, EC5. Argamassas e caldas de injecção: propriedades, composições, reologia, caracterização e aplicações. Argamassas especiais. Adições: cinzas volantes, cinzas de casca de arroz, pó de tijolo e metacaulinos.

6.2.1.5. Syllabus:
Regulation of construction products (EU). CE label, sustainability, recycling, safety and health in construction. Concrete. Mix design. Aggregates, additions, cement types and admixtures. Fresh and hardened concrete characterization. Mechanical behaviour and durability. Special concrete: colouring, self-compacting, light weigh, high performance, recycled aggregates, gunite and fiber reinforced. Concrete production, transport, placing and curing. REBAP, EC2, EN206-1, ENV13670 and EN13791. Structural steel classes: steel profiles, reinforcing bars and prestressed steel. Properties, thermal and mechanical hardening processes. REAE, REBAP, EC2, EC3. Structural aluminum alloys. Timber: mechanical properties, and strength classes. Glued laminated timber. EN338, NPEN1194, EC5. Mortar and jet grout: properties, mix design, experimental characterization and applications. Additions: fly ashes, rice-hull ashes, brick powder and metakaolin. Jet grout rheological behaviour.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem e aprofundam conhecimentos antecedentes conferidos na disciplina de Materiais de Construção I, nomeadamente no domínio dos ligantes, adições, argamassas, betão, madeira e aços, complementando-os através da análise da diversidade de tipos de materiais estruturais existentes, normalização aplicável, requisitos de especificação e controlo de qualidade.
Estes conteúdos são desenvolvidos procurando levar aos alunos à reflexão crítica sobre desempenho relativo dos diversos materiais estruturais, em termos de comportamento mecânico, susceptibilidade às solicitações, sustentabilidade, potencial de reciclagem, segurança, higiene e saúde (SHS) na construção.
A formação compreenderá a apresentação de bases teóricas e de casos reais, com o objectivo de facultar aos alunos competências específicas no domínio da especificação, normalização e controlo de qualidade dos principais materiais estruturais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The subject covers and in-depth previous knowledge conferred in Construction Materials I, particularly regarding binders, admixtures, mortars, concrete, wood and steel, complementing them by analyzing several types of structural materials, standards, requirements specification and quality control.

The contents are presented in order to enable students to undertake critical reflection on the relative performance of different structural materials in terms of mechanical behavior, response to external actions, sustainability, recyclability, safety and health in construction.

The teaching includes the presentation of theoretical concepts and case studies, in order to provide students with expertise in the field of specification, standardization and quality control of the main structural materials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação na disciplina é efectuada em 2 h de aulas teóricas, 1,5 h de aulas práticas e 1,5h de aulas de laboratório por semana.

A abordagem dos conteúdos baseia-se no estudo do comportamento e na caracterização experimental dos principais materiais estruturais e na sua relação com os aspectos a considerar na selecção e colocação em obra desses materiais.

A leccionação nas aulas teóricas utilizará a exposição oral apoiada na apresentação de slides e no quadro.

As aulas práticas incluem a análise de normalização em vigor no domínio dos materiais estruturais, a realização de problemas e a descrição do trabalho experimental a desenvolver nas aulas de laboratório.

A leccionação das aulas de lab. baseia-se na concretização de um plano experimental a ser desenvolvido ao longo do semestre pelos alunos com o apoio docente. Estas aulas permitem desenvolver a apetência dos alunos para a experimentação e para a análise crítica dos resultados e comportamentos obtidos.

Avaliação por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching includes 2h of theoretical lectures, 1.5 h of practical classes and 1.5h of laboratory classes per week.

The development of the program is based on the behavior and experimental characterization of the main structural materials and on their importance for the selection and application of the structural materials.

Theoretical lessons will be supported on oral presentations using slide show and the black board.

The practical lessons include analysis of structural materials standards, practical exercises and planning experimental work to perform in the laboratory classes.

The laboratory classes consist of performing an experimental plan that will be done throughout the semester by students with teacher support.

These classes allow students to achieve experimental skills and critical capacity to analise experimental results

The evaluation is performed through final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente no domínio dos materiais estruturais, de modo a dar resposta aos objectivos da unidade curricular.

As aulas teóricas apresentam os principais conceitos necessários à compreensão do desempenho dos materiais estruturais e do seu enquadramento normativo, suportada na análise do comportamento mecânico e na sua relação com a estrutura interna.

Nas aulas práticas os alunos realizam trabalhos que lhes permite ter contacto com problemas reais, nomeadamente no que se refere à aplicação de normalização em vigor e à especificação de materiais estruturais, e de analisar a definição de trabalhos experimentais para dar resposta a objectivos concretos.

A análise experimental de componentes específicas do programa realizada nas aulas de laboratório permite aos alunos a aquisição de competências no domínio da experimentação e da análise crítica de resultados e comportamentos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methods and evaluation were established to allow students acquiring an extensive knowledge in the field of structural materials in order to meet the objectives of the course.

The theoretical lessons present the main concepts necessary for understanding the structural materials performance, the existing standardization, based on the the analysis of mechanical behavior and its relation to the internal structure.

In practical classes, students perform work that allows them to have contact with real problems, in particular as regards the implementation of existing standards and specification of structural materials, and analyze the definition of experimental work to meet specific objectives.

The experimental analysis of specific components of the program carried out in laboratory classes allows students to acquire skills for experimental work and for critical analysis of test results and materials behaviors.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Properties of Concrete, Neville, A. L., 1995, Longman Group Limited, London ;

Fabrico e propriedades do Betão. Volumes I, II e III, Sousa Coutinho, A. de, 1988, LNEC;

Betões de Agregados Leves de Argila Expandida, Lourenço, Jorge, et al, 2004, APEB;

Construction Materials: Their nature and behaviour, Edited by J. M. Illston, 1996, E&FN SPON;

Metalúrgia Geral. Volumes I e II, Antera V. Seabra, 2002, LNEC;

Mechanical Behaviour of Materials, Marc André Meyers, Krishan Kumar Chawla, 1999, Prentice Hall;

Estructuras de Madera. Diseño y Cálculo, Ramón A. Alvarez, Francisco A. Martitegui, Juan J. M. Calleja, 2000, Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho (AITIM)

Mapa IX - Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção

6.2.1.1. Unidade curricular:
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Nuno Gonçalo Cordeiro Marques de Almeida (40.32h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Manuel Alves Dias (21.84h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (21.84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Luís Manuel Alves Dias (21.84h)
Manuel Guilherme Caras Altas Duarte Pinheiro (21.84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos os conhecimentos para a melhoria da qualidade da construção com base nas normas ISO 9000, da segurança no trabalho da construção com base no guia ILO-OSH 2001 e Directiva Estaleiros, e do ambiente com base nas normas ISO 14000.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide to the students the knowledge for the improvement of the quality of the construction based on the ISO 9000 standards, of the occupational safety in construction based on the guidelines ILO-OSH 2001 and the Construction Sites Directive, and of the environment based on the ISO 14000 standards.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Qualidade na Construção (Normas ISO 9000, estruturação e implementação de sistemas de gestão da qualidade na construção); Segurança no Trabalho da Construção (Directiva Estaleiros, Guia ILO-OSH 2001 sobre sistemas de gestão da segurança e saúde no trabalho); Ambiente na Construção (Normas ISO 14000, estruturação e implementação de sistemas de gestão ambiental na construção); Sistemas integrados de Gestão na Construção (estruturação e implementação de sistemas de gestão integrando as componentes referidas); Auditorias a sistemas de gestão na construção (tipos de auditorias; documentos da auditoria);

6.2.1.5. Syllabus:
Construction Quality (ISO 9000 standards, implementation of quality management systems in construction); Occupational Safety in Construction (Construction Sites Directive; Guidelines ILO-OSH 2001 on occupational safety and health management systems; Construction Environment (ISO 14000 standards, implementation of environmental management systems in construction); Integrated management systems in construction (implementation of management systems integrating the components referred above); Audits to management systems in construction (types of audits, audit documents).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os princípios e as aplicações teórico-práticas dos principais referenciais para a gestão da qualidade (ISO 9000), da segurança no trabalho da construção (guia ILO-OSH 2001 e Directiva Estaleiros), e do ambiente (normas ISO 14000), permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como

adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia. A formação compreenderá exemplos de aplicação ao sector da construção que capacitam o aluno para outras aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma, abrindo ainda perspectivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The programmatic contents include the principles and theoretical/practical applications of the main references for quality management (ISO 9001), occupational safety and health (ILO-OSH 2001 and the Construction Sites Directive), and environmental management (SIO 14000), empowering the student to review and deepen previously acquired knowledge, and acquire new knowledge that can be used in future activities as an engineering professional. The training includes examples related to the construction sector and promotes autonomous investigation activities that offer new research perspectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação da disciplina utilizará exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspectos. Havendo disponibilidade de horário, poderão ser incluídos na leccionação dois a três palestras/seminários de convidados, que, de algum modo, consubstanciem exemplos práticos das matérias leccionadas ou de temas que devam ser objecto de tratamento ou de reflexão aprofundada. A avaliação é realizada através de exame escrito no final do semestre incidindo sobre toda a matéria.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lecturing is based on oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computer presentations. The black board will be used for detailed explanations. Whenever possible, two or three workshops/seminars given by invited lecturers may be included in teaching, which will embody examples of practical application or themes deserving further consideration. The evaluation is done through a written exam at the end of the semester.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente no domínio das principais iniciativas de promoção da qualidade, segurança e ambiente no sector da construção, em que várias as matérias leccionadas são sempre acompanhadas por exemplos práticos relacionados com o sector da construção, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de assistir a palestras/seminários de convidados que possibilitem o contacto com aplicações reais dos conhecimentos adquiridos. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methods were designed in a way that students may acquire a comprehensive knowledge regarding the main initiatives for promoting construction, quality, safety and environment. The lectured subjects are always presented together with practical applications to the construction sector, assuring that the goals of the course are achieved. It is considered as essential that students have the opportunity to participate in workshops/seminars given by invited lecturers that provide a contact with real applications of acquired knowledge. Complementarily, individual examination is assured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção, Alves Dias, L., Almeida, N.M, Pinheiro, M. (Documento de apoio à disciplina com actualização anual);

Norma ISO 9001:2000 sobre Sistemas da Qualidade (norma internacional), Norma ISO 10006:2003 sobre Gestão da Qualidade em Projectos (norma internacional);

Guia da OIT ILO-OSH 2001 para Sistemas de Gestão da Segurança e Saúde no Trabalho (guia internacional);

Norma ISO 14001:2000 sobre Sistemas de Gestão Ambiental (norma internacional);

Norma ISO 19011:2002 sobre Auditorias (norma internacional).

Mapa IX - Avaliação Imobiliária e Manutenção das Construções

6.2.1.1. Unidade curricular:

Avaliação Imobiliária e Manutenção das Construções

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (70h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos, futuros Engenheiros integrados no sector da Construção, os conhecimentos indispensáveis relacionados com a avaliação e gestão de bens imobiliários, as normas europeias de avaliação e a operação, inspecção, manutenção e conservação de edifícios. No final do semestre, os alunos deverão conhecer bem os conceitos, métodos e técnicas de gestão e avaliação de bens imobiliários, e os processos e procedimentos de operação, inspecção, manutenção e conservação de edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide students, future Engineers within the Construction Cluster, with fundamental knowledge concerning property valuations, property management and facilities management. At the end of the semester, the students must have acquired solid knowledge on current concepts, methods and techniques for valuating, appraising and managing building properties.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Quadro legal, normalização e certificação: classificação do património, enquadramento legal, sistema de tributação do património, ficha técnica de habitação, normas e certificação de avaliadores. Avaliação de bens imobiliários: critérios de valorização, tipos de valor, finalidades, mercado imobiliário, processo de avaliação, inspecção, relatório de avaliação e mediação imobiliária. Métodos de avaliação imobiliária: métodos comparativos, métodos analíticos, métodos para avaliações especiais, técnicas estatísticas e avaliações fiscais de prédios urbanos. Gestão de edifícios: princípios, organização da operação, planeamento e monitorização da operação, contratação de serviços, outsourcing, sistema de gestão, sistemas CAFM. Manutenção e conservação de edifícios: conceitos, enquadramento da manutenção, organização da manutenção, tipos, e actividades de manutenção e conservação, planeamento e controle da manutenção, e custos de manutenção e conservação.

6.2.1.5. Syllabus:
Legal framework, normalisation and certification: classification of building property, legal framework, tax system on building property, technical certificate of housing, European standards and certification of valuers. Valuation of building property: valuation criteria, types of value, property market, valuation process, property inspection, valuation report and mediation. Valuation methods: comparative methods, analytical methods and methods for special valuations, statistical techniques and valuation for tax purposes Facilities management: principles, technology, operation of building, planning and control of operation, contracting of services, outsourcing, management systems and CAFM systems. Building maintenance: concepts, technical framework and organization for maintenance, maintenance types, strategies and activities, maintenance planning and control, and maintenance costs.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os objectivos são: Fornecer aos alunos, futuros engenheiros integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com a execução de avaliação imobiliária e manutenção das construções.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program is directly related to the objectives of the class as it can be seen.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
70% exame final + 30% (trabalho prático de grupo sobre o planeamento avaliação de bens imobiliário e o planeamento da operação e manutenção de um edifício).

A lecionação das aulas teóricas utilizará a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios. Nas aulas práticas são resolvidos os exercícios práticos e são apresentados os enquadramentos teóricos da matéria associada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
70% final examination + 30% (work group).

The theoretical classes' are supported by oral exposure, currently in Portuguese, based in computer presentations. Also, in some cases, the white board is used to show some details or for a problem solving. The practical classes are for the resolution of practical exercises and to present the theoretical information.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio da Avaliação Imobiliária e Manutenção das Construções, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies were designed to develop a global understanding on Property Valuation and Maintenance of Buildings, ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Facilities Management, Booty F, 2003, LexisNexis Butterworths, UK;

Life Cycle Costing, Theory and Practice, Flanagan R., Norman G., Meadows J. e Robinson, G., 1989, BSP Professional Books, UK;

Handbook of Construction Management and Organization, Frein J.P., 1980, Van Nostrand Reinold, USA;

Facility Manager's Operation and Maintenance Handbook, Lewis B., 1999, Mcgraw-Hill Handbooks;

Management Techniques Applied to Construction, Oxley R. & Poskit J., 1996, Blackwell Science, UK;

Maintenance Planning and Scheduling Handbook, Palmer D., 1999, Mcgraw-Hill Handbooks;

Building Economics- Theory and Practice, Ruegg R. e Marshal H., 1991, Van Nostrand Reinhold;

Facility Design and Management Handbook, Teicholz E., 2001, Mcgraw-Hill Handbooks;

Building Economics for Architects, Thorbjoern, M., 1992, Van Nostrand Reinhold, NY;

Economics for the Built Environment, Warren M., 1993, Butterworth Heinemann Ltd. Oxford.

Mapa IX - Conforto Ambiental em Edifícios

6.2.1.1. Unidade curricular:

Conforto Ambiental em Edifícios

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Cristina de Oliveira Matos Silva (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Aprendizagem das normas e regulamentação em vigor nos domínios do conforto térmico, conforto acústico e qualidade do ar interior, e aquisição de experiência de projecto nestes domínios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To introduce students to standards and building codes in the fields of thermal comfort, acoustic comfort and indoor air quality. To provide students with experience on meeting the building indoor comfort requirements given by the

applicable legislation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Exigências de conforto térmico: Regulamentação e normas aplicáveis ao projecto de verificação térmica de edifícios; Requisitos mínimos de qualidade térmica dos edifícios; Limitação das necessidades nominais de energia útil - para aquecimento e arrefecimento do ambiente e produção de águas quentes sanitárias; Soluções construtivas adequadas às exigências regulamentares; Aplicação a caso de estudo.
Exigências de conforto acústico: Regulamentação e normas aplicáveis ao projecto de verificação acústica de edifícios; Requisitos acústicos dos edifícios; Necessidades de isolamento sonoro; Controle do ruído produzido no interior dos edifícios; Soluções construtivas adequadas às exigências regulamentares; Aplicação a caso de estudo.
Exigências de Qualidade do Ar Interior: Regulamentação e normas aplicáveis ao projecto de verificação da qualidade do ar interior; Poluentes do ar interior; Regras de ventilação para satisfação das exigências regulamentares. Aplicação a caso de estudo.

6.2.1.5. Syllabus:

Thermal comfort requirements: Standards and codes applied to building thermal and energy performance; Building thermal requirements; Upper limits of energy consumption for heating and cooling indoor air and for heating domestic sanitary water; Building envelope solutions to meet the mandatory requirements; Case study.
Acoustic comfort requirements: Standards and codes applied to building acoustic performance; Building acoustic requirements; Provision of sound insulation in and between buildings; Noise control in buildings; Building envelope solutions to meet the mandatory requirements; Case study.
Indoor air quality requirements: Standards and codes applied to indoor air quality in buildings; Indoor air pollutants; Ventilation strategies to meet the mandatory requirements; Case study.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

De forma a responder aos objectivos propostos, no conteúdo programático são abordadas as exigências, as formas de avaliação e a regulamentação aplicável ao dimensionamento dos elementos da envolvente que condicionam o conforto interior dos edifícios, nomeadamente nos domínios da térmica, acústica e qualidade do ar. Neste âmbito são também apresentadas as soluções construtivas que melhor se adaptam à satisfação dos diferentes requisitos numa perspectiva integrada de projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

To satisfy the objectives of the course, the programme above described covers comfort requirements, evaluation methods and building codes in the field of indoor comfort, namely in the thermal, acoustical and air quality domains. In this context, the construction solutions that better accomplish the different requirements are presented under an integrated design perspective.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição teórica dos diferentes temas complementadas com aulas de aplicação prática dos conhecimentos transmitidos. Avaliação na forma de trabalho prático de grupo (70%) sobre o caso de estudo a realizar durante o semestre e exame teórico individual (30%) no final do semestre. A nota mínima do trabalho é 9,5 valores. A nota mínima do exame é 9,5 valores. O exame será resolvido com consulta de regulamentos e normas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures covering the different subjects and complementary lectures to develop the practical component of the course. Students evaluation composed of a case study (70%) carried out by groups of students during the semester and individual theoretical examination (30%) carried out in the end of the semester. 9,5 out of 20 is compulsory at both the monograph and final exam. Regulations and standards are allowed at the final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

De forma a atingir os objectivos propostos, a metodologia de ensino divide-se em duas partes que se complementam: uma primeira parte em que se introduz, por ordem de abordagem dos temas, os fundamentos teóricos em que assentam esses temas e as correspondentes disposições regulamentares; uma segunda parte dedicada à implementação prática dos conhecimentos transmitidos na forma de um trabalho com características de projecto. Coerentemente com esta metodologia de ensino, o sistema de avaliação, tal como é proposto, pondera o grau de aprendizagem nas duas componentes: teórica e prática.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

In order to attain the proposed objectives, the teaching methodology is divided into two complementary parts: a first one, in which the theoretical principles and standard guidelines related to the different subjects are introduced; a second one that is devoted to the practical implementation of theoretical knowledge using a case study. In accordance

to this, students are evaluated on the basis of the theoretical and practical components of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Climatização em Edifícios. Envolvente e Comportamento Térmico, 2ª Ed. , CANHA DA PIEDADE, A.; MORET RODRIGUES, A.; RORIZ, L.F , 2003, Edições Orion, ISBN: 972-8620-00-4;
Ventilation et Qualité de l'Air dans l´Habitat, COHAS, Michel, 1996, Les Editions Parisiennes, ISBN: 2862430404;
Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios, Porto Editora, 2004, Colecção Regulamentos, Número 1, ISBN: 972-0-06801-9 ;
Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás, IPQ, 2002, NP 1037-1;
Acústica nos edifícios, Edição de autor, 2ª Edição, PATRÍCIO, Jorge, 2004, ISBN: 972-9025-21-5;
Regulamento Geral sobre o Ruído, Porto Editora, 2004, Colecção Regulamentos, Número 7, ISBN: 972-0-01173-3;
Ventilação Natural de Edifícios de Habitação, VIEGAS, João, 1996, Colecção Edifícios, Nº 4, Série Conforto Ambiental, ISBN: 972-49-1671-5;
Térmica de edifícios, António Moret Rodrigues; António Canha da Piedade; Ana Marta Braga, 2009, ISBN 978-972-8620-13-4.

Mapa IX - Materiais de Proteção, Reparação e Reforço

6.2.1.1. Unidade curricular:

Materiais de Proteção, Reparação e Reforço

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Augusto Martins Gomes (11.2h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (21h)
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana (16.8h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

José Alexandre de Brito Aleixo Bogas (21h)
Ana Paula Patrício Teixeira Ferreira Pinto França de Santana (16.8h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos de conhecimentos no domínio dos mecanismos e formas de alteração e degradação dos materiais, exigências de durabilidade e manutenção, comportamento ao fogo, princípios gerais que devem reger as intervenções de reparação e reforço, soluções de protecção e reparação dos principais materiais de construção. O estudo será orientado para a análise e caracterização dos fenómenos de degradação com o objectivo de definir as propriedades a exigir aos materiais de protecção, reparação e reforço por forma a garantir soluções compatíveis e com desempenho adequado. Esta abordagem será apoiada no contacto com casos reais e no envolvimento dos alunos em trabalho experimental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students with knowledge within the alteration and degradation materials mechanisms, degradation forms, durability and maintenance demands, fire behaviour, main principles that should be analyzed when are involved protection, repair and strengthening materials. Contents will focus on the degradation mechanisms characterization in order to define the main properties that the protection, repair and strengthening materials should have in order to achieve compatible solutions with good performances. Lessons will be supported by the analysis of real situations and experimental work.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos de alteração e degradação dos materiais, reparação, protecção e reforço. Metodologia e princípios de intervenção. Causas de alteração. A água e os sais solúveis como agentes de degradação. Mecanismos, formas de degradação, exigências de manutenção, compatibilidade e interfaces dos materiais: pedra, alvenarias, madeira, azulejo, metais, revestimentos de pintura, argamassas e betão armado. Avaliação do estado de conservação. Técnicas de diagnóstico. Exigências, propriedades e caracterização de materiais e soluções de protecção, reparação e reforço: limpeza, dessalinização, hidrofugação, biocolonização, pintura, camadas de sacrifício, protecção de metais, consolidação, injecção, materiais de reintegração, substituição e de reforço, anti-graffiti, preservadores da madeira. Novos materiais. CFRP, argamassas modificadas, resinas, aços auto-protegidos. Estudo de casos reais. Comportamento ao fogo dos materiais: madeira, betão e aço. Materiais e soluções de protecção ao fogo.

6.2.1.5. Syllabus:

Definition of materials alteration and degradation, repair, protection and strengthening. Principles and methodology in conservation actions. Causes of degradation. Water and soluble salts as degradation agents. Materials degradation forms, mechanisms, maintenance demands, compatibility and interfaces: stone, masonry, wood, tile, metals, paintings, mortars and concrete. State of conservation survey. Diagnoses techniques. Properties and experimental characterisation of the repair, protection and strengthening materials for: cleaning, desalination, control of organic growth, hydrofugation, painting, sacrificial layers, metal protection, consolidation, grouting, plastic repair, replacement, strengthening materials, anti-graffiti, adhesion, coating, wood preservation. New materials. CFRP, modified mortars, resins, mortars and tiles in walls. The materials fire performance and their stainless steel. Case studies. Materials and solutions for fire protection.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem e aprofundam conhecimentos antecedentes conferidos nas disciplinas de Materiais de Construção I e II, nomeadamente no que se refere ao estudo de mecanismos de degradação e durabilidade dos materiais, complementando-os através da análise de materiais e soluções de protecção, reparação e reforço das construções. Estes conteúdos são desenvolvidos procurando levar aos alunos à reflexão crítica sobre a durabilidade dos diferentes materiais nas construções e do potencial desempenho de novos materiais utilizados na conservação do património construído.

A formação compreenderá a apresentação de bases teóricas e de casos reais, com o objectivo de facultar aos alunos competências específicas no domínio do diagnóstico do estado de conservação das construções, da elaboração de projectos de intervenção e na adequada especificação dos materiais, de protecção, reparação e reforço, e formas de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The subject covers and deepens previous knowledge conferred in Construction Materials I and II, namely in the study of degradation mechanisms and materials durability, complementing them through the analysis of materials and solutions to protect, repair and strengthening of buildings. These contents are developed with the aim of performing a critical reflection on the durability of different materials applied in construction and the potential performance of new materials used in conservation interventions.

The teaching includes the presentation of theoretical concepts and case studies, in order to provide students with expertise in the field of buildings diagnosis, the design of intervention projects and the appropriate specification of protection, repair and reinforcement materials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A leccionação na disciplina é efectuada em 2 h de aulas teóricas e 1,5 h de aulas práticas por semana.

A abordagem dos conteúdos baseia-se na compreensão das causas, mecanismos e formas de degradação dos materiais relacionando-os com as exigências de durabilidade e manutenção. Estes aspectos suportam a análise dos diversos materiais e soluções disponíveis para intervenções de reparação e reforço das construções.

As aulas teóricas utilizam a exposição oral apoiada em slides e no quadro, sendo a apresentação dos conteúdos suportada no estudo de casos reais e na análise do desempenho de materiais e soluções de intervenção.

As aulas práticas incluem o estudo de amostras degradadas, de casos reais e trabalho experimental. A experimentação permite aos alunos utilizar diversas técnicas de ensaio no estudo da degradação dos materiais e de soluções de intervenção. Estas aulas decorrem em salas específicas, onde se encontram amostras de materiais e nos Lab. do DECivil.

Avaliação por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching includes 2h of theoretical lectures and 1.5 hs of practical classes per week.

The study of the main causes and mechanisms of degradation and their correlation with the durability and maintenance requirements is the general guideline for the development of the program, and supports the analysis of the available materials for buildings repairing and strengthening.

Theoretical lessons will be supported on oral presentations using slide show and the black board. The presentation of the program is supported on the analysis of case studies, namely on the performance of materials applied in real cases. The practical classes include the study of degraded samples, analysis of case studies and experimental work. The experimental work allows students to use several testing techniques for studying materials degradation. The practical classes take place in specific rooms with samples of degraded materials and in the DECivil Laboratories.

The evaluation is performed through final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente no domínio da degradação dos materiais de construção e dos materiais disponíveis para a realização de intervenções, de protecção, reparação e reforço, no Património Construído, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular.

As aulas teóricas apresentam os principais conceitos necessários à compreensão dos mecanismos e susceptibilidade à degradação dos materiais de construção, suportada na análise da durabilidade dos diferentes materiais nas construções e do potencial desempenho de novos materiais utilizados na conservação do património construído.
As aulas práticas introduzem um carácter prático e experimental, através da análise de amostras de materiais degradados, de casos reais e de trabalho experimental, que permitem dotar os alunos de competências técnicas fundamentais à sua formação no domínio da engenharia civil.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and evaluation were established to allow students to acquire an extensive knowledge concerning degradation of building materials and the available materials to carry out conservation interventions, and to ensure the compliance of the objectives of the subject.
The theoretical lessons present the main concepts necessary for understanding the mechanisms and susceptibility to degradation of building materials, based on the analysis of construction materials durability and the potential performance of new materials used in conservation interventions.
The practical lessons have an applied and experimental component that is achieved through the analysis of degraded samples of materials, case studies and experimental work, which provide students with technical skills in civil engineering.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Conservação de Madeiras em Edifícios, LNEC, 1974, LNEC;
Incêndio em Estruturas Metálicas. Cálculo Estrutural, Vila Real, P., 2003, Edições ORION;
Componentes Metálicos na Construção. Comportamento à corrosão e sua prevenção, Fontinha, I. R., Salta, M. M., 2004, LNEC;
Tintas, Vernizes e Revestimentos por Pintura para a Construção Civil, Eusébio Marques, M. I., Rodrigues, M. P., 2000, LNEC, 3ª Edição, 2000;
Materiais Pétreos e Similares. Terminologia das formas de alteração e degradação, F. Henriques, J.D. Rodrigues, L. Aires-Barros, N. Proença, 2004, LNEC, ITPRC2;
Revestimentos de Paredes em Edifícios Antigos, Vários, 2002, LNEC, Cadernos Edifícios 2;
Materials for conservation: organic consolidantes, adhesives and coating, Horie, C., 1987, Butterworth;
"Porous Building Materials". Materials Science for Architectural Conservation, Torraca, G, 1981, ICCROM, Roma;
Practical Building Conservation - English Heritage Technical Handbook, Vol.1-5, John Ashurst, Nicola Ashurst, 1989, GTP

Mapa IX - Tecnologia da Construção de Obras de Engenharia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Tecnologia da Construção de Obras de Engenharia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Fernando António Batista Branco (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Pedro Miguel Dias Vaz Paulo (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Fornecer aos alunos, futuros engenheiros integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com a execução de obras de engenharia civil, nomeadamente de obras públicas. Tendo como referência três grandes obras nacionais, são apresentadas todas as fases da sua realização desde as soluções iniciais politico-económicas, os condicionamentos de projecto, as várias fases de construção (incluindo as tecnologias especiais associadas e os sistemas de controle de qualidade) e finalmente os aspectos relativos à manutenção e exploração. No final do semestre, os alunos deverão conhecer os principais procedimentos administrativos e tecnológicos associados à realização das obras públicas, adquirindo as bases para desempenharem as funções de direcção de obra. São ainda preparados para desenvolverem uma empresa nesta área.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To give to the students, future civil engineers working in construction, the basic know how associated to the execution of major public works. Using three Portuguese reference public works, the program presents the main aspects

associated to the construction, beginning with the political-economical solutions, the design details, the construction phases (namely the special technologies and the quality control procedures) and finally the procedures for maintenance and exploitation of the construction. At the end the students should have learned the main administrative and technical procedures to implement a large public work, getting the basis to become site directors. They are also prepared to develop a company in this area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Características da indústria da construção.
2. Vida útil das construções.
3. Fases de projecto.
4. Concursos para obras.
5. Fundações directas. Estacas moldadas. Estacas cravadas. Microestacas.
6. Escoramentos e cofragens. Betonagem in situ.
7. Construção de pontes em betão. Soluções especiais.
8. Monitorização e controlo de qualidade.
9. Manutenção das obras durante a vida útil.
10. Os novos materiais na construção.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Characteristics of the construction industry.
2. Constructions service life.
3.Design phases.
4. Tenders for construction.
5. Shallow foundations.
6. Scaffolds and formwork solutions. Execution of concrete elements.
7. Bridge construction. Precast solutions, cantilever solution. Special solutions.
8. Monitoring and quality control.
9. Construction maintenance.
10. New construction materials in construction (GRC, CFRP, GFRP).

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os objectivos são: Fornecer aos alunos, futuros engenheiros integrados no sector da Construção Civil, os conhecimentos indispensáveis relacionados com a execução de obras de engenharia civil, nomeadamente de obras públicas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program is directly related to theobjectives of the class as it can be seen.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino colaborativo entre docentes e alunos com avaliação contínua em todas as aulas, incluindo discussão da solução de problemas técnicos e a preparação de uma solução empresarial.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Participative teaching between students and professors, with continuous evaluation in all classes, including discussion of real technical problems and the organization of a company.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino com participação activa dos alunos e avaliação contínua permite que os objectivos de aprendizagem desta Unidade Curricular sejam atingidos.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Participative teaching between students and professors, with continuous evaluation in all classes, including discussion of real technical problems and the organization of a company this leads to the objectives of the class.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Modern Construction and Ground Engineering Equipment Methods, Frank Harry, s.d., Ed. Longman;

Advanced Construction Technology, Roy Chudley, s.d., Ed. Logman;

Formwork for Concrete Structures, Penifoy R. e Oberlender, G., s.d., Ed. Mc Graw Hill;

Handbook of Concrete Bridge Management, F. Branco e J. Brito, s.d., Ed. ASCE Press; Construlink - Portal da Construção, and besides all, the internet information and the knowledge of all engineers.

Mapa IX - Engenharia Sísmica Geotécnica

6.2.1.1. Unidade curricular:
Engenharia Sísmica Geotécnica

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Rui Pedro Carrilho Gomes (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
O aluno ficará a compreender o comportamento dos solos e de estruturas geotécnicas correntes sujeitas a acções sísmicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The student will be able to understand the soil behaviour and usual geotechnical structures under seismic loading.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Sismologia, sismos e perigosidade sísmica. Propagação e atenuação de ondas sísmicas. Resposta de osciladores de 1 e de n graus de liberdade. Comportamento cíclico dos solos: rigidez e amortecimento. Efeitos locais de amplificação sísmica e funções de transferência. Impulsos sísmicos e resposta sísmica de estruturas de suporte. Resposta sísmica de taludes. Resposta sísmica de fundações superficiais. Mobilidade cíclica, liquefacção e avaliação da susceptibilidade à liquefacção. Recomendações para análise e projecto. Referência ao Eurocódigo 8.

6.2.1.5. Syllabus:
Seismology, earthquakes and seismic hazard. Wave propagation and attenuation. Response of single and n degrees of freedom oscillators. Soil behaviour under cyclic loading: stiffness and damping. Local seismic site effects and transfer functions. Seismic pressures and seismic response of retaining walls. Seismic response of slopes. Cyclic mobility, liquefaction and evaluation of the liquefaction susceptibility. Seismic response of shallow foundations. Recommendations for analysis and design. Reference to Eurocode 8.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do projecto sísmico geotécnico, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.
Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base, bem como as ferramentas usualmente mais aplicadas na prática de estudos e projeto. Proporcionam, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual, abrindo ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main topics and theoretical and practical applications of geotechnical seismic design, allowing the students to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to his activities as a professional engineering, enabling him to further learning through other activities independent research. The training will include the presentation of the theoretical bases and application examples, asking to the students both the study of concepts and theoretical models and solving exercises.
The topics that are presented cover the main basic concepts and most commonly applied tools in study and design practice. Providing thereby a continuous whole of information, some of which opens a window for research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A lecionação das aulas na disciplina de Engenharia Sísmica Geotécnica utilizará a exposição oral, preferencialmente

em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorrerá, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para deduções.
Os trabalhos práticos favorecem a interiorização dos conceitos e aproximam os alunos do projecto sísmico de estruturas geotécnicas.
Os alunos realizam uma visita ao laboratório de Geotecnia do IST. Nesta visita os alunos tomam contacto com ensaios desenvolvidos e utilizados por investigadores do IST (ensaios laboratoriais cíclicos e ensaio baseado no método das ondas superficiais), aproximando os alunos da investigação.
A avaliação é realizada através de exame final escrito e de 5 trabalhos práticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The lectures in the Geotechnical Earthquake Engineering course will use oral exposure, preferably in Portuguese, supported by computer presentations. The black board may be used to detail some aspects and for deductions.
The practical works help the students to understand the concepts and approach them to the seismic design of geotechnical structures.
Students will visit the Geotechnical Laboratory at IST. On this visit, students have contact with tests developed and used by IST researchers, such as cyclic laboratory tests and the test based on the surface wave method, approaching the students to research.
The evaluation is performed through the final written exam and 5 practical works.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching and assessment methods are designed so that students can develop a broad understanding of the potential of this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to carry out practical works that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Kramer, S.L., 1996. Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall. ISBN 0 13 374943 6.

NP EN 1998, Eurocódigo 8 - Design provisions for earthquake resistance of structures. IPQ, CEN.

Mapa IX - Escavações e Obras Subterrâneas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Escavações e Obras Subterrâneas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alexandre da Luz Pinto (63h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Capacitar o aluno para o projecto e acompanhamento de obras de escavações especiais e de estabilização de taludes, incluindo estruturas de contenção flexíveis, escavações pregadas, terra armada, túneis e outras obras subterrâneas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The student will be able to perform the design of special excavations and slope stabilization works, including flexible retaining walls, nailed excavations, mechanical stabilized earth, tunnels and other underground works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Contenções flexíveis: pressões de terras; pressões da água e sobrecargas; estabilidade do fundo; escoras e ancoragens; estabilidade vertical; estabilidade global. Pregagens e escavações pregadas. Terra armada. Estabilização de taludes: principais soluções de estabilização; importância da drenagem; aplicação dos métodos de cálculo à avaliação dos efeitos das soluções de estabilização. Túneis e outras obras subterrâneas: fenomenologia das estruturas subterrâneas; importância do equilíbrio da frente; técnicas construtivas; métodos de dimensionamento; definição de suportes (primários e definitivos). Previsão e modelação do comportamento de estruturas de suporte e subterrâneas. Importância do faseamento construtivo. Instrumentação e observação. Casos de obra.

6.2.1.5. Syllabus:

Flexible retaining walls: earth, water and surcharge pressures; base stability; struts and anchors; vertical stability; global stability. Nails and nailed excavations. Mechanical stabilized earth. Slope stabilization: stabilization solutions, the importance of drainage; application of calculation methods to the evaluation of the stabilization solutions. Tunnels and other underground works: basic principles of underground structures; the importance of the stability at the front face; construction techniques; design methods; definition of supports (temporary and permanent). Prediction and modeling of both retaining and underground structures behavior. Importance of the construction stages. Monitoring and survey. Case studies.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos na área das escavações e obras subterrâneas, cobrindo as técnicas e processos executivos mais recentes. Permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Aos alunos é solicitado, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Podem ainda recorrer a programas de cálculo comerciais para a resolução dos trabalhos, o que os prepara para a prática profissional.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of the program are focused in the main practical applications in the area of retaining and underground structures, covering recent techniques and construction methodologies. They allow the student to remember and deep previous knowledge, as well as to learn about new topics that will be useful for Engineering practice. The research skills earned will also be useful for autonomous learning. The formation is done through the presentation of theoretical bases and practical examples. The students are requested to study theoretical models and concepts and solve application exercises. They can also use design commercial programs to solve the problems, which prepares them to professional practice.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas mas recorrendo ao quadro como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos. As apresentações informatizadas incluem a mostragem de fotografias, filmes e tabelas adequados à matéria exposta. Algumas aulas são dedicadas à análise de casos de estudo. Está previsto que, pelo menos, uma das aulas seja leccionada por um convidado exterior ao meio académico de modo a apresentar a perspectiva de projecto ou de obra em relação a esse assunto particular. A avaliação é realizada por exame final escrito incidindo sobre toda a matéria com um peso de 40% e por trabalho(s) de índole prática (concepção e pré-dimensionamento de casos simples) realizados em grupo e com um peso de 60%. A componente prática das aulas consiste na resolução de problemas de aplicação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are supported by presentations in the computer, however the black board is used to develop ideas and demonstrate some concepts. The presentations in the computer include photographs, movies and tables adequate to the exposed themes. Some classes are dedicated to the analysis of cases-study. At least one class will be lectured by an invited professional exterior to the academia, in which a particular aspect will be presented from Design or Construction perspective. The evaluation will be done by final written exam covering all subjects with 40% weight and by practical works (conception and pre-design of simple cases) solved in groups with 60% weight. The practical component of the classes consists in solving some application problems.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam adquirir um conhecimento abrangente no domínio das Escavações e das Obras Subterrâneas e as suas potencialidades na prática, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos inspirados em problemas reais e com uma componente forte de projecto já que requerem concepção e cálculos simples, eventualmente recorrendo a programas comerciais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Students can earn a wide range of knowledge concerning the retaining and underground structures domain and their potential use in practice with the teaching methodology and the evaluation methods proposed. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. For this reason, it is essential the resolution of practical works inspired in real problems and focused in design as they require conception and simple calculations, eventually using commercial software. In complement, the evaluation is individual because there is a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Introduction to Tunnel Construction, Chapman, D.; Metje N. Stark, A., 2011, Spon Press, ISBN 978-0-415-46842-8;

Manual de Túneles y Obras Subterráneas, López Jimeno, C., 1997, Entorno Gráfico, Madrid. ISBN 84-921708-1-6;

Puller, M., 1996; Slurry Walls as Structural Systems, Thomas Telford;

Spayed concrete linings (NATM) for tunnels in soft ground, ICE, 1995, Institution of Civil Engineers Design and Practice Guides.

Mapa IX - Fundações e Obras de Aterro

6.2.1.1. Unidade curricular:
Fundações e Obras de Aterro

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso (40.95h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Alexandre da Luz Pinto (22.05h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Alexandre da Luz Pinto (22.05h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Capacitar o aluno para o projecto e acompanhamento de obras de fundações especiais e para o projecto de obras de aterro.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The student will be able to perform the design of special foundations and earthfill embankments.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Soluções especiais de fundação. Ensoleiramentos gerais. Viga em meio elástico. Grupos de estacas sob acções verticais de compressão e tracção. Cargas horizontais em estacas. Atrito negativo. Ensaios de estacas. Estacas sob acções dinâmicas. Microestacas. Caracterização mecânica e hidráulica de materiais de aterro: solos e enrocamentos. Selecção de materiais. Barragens de aterro. Diferentes tipos de barragens de aterro. Estudos de sítio. Controlo da percolação no corpo da barragem e na fundação. Filtros e drenos. Cortinas de injecção. Análise da percolação e cálculo de tensões e de deformações. Técnicas de construção. Plano de observação e instrumentação. Aterros sobre solos moles. Utilização de geocompósitos. Técnicas de reforço e melhoramento de terrenos.

6.2.1.5. Syllabus:
Special solutions of foundations. Slab foundation. Beam on an elastic medium. Pile groups under vertical compression and tension. Horizontal loads on piles. Negative friction. Pile load tests. Piles under dynamic loading. Mechanical and hydraulic characterization of earth and rockfill materials. Selection of materials. Earth and rockfill dams. Types of earth and rockfill dams. Site studies. Seepage control in the dam embankment and foundation. Filters and drains. Grouted curtains. Seepage analysis and stress-strain calculations. Construction techniques. Instrumentation and monitoring. Embankments on soft soils. Geocomposites. Soil reinforcement and improvement techniques.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos na área das fundações e do seu reforço, cobrindo as técnicas mais recentes, e na área das obras de aterro, considerando a construção com materiais tradicionais e não tradicionais. Permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem

como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Aos alunos é solicitado, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Podem ainda recorrer a programas de cálculo comerciais para a resolução dos trabalhos, o que os prepara para a prática profissional .

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of the program are focused in the main practical applications in the area of foundations and their reinforcement, covering recent techniques, and in the area of earth fill works, considering the use of traditional and non-traditional materials. They allow the student to remember and deep previous knowledge, as well as to learn about new topics that will be useful for Engineering practice. The research skills earned will also be useful for autonomous learning. The formation is done through the presentation of theoretical bases and practical examples. The students are requested to study theoretical models and concepts and solve application exercises. They can also use design commercial programs to solve the problems, which prepares them to professional practice.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas mas recorrendo ao quadro como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos. As apresentações informatizadas incluem a mostragem de fotografias, filmes e tabelas adequados à matéria exposta. Algumas aulas são dedicadas à análise de casos de estudo. Está previsto que uma das aulas seja dada por um convidado exterior ao meio académico de modo a apresentar a perspectiva de projecto ou de obra em relação a esse assunto particular. A avaliação é realizada por exame final escrito incidindo sobre toda a matéria com um peso de 40% e por trabalho(s) de índole prática (concepção e pré-dimensionamento de casos simples) realizados em grupo e com um peso de 60%. A componente prática das aulas consiste na resolução de problemas de aplicação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are supported by presentations in the computer, however the black board is used to develop ideas and demonstrate some concepts. The presentations in the computer include photographs, movies and tables adequated to the exposed themes. Some classes are dedicated to the analysis of cases-study. One class lectured by an invited professional exterior to the academia is predicted, in which a particular aspect is presented from Design or Construction perspective. The evaluation is done by final written exam covering all subjects with 40% weight and by practical works (conception and pre-design of simple cases) solved in groups with 60% weight. The practical component of the classes consists in solving some application problems.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam adequirir um conhecimento abrangente no domínio das Fundações e das Obras de Aterro e as suas potencialidades na prática, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos inspirados em problemas reais e com uma componente forte de projecto já que requerem concepção e cálculos simples, eventualmente recorrendo a programas comerciais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Students can earn a wide range of knowledge concerning Foundations and earth fill works domain and their potential use in practice with the teaching methodology and the evaluation methods proposed. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. For this reason, it is essential the resolution of practical works inspired in real problems and focused in design as they require conception and simple calculations, eventually using commercial software. In complement, the evaluation is individual because there is a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Seepage, drainage and flow nets, Cedergreen, H., 1997, John Wiley and Sons. ISBN 047118053X Piling engineering, Fleming, W.G.K.;

Weltman, A.J.; Randolph, M.F.; Elson, W.K., 1998, Routledge, an imprint of Taylor & Francis Books Ltd. ISBN 0419161805;

Pile Foundations in Engineering Practice, Prakash, Shamsher; Sharma, Hari D., 1990, John Wiley & Sons. ISBN 0471616532;

Controle da construção de obras de terra, Guedes de Melo, F. & Novais Ferreira, H., Seminário 249, LNEC;

Ensaios para controlo de terraplenagens, Gomes Correia, A., CPP 524, LNEC;

Enrocamentos, Seminário 235, LNEC;

Projecto de terraplenes y pedraplenes, Terraplenes e pedraplenes; MOPT - Tecnologia - carreteras, (ISBN: 84-7433-614-7);

Department of Transport, Manual of Contract Documents for Highway Works, Volume 1, Specification of Highway Works, Series 600 - Earthworks. 1993

Mapa IX - Modelação Avançada em Geotecnia

6.2.1.1. Unidade curricular:
Modelação Avançada em Geotecnia

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Capacitar o aluno para compreender e utilizar modelos avançados do comportamento dos materiais geotécnicos e para, no âmbito da modelação numérica, os aplicar sobretudo à verificação dos estados limites de utilização de estruturas geotécnicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective is to enable the student to understand and use advanced models of the behavior of geotechnical materials. In the scope of the numerical modeling, these models will be applied especially in the serviceability limit state verification.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Elasticidade, hiperelasticidade e hipoelasticidade. Elastoplasticidade. Anisotropia. Solos estruturados e destruturados. Estrutura e modelação dos solos argilosos e arenosos. Comportamento de geomateriais para muito pequenas deformações. Modelos com endurecimento e amolecimento cinemático. Geomateriais não saturados (solos, solos rijos, rochas brandas e enrocamentos). Caracterização mecânica laboratorial avançada de materiais geotécnicos com vista à determinação de parâmetros de modelos de comportamento. Modelação física a escala natural e a escala reduzida (centrifugadora geotécnica). Modelação numérica: aplicação de modelos avançados de comportamento, análise da interacção terreno-estrutura e influência dos faseamentos construtivos.

6.2.1.5. Syllabus:
Elasticity, hiperelasticity and hipoelasticity. Elastoplasticity. Anisotropy. Structured and remolded soils.Structure and modeling of clayey and sandy soils. Geomaterials behavior at very small strains. Kinematic hardening and softening models. Non saturated geomaterials (soils, hard soils, soft rocks and rockfill). Advanced mechanical characterization in laboratory of geotechnical materials for the evaluation of the parameters of the constitutive models. Physical modelling at natural and reduced scales (geotechnical centrifuge). Numerical modelling: application of advanced constitutive models, ground-structure interaction analysis and influence of the construction phases.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Modelação em Mecânica dos Solos e das Rochas (MSR), permitindo ao aluno aprofundar conhecimentos antecedentes em particular no domínio da MSR, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o para outras aprendizagens através de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se o estudo de conceitos e modelos teóricos e a resolução de exercícios de aplicação contínua durante o semestre. Para além das componentes teórica e de cálculo inclui-se a determinação de parâmetros dos modelos a partir de ensaios. Juntas, proporcionam um todo contínuo de informação que abrangem os principais conceitos de base intervenientes no dimensionamento geotécnico e que serão aprofundados nas unidades curriculares seguintes na área da Geotecnia, alguma da qual abre perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents cover the main topics and applications of Soil and Rock Mechanics Constitutive Modeling. The student can review and learn more about prior subjects, in particular in Soil and Rock Mechanics, as well as to learn knowledge useful to engineering practice. The student also earns self-learning skills. The formation comprises theoretical and practical aspects and the students are asked to study the concepts and theoretical aspects and to solve the problems in continuous manner during the semester.

There is also an evaluation of model parameters based on experimental data added to these theoretical and computation requirements. Together they provide the base formation for geotechnical design that will be necessary in the further curricular units in Geotechnics. This formation also opens research perspectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação das aulas teóricas utiliza a exposição oral, preferencialmente em Português, apoiada em apresentações informatizadas. Recorre ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos.

Nas aulas práticas os alunos são chamados a resolver problemas concretos em que aplicam os modelos matemáticos descritos nas aulas teóricas. Há também uma série de problemas a resolver individualmente praticamente todas as semanas, que constituem também um elemento de avaliação pois são corrigidos e devolvidos. Deste modo, as séries de problemas passam a ser um elemento de estudo e parte duma avaliação formativa.

A informação recolhida das séries de problemas ao longo do semestre contribui com um peso de 20% para a nota final. Os restantes 80% correspondem à nota de um exame final escrito incidindo sobre toda a matéria.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are based on oral exposition, preferentially in Portuguese, using computer presentations in the background. The black board is used to detail some aspects and as tool to develop ideas and concepts demonstration. In the practical classes the students solve problems using the mathematical models described in the theoretical classes. There is also a series of problems to be solved individually almost every week, which consist in an evaluation element because they are corrected and given back. Thus this series of problems are a study element and part of the formative process.

The information collected from the problem series along the semester contributes in 20% for the final grade. The remaining 80% is the classification of a final written exam covering all the subjects.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio da Modelação na Mecânica dos Solos e das Rochas, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com o dimensionamento e compreender as particularidades do comportamento dos diferentes materiais e dos respetivos modelos. Em complemento aos trabalhos práticos realizados em grupo sob a forma de avaliação contínua, é assegurada uma avaliação individual através dos exercícios e de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

With the methodology and evaluation processes adopted the students can earn a wide range of knowledge concerning the potential of Constitutive Modeling in Soil and Rock Mechanics. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. It is essential to give the students the opportunity to contact with the geotechnical design and to understand the particularities of the behavior of different materials and the corresponding models. In complement with these practical works performed in groups as continuous evaluation, the exercises solved and final exam ensure that the evaluation is individual.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Modelação Avançada em Geotecnia, Maranha das Neves, E., 2008, AEIST, Lisboa;

Soil Behaviour and Critical States Soil Mechanics , Wood, D. M., 1990, Cambridge University Press, Cambridge;

Finite Elements in Geotechnical Engineering , Naylor, D. J., Pande, G.N. P., Simpson, B. & Tabb, R., 1981, Pineridge Press Limited, Swansea;

Plasticity and Geomechanics , Davis, R., O. & Salvedurai, A.P., 2002, Cambridge University Press, Cambridge.

Mapa IX - Modelação e Planeamento de Recursos Hídricos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Planeamento de Recursos Hídricos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Manuela Portela Correia dos Santos Ramos da Silva (105h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No que respeita à componente de modelação hidrológica, proporcionar formação complementar em Hidrologia, com ênfase para os critérios relacionados com a análise de cheias, para o desenvolvimento de modelos hidrológicos de transformação da precipitação em escoamento e de amortecimento e propagação de cheias e para a utilização de software específico de modelação hidrológica. No âmbito da componente de planeamento, apresentar os conceitos básicos e formação adicional específica aplicável às diversas fases do planeamento, incluindo conceitos e modelos de análise económica de projectos alternativos, de dimensionamento de albufeiras e de geração de séries sintéticas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Regarding the hydrologic modeling component, to provide additional background in Hydrology, with emphasis to flood analysis criteria, to the development of hydrologic models such as rainfall-runoff models and flood routing models, and to the use of specific hydrologic modeling software. In what concerns the water resources planning component, to provide the basic concepts and the additional knowledge applicable to the different stages of the planning/management, including concepts and models for the economical analysis of alternative projects, for the flood plain management, for the design or reservoirs and for the generation of synthetic series.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Escoamento directo e de base. Curvas de recessão do escoamento de base. Modelos de separação do escoamento directo e do escoamento de base. Precipitação efectiva e perdas de precipitação. Modelos de perdas de precipitação. Análise de hietogramas e de hidrogramas. Estabelecimento de hietogramas de projecto. Modelos de transformação da precipitação em escoamento. Modelo do hidrograma unitário: métodos directo e indirecto. Modelos de propagação de cheias. Sistemas complexos de bacias hidrológicas interligadas. Modelo HEC-HMS. Modelo HEC-RAS. Fases do planeamento. Planeamento, sustentabilidade e incerteza. Critérios de análise económica. Análise económica de projectos alternativos. Dimensionamento de albufeiras. Geração de séries sintéticas de escoamento: método dos fragmentos. Análise de zonas inundáveis. Ocupação de zonas ribeirinhas. Sistemas de previsão e alerta. Legislação.

6.2.1.5. Syllabus:
Direct runoff and base flow. Base flow recession curves. Models to separate the direct runoff and of the base flow. Effective rainfall and rainfall abstractions. Models for rainfall losses. Analysis of hyetographs and of flood hydrographs. Establishment of design hyetographs. Rainfall-runoff models. Unit hydrograph model: direct and indirect methods. Flood routing models. Complex systems of interconnected watersheds. HEC-HMS model. HEC-RAS model. Planning levels/stages. Planning, sustainability and uncertainty. Economical analysis criteria. Economical analysis of alternative projects. Reservoir design. Generation of synthetic flow series: fragments method. Flood plain analysis and management. Flood forecasting and warning. Legislation.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos relacionados com a modelação hidrológica e com o planeamento de recursos hídricos, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos fundamentais para a sua actividade como futuro profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através do estímulo de actividades de pesquisa autónoma. A metodologia de ensino compreende a apresentação de conceitos e modelos teóricos e de exemplos e exercícios de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo daqueles conceitos e modelos, quer a resolução dos exercícios. Fica, assim, assegurado um todo contínuo de informação/formação, alguma da qual, abrindo ainda perspectivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The curricular plan embraces the main topics and theoretical-practical applications related with the hydrologic modelling and with the water resources planning, allowing each student to update and to expand previous knowledge, as well as to acquire new information that will be fundamental for his practice as a future engineer. It also boosts other learning capabilities by stimulating autonomous basic research activities. The teaching methodology comprehends the presentation of theoretical concepts and models and of practical exercises and the students need to embrace such concepts and to solve such exercises. This approach ensures a whole continuous of information/formation, some of it

opening new perspectives towards research activities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino processa-se por aulas teóricas e teórico-práticas, num laboratório de informática, nas quais os alunos resolvem parte dos trabalhos práticos, em número de quatro ou de cinco. A nota final é a média ponderada dos trabalhos práticos (50%) e do exame final (50%). Quer na média dos trabalhos práticos, quer no exame final, a nota mínima é 8,00 (numa escala de 20,00). Se a média ponderada for superior a 16, poderá ser exigida uma prova oral para a defesa dessa nota, consoante o desempenho do aluno no decurso das aulas. È desejável incluir uma palestra (a cargo de um perito ou de um investigador) sobre desenvolvimentos científico-técnicos ou sobre aplicações práticas dos conhecimentos adquiridos na unidade curricular.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based in theoretical classes and in theoretical-practical classes, the former having place in an informatics laboratory. During the theoretical-practical classes the students have to solve part of the practical works (in number of four or five practical works). The final grade is the weighted average of the practical works (50%) and of the final examination (50%). being that none of the previous grades can be less than 8,00 (in a scale of 20,00). If the weighted average is over 16 then the student may have to submit to an oral examination depending on his participation and performance during the classes. One lecture (given by an expert or by a researcher) about further scientific-technical developments or stressing the practical application of some of the knowledge provided by the course is desirable.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades relacionadas com o domínio da unidade curricular de Modelação e Planeamento de Recursos Hídricos, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos dessa unidade. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de adquirir conhecimento teórico bem fundamentado e actualizado e, simultaneamente, de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais do dimensionamento hidrológico e do planeamento de recursos hídricos. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame final escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The evaluation procedure was conceived in such a way that the students may acquire a wide knowledge about the capabilities related with the Water Resources Modelling and Planning in close connection with the main goals of such subject. Accordingly, it is considered fundamental that the students have the opportunity to acquire updated and well supported theoretical knowledge, and, at the same time, to accomplish practical works related with the real problems of the hydrologic design and of the water resources planning and management. Additionally, there is an individual evaluation via the final written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Modelação Hidrológica, M. M. Portela, 2006, IST;

Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos, E. G. Santos, 2006, IST;

Gestão da Água, Cunha, Gonçalves, Figueiredo e Lino, 1980, F. C. Gulbenkian;

Hydrologic Modeling System. HEC-HMS. Technical Reference Manual. US Army Corps of Engineers. Hydrologic Engineering Center Davis, EUA, 2000;

HEC-RAS, River Analysis System. Hydraulic Reference Manual. US Army Corps of Engineers. Hydrologic Engineering Center, Davis, 2002;

"A modelação hidrológica em Portugal nos últimos 25 anos do século XX nas perspectivas determinística, probabilística e estocástica", QUINTELA, A. C.; PORTELA, M. M., Recursos Hídricos, Vol. 23 (2), pp. 7-22, ISSN 0870-1741, Lisboa, 2002.

Mapa IX - Drenagem Urbana e Controlo da Poluição

6.2.1.1. Unidade curricular:

Drenagem Urbana e Controlo da Poluição

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Jorge Silva Guerreiro Monteiro (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Filipa Maria Santos Ferreira (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Filipa Maria Santos Ferreira (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Competências de conceber e dimensionar:
1) infraestruturas de drenagem urbana pluvial, unitárias e pseudo-separativas;
2) emissários submarinos e difusores.

Adquirir as competências base para:
- dominar os conceitos das principais grandezas físicas utilizadas na caracterização da qualidade da água, o quadro institucional, legal e normativo; do ciclo de utilização da água, as origens e tipos de poluição e os seus efeitos;
- modelar o oxigénio dissolvido em meios hídricos e os processos de poluição bacteriológica;
- Caracterizar os diferentes tipos de meios hídricos (rios, estuários e lagos).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Skills to design and scale:
1) storm water and combined sewerage systems infra-structures;
2) Design marine outfalls and diffusers outlets.

Basic competences for:
- Understand of the basic concepts and physical definitions for the water quality characterization and the institutional, legal and standard framework of the water quality; the water use cycle, types and causes of pollution and their effects;
- Modeling the Dissolved Oxygen in water bodies and the bacteriological pollution processes;
- Analyze the characteristics of different water bodies types (rivers, estuaries and lakes).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Caracterização das águas naturais. Conceitos de biologia aquática. Tipos e causas dos problemas de poluição e contaminação. Tipificação e constituição dos sistemas de drenagem de águas pluviais e unitárias em meio urbano. Concepção geral e dimensionamento. Controlo na origem. Avaliação de caudais e cargas poluentes. Bacias de amortecimento e soluções técnicas de controlo na origem. Tipos de bacias e critérios de escolha. O Método da precipitação crítica e o método simplificado para o cálculo de volumes de reserva em sistemas unitários. Funções, características e critérios de dimensionamento hidráulico de descarregadores de tempestade em sistemas de drenagem urbana. Normas e diretivas da UE. Aspetos sócio-económicos da qualidade da água. Ciclo da utilização da água. Origens e Tipos de Poluição: poluição pontual e poluição difusa; eutrofização. Balanço de oxigénio em massas de água. Tecnologias de Controlo da Poluição. Meios de Descarga no meio receptor.

6.2.1.5. Syllabus:
Natural water characteristics. Concepts of water biology. Water uses. Types and causes of water quality problems. Components of stormwater and combined sewer systems. General Planning and design. Source control. Flows and pollutant loads. Criteria for surface flow in urban areas. Retention basins in combined systems. Options. Technical aspects. Design methods. Characteristics and design of inverted shypons and overflows. Characteristics and design of pumping installations. Oxygen balance in streams. Modeling notions. Regulation and standards in water quality control. EU legal framework. Water cycle use. Causes and types of water pollution. Technologies for Water quality control in water bodies. Outlets and diffusers.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos nos domínios da qualidade da água, controlo da poluição e drenagem urbana, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main topics, theoretical and practical applications in the fields of water quality, pollution control and urban drainage, allowing the student to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to his activities as an engineering professional, enabling the student for other learning activities

through independent research. The training will include presentations from the teacher of theoretical bases and application examples. The students are requested to study concepts and theoretical models and apply them solving exercises.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentação da matéria em aulas teóricas. Colocação de problemas de modelação ou de projeto nas aulas práticas a serem resolvidos pelos alunos individualmente ou em trabalhos de grupo.

A avaliação é efetuada através de um exame final e a apreciação crítica e discussão oral de três relatórios desenvolvidos ao longo das aulas práticas. A classificação final é obtida por ponderação dos valores do exame (peso 40%) e da discussão oral dos relatórios (peso 60%), exigindo-se para aprovação na disciplina a nota mínima de 9,0 valores no exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Course material presented in lectures. Practical lessons with modeling and design problems resolutions, solved by the students individually or in work group.

Assessment made by a final exam (40%) and a critical review and discussion of three workgroup reports to be developed during practical classes (60%). The oral examination aims at the student's assessment capacity to justify the decisions made in the workgroups reports. A minimum grade of 9.0 (0-20 scale) in the examination is required to pass the evaluation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento dos principais tópicos e aplicações teórico-práticos da drenagem urbana e de qualidade da água, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methods and assessment are designed so that students can develop an understanding of relevant topics and applications of theoretical and practical urban drainage and water quality, allowing students to revise and extend background knowledge as well as acquire new knowledge useful to his activities as a professional engineering while ensuring compliance with the objectives of the course. It is considered essential that students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Saneamento Ambiental II, MATOS,J., 2000, s.r.;
Principles of Surface Water Quality Modeling and Control, THOMAN, R.; MULLER, J., 1987, Harper & Dow Publishers Inc, New York;
Design of Wastewater and Stormwater Pumping Stations. MOP FD nº 4, WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, 1982, s.r.;
Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers. MOP FD nº 9, WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION, 1982, s.r.;
Wastewater Engineering: Collection and Pumping of Wastewater, METCALF and EDDY, INC., 1981, s.r.;
Estratégias para Beneficiação e Reabilitação de Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais, MATOS, J.; MATOS, R., 1999, s.r.;
Concepção, Dimensionamento e Exploração de Sistemas Públicos de Drenagem de Águas Residuais, MATOS, J.; MATOS, R., 1998, Aspectos Regulamentares e Normativos.

Mapa IX - Estruturas e Aproveitamentos Hidráulicos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estruturas e Aproveitamentos Hidráulicos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Alberto do Nascimento Pinheiro (31.5h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (31.5h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Helena Margarida Machado da Silva Ramos Ferreira (31.5h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar formação no domínio dos aproveitamentos hidráulicos fluviais, incluindo os aspectos relativos à concepção, benefícios sócio-económicos e condicionamentos ambientais e de segurança. Proporcionar formação para a concepção e projecto de estruturas e instalações hidráulicas relacionadas com aproveitamentos hidráulicos fluviais, tais como barragens e respectivos órgãos hidráulicos de segurança e exploração, condutas, canais, instalações hidroeléctricas e instalações de bombagem. Introdução aos equipamentos hidromecânicos mais utilizados nos aproveitamentos hidráulicos fluviais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide knowledge of fluvial storage and diversion schemes, including the aspects related to the design, social and economic benefits and environmental and safety constraints. Provide the skills necessary to the design of hydraulic structures and facilities concerned with fluvial hydraulic schemes, such as dams and the respective safety and operation hydraulic structures, channels, pipes and hydroelectric and pumping schemes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Aproveitamentos hidráulicos fluviais: conceitos gerais e finalidades. Benefícios sócio-económicos. Condicionamentos físicos e ambientais. Segurança e risco nos vales a jusante.
Barragens e centrais hidroeléctricas. Principais tipos, condicionamentos, constituição e disposição geral. Dimensionamento hidráulico e implantação de órgãos hidráulicos de barragens (descarregadores de cheias, descargas de fundo e tomadas de água) e canais de adução (obras de derivação e de dissipação energia).
Desvio provisório de cursos de água: dimensionamento hidráulico e interacção com as obras definitivas.
Centrais hidroeléctricas, instalações de bombagem e centrais reversíveis: conceitos fundamentais; principais componentes e obras; regimes de operação; selecção e posicionamento de turbinas e de bombas.
Análise do comportamento hidráulico de sistemas em pressão: equações básicas; modelação numérica; critérios de dimensionamento; dispositivos de protecção contra o golpe de aríete.

6.2.1.5. Syllabus:
Dams, reservoirs and diversion schemes: basic concepts and purposes; social and economic benefits; physical and environmental constraints; safety and risk in the downstream valleys.
Hydraulic design and layout of dams appurtenant structures (spillways, bottom outlets and intakes), diversion channels (diversion works and energy dissipators).
Temporary diversion of water streams. Hydraulic design and interaction with the definitive hydraulic works.
Hydroelectric schemes, pumping stations and pumped storage schemes: basic concepts, main components, turbine and pump selection and operation criteria.
Transient analysis; governing equations; numerical modeling; design criteria; water hammer control devices.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos da hidráulica de estruturas e das instalações hidroeléctricas e elevatórias, permitindo ao aluno adquirir conhecimentos que poderão ser úteis na sua vida profissional, a nível da actividade como consultor ou num serviço da administração central ou local, bem como servindo de base para desenvolver conhecimentos na área da hidráulica de estruturas nos caso em que o aluno se sinta atraído para as actividades de investigação. Neste contexto, são apresentadas quer as bases teóricas, quer exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos o estudo dos conceitos complementado com a resolução de exercícios de aplicação.
Os tópicos que se apresentam abrangem os principais tipos de obras hidráulicas associadas às construções de barragens e açudes e estruturas associadas e abordam as questões de índole hidráulica relacionadas mais directamente ligadas com instalações hidroeléctricas e elevatórias.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program covers the main topics of hydraulic structures and hydropower plants and pumping stations, allowing students to acquire knowledge that may be useful for their professional lives, as consultants or in the administration, central or local, as well as background to develop research capabilities in hydraulic structures in case they feel attracted to this field.

In this context, both the theory and related application examples are presented.
The topics cover the main types of hydraulic works associated with dam construction and associated structures and also address the hydraulic issues more directly related to hydropower and pumping stations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas são teórico-práticas, com exposição no quadro e apresentação de fotografias e filmes alusivos às matérias expostas. No âmbito das aulas práticas, os alunos desenvolvem dois trabalhos de grupo, com acompanhamento por parte dos docentes. É realizada uma visita de estudo a obras hidráulicas fluviais.

A avaliação compreende: exame final e dois trabalhos realizados em grupo, com dois a quatro elementos por grupo.
A classificação atenderá à qualidade do trabalho, à participação nas aulas práticas e à apresentação e discussão finais.
Podem ser atribuídas diferentes classificações aos elementos de um grupo.
A nota final é obtida pela média da nota do exame com a média das notas nos trabalhos de grupo, devendo qualquer delas ser superior ou igual a 9,5 valores, numa classificação de 0 a 20 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The lectures include theoretical and application aspects, presented in the blackboard and complemented with photos and video presentations. During the practical lessons, the students develop two application works with the assistance of the professor. A visit to fluvial hydraulic works is organized.

The evaluation method includes a final exam and two group works, with each group constituted by 2 to 4 students. The works are presented by the groups. Different grades may be given to the elements of the group.
The final grade is obtained by weighted average of the exam (50%) with the group work (50%); minimum grade of 9.50 (out of 20) in the exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A experiência adquirida no ensino destas matérias em disciplinas que antecederam a EAH no IST, anteriormente à reforma de Bolonha, tais como Obras Hidráulicas e Aproveitamentos Hidroeléctricos, mostra que o tipo de aulas que se propõe, juntamente com a visita de estudo e o esquema de avalização preconizado, é adequado para assegurar a aprendizagem destas matérias por alunos com a formação exigida para acesso ao curso.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The experience in teaching these subjects in courses lectured in the IST previously to Bologna, such as Hydraulic Works and Hydroelectric Schemes showed that the proposed type of classes, along with the study tour and the evaluation method, are appropriate to assure that a large majority of the students are able to assimilate the theory and to develop the design skills required to complete the group works, providing that they have the adequate background to access the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Estruturas Hidráulicas. Folhas , Pinheiro, António N., s.d., IST;

Design of Small Dams , U.S. Bureau of Reclamatiom, 1987, s.r.;

Design of Small Canal Structures , U.S. Bureau of Reclamation, 1987, s.r.;

Barrages Mobiles et Ouvrages de Dérivation à partir de Rivières Transp , Bouvard, M., 1984, Ed. Eyrolles;

Guidelines for design of small hydropower plants , Helena Ramos, 2000, North Ireland;

Hydraulic Engineering , Roberson, J.A., Cassidy, J.J. and Chaudhry, M.H., 1988, Hougton Mifflin Company;

The hydraulic design of pumps sumps and intakes , M. J. Proser, s.d., BHRA.

Mapa IX - Hidráulica e Obras Marítimas

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidráulica e Obras Marítimas

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

António Alexandre Trigo Teixeira (31.5h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António Alberto Pires Silva (31.5h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
António Alberto Pires Silva (31.5h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir conhecimentos básicos de oceanografia física, e dos processos e fenómenos que se desenrolam na Orla Costeira, com relevância na concepção e dimensionamento de obras marítimas. Introdução ao projecto de obras de protecção costeira e infraestruturas portuárias.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To acquire a basic knowledge of physical oceanography principles and also the main coastal phenomena and processes that have a specific relevance to the design of maritime structures. Intoduction to the design of coastal protection works and port facilities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1.INTRODUÇÃO. Importância física e económica do mar. ZEE. Plataforma continental. CONCEITOS GERAIS. Propriedades da água do mar. Efeito de Coriolis e vento geostrófico. Conceitos introductórios da circulação geral da atmosfera. CORRENTES. Correntes oceânicas e costeiras. Efeitos meteorológicos sobre águas costeiras- espiral de Ekman.
2. ONDAS. Teoria linear: fundamentos e principais resultados.
3. ONDAS EM ÁGUAS COSTEIRAS. Refracção. Difracção. Reflexão. Rebentação.
4. AGITAÇÃO MARÍTIMA. Geração. Caracterização espectral e estatística.
5. MARÉS. Maré de equilíbrio. Força geradora de Maré. Sistemas Anfidrómicos. Previsão pelo Método Harmónico.
6. OBRAS DE PROTECÇÃO COSTEIRA: esporões, retenções marginais, quebra-mares destacados, alimentação artificial de praias, quebra-mares de talude.
7. OBRAS ACOSTÁVEIS e TERMINAIS PORTUÁRIOS: carga geral, contentores, RO-RO, granéis sólidos e líquidos.
8. DRAGAGENS. Tipos de dragas. Planeamento e questões ambientais.

6.2.1.5. Syllabus:
1.INTRODUCTION. The sea - its importance in a global and economic context. The continental shelf. GENERAL CONCEPTS. Physical properties of the sea water.The Coriolis force and the geostrophic wind. Geostrophic balance and wind. Introductory concepts in the general circulation of the atmosphere. CURRENTS. Oceanic and coastal currents. Surface boundary layer flow and the Ekman spiral. Storm surges.
2. SURFACE WAVES. Linear theory. Tsunamis.
3. NEARSHORE PROCESSES. Refraction. Difraction. Reflection. Wave breaking.
4. WAVE CLIMATE. Generation. Statistical and spectral characterization.
5. TIDES. Equilibrium tide. Tide generation force. Tide forecast by the harmonic method. Anphidromic systems.
6. COASTAL PROTECTION WORKS: groins, seawalls, detached breakwaters, beach nourishment, rubble-mound breakwaters.
7. QUAY WALLS and PORT TERMINALS: general cargo, container terminals, RO-RO, solid and bulk terminals.
8. DREDGING. Types of dredgers. Planing and environmental issues.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Hidráulica e Obras Marítimas, permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis à sua actividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma. A formação compreende a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, a resolução de exercícios de aplicação e de trabalho de projecto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus of the subject includes the main topics and theoretical and practical applications of the Maritime Hydraulics and Maritime Works, allowing in this way, the student to get new knowledge which is useful for the engineering profession. The student will get also capacity for new learning trough the self-study. The teaching comprises the presentation of the theoretical bases and of examples of real coastal and port structures Students are required to solve exercises and to do design work.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A avaliação de conhecimentos compreende três partes: série de problemas, trabalhos práticos de projecto e

laboratório e exame final escrito. A nota final é obtida por uma média ponderada das três partes: 10% - série de problemas; 30% - trabalhos práticos e 60% - Exame Final escrito. A nota do exame final não pode ser inferior a 9.5 valores. A metodologia de ensino compreende aulas expositivas complementadas por resolução de uma série de problemas (em casa); filmes que ilustram a construção de obras marítimas e portuárias; a realização de um ante-projecto de uma obra marítima; a realização de um trabalho laboratorial. É ainda efectuada uma visita de estudo a uma obra marítima ou portuária.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The assessment consists of three parts: a series of problems. design and lab work, and a final examination. The final grade is a weighted average: 10% -series of problems; 30% - practical work and; 60% - final examination. The mark of the final written examination cannot be less than 9,5 points (in a 0-20 scale). The teaching methodology includes formal classes; the resolution of a series of problems (homework); watching of films illustrating the construction of maritime and port works; design work of a maritime structure and laboratory work. Additionally a site visit is made to some maritime works under construction.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de resolver problemas e realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais de engenharia. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods were conceived for the students to develop knowledge in this domain. At the same time there is conformity with the objectives of the curricular unit. It is essential that the students can develop capability to design real engineering works. At the same time students are assessed by an individual final exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Coastal Engineering Manual (CEM), US Army Corps of Engineers, 2002, US Army Corps of Engineers;

Coastal Engineering Manual (CEM). Part VI. Chapter 5, US Army Corps of Engineers (USACE), 2003, s.r.

Mapa IX - Hidráulica e Reabilitação Fluvial

6.2.1.1. Unidade curricular:
Hidráulica e Reabilitação Fluvial

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Heleno Cardoso (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Miguel Lage Ferreira (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Miguel Lage Ferreira (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Cálculo da erosão específica e da produção de sedimentos em bacias hidrográficas. Dimensionamento de canais estáveis em leitos móveis. Cálculo de curvas de vazão e do caudal sólido em canais de leito móvel. Dimensionamento de canais em regime e de meandros. Caracterização do assoreamento de albufeiras. Cálculo de profundidades de erosão em apoios de pontes e dimensionamento de medidas de protecção. Planeamento e dimensionamento de intervenções em cursos de água em benefício da vida selvagem.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Calculation of sediment yield in river basins. Design of stable channels on mobile beds. Calculation of stage-discharge curves and sediment transport rates in mobile bed open-channels. Design of regime channels and meanders. Characterization of sediment storage in reservoirs. Determination of equilibrium scour depth at bridge piers and abutments; design of corresponding countermeasures. Design of river management techniques to benefit wildlife.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Erosão hídrica e produção de sedimentos.
2. Hidráulica dos escoamentos com fundo móvel: propriedades físicas dos sedimentos; início do movimento e canais estáveis; configurações de fundo e resistência ao escoamento; transporte sólido.
3. Sedimentação em albufeiras.
4. Erosões localizadas em apoios de pontes e medidas de protecção.
5. Técnicas de reabilitação fluvial com benefício para a vida selvagem: morfologia e processos fluviais; intervenções no leito principal; intervenções nas margens; trabalhos fluviais.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Soil erosion and sediment yield.
2. Loose boundary hydraulics: physical properties of sediments; beginning of motion and stable channels; bedforms and resistance to flow; sediment transport.
3. Reservoir sedimentation.
4. Local scour at bridge piers and abutments and scour countermeasures.
5. River management techniques to benefit wildlife: river morphology and fluvial processes; in-channel engineering works; riverbank engineering works; construction works.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Esta unidade curricular tem como objectivo transmitir um conjunto de metodologias de cálculo. Por isso, faz sentido que os principais capítulos da UC se centrem nessas metodologias, incluindo a Erosão hídrica e produção de sedimentos; a Hidráulica dos escoamentos com fundo móvel e as Técnicas de reabilitação fluvial com benefício para a vida selvagem. Os temas sobre Sedimentação em albufeiras e Erosões localizadas em apoios de pontes e medidas de protecção, sendo importantes, são complementares.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The main objective of this course consists in the communication and learning of calculation methodologies. The main chapters of the course are dedicated to this task, including Soil erosion and sediment yield; Mechanics of sediment transport and River Rehabilitation techniques with special concern with wild life. Reservoir sedimentation and local scour at bridge piers and abutments are to be seen as complementary topics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino envolve duas metodologias distintas: aulas teóricas essencialmente expositivas, apoiadas em documentos em power-point, no livro da unidade curricular e em apontamentos; aulas práticas em que os alunos trabalham, em grupo, num conjunto de três casos de estudos escolhidos numa bacia hidrográfica e que servem para aplicar os conceitos teóricos.

A avaliação contempla exame e três trabalhos de grupo a realizar ao longo do semestre. O exame e os trabalhos são classificados entre 0 e 20 valores. Os alunos podem fazer os dois exames, contando a melhor nota. A classificação final é a média ponderada da classificação do exame (peso 0,50) e da média dos trabalhos (peso 0,50). A nota mínima no exame e na média dos trabalhos é 9,50.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are two kinds of courses: theoretical courses supported by power-point presentations as well as by the handbook and class notes; practical courses, where the students work on three case studies, chosen in one river basin, for the application of theoretical concepts.

Assessment of students is made through final exam and three tutorials developed along the semester. The exam and tutorials are graded between 0 and 20 points. The final grade is a weighted average between the tutorials (50%) and the final exam (50%). A minimum of 9.50 is required in the final exam.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Aulas teóricas essencialmente expositivas, apoiadas em documentos em power-point, no livro da unidade curricular e em apontamentos complementares são a melhor forma de transmitir os conceitos; aulas práticas em que os alunos trabalham, em grupo, num conjunto de três casos de estudos escolhidos numa bacia hidrográfica e que servem para aplicar os conceitos teóricos, são fundamentais para a consolidação dos conhecimentos transmitidos nas aulas teóricas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Theoretical courses supported by power-point presentations as well as by the handbook and class notes of the course

are believed to be the best practice to convey the most important concepts; practical courses, where the students work on three case studies, chosen in one river basin, for the application of theoretical concepts, are crucial for the consolidation of knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Hidráulica Fluvial, Cardoso, A. H., 1998, Fundação Calouste Gulbenkian;

The new rivers and wildlife handbook, RSPB, NRA e RSNC., 1993, s.r.;

Erosões localizadas junto de encontros e pilares de pontes, Secção de Hidráulica e Recursos Hídricos e Ambientais, 2005, Instituto Superior Técnico, Lisboa, Portugal.

Mapa IX - Impactes Ambientais

6.2.1.1. Unidade curricular:

Impactes Ambientais

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria do Rosário Sintra de Almeida Partidário (32.2h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Margarida Barata Monteiro (16.8h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Margarida Barata Monteiro (16.8h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Introdução à avaliação de impactes ambientais como instrumento de gestão e de política do ambiente, entendendo o seu papel proactivo no apoio à decisão sectorial e a sua capacidade de contribuir para o desenvolvimento de projetos ambientalmente mais integrados e mais sustentáveis. Espera-se que os alunos no final saibam como podem utilizar a avaliação de impacte ambiental para melhorar a qualidade global dos seus projetos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to environmental impact assessment as an environmental policy and management instrument, understanding its proactive role in support of sectorial decision-making, and its capacity to contribute to the development of environmental integrated and more sustainable projects. By the end of the course students are expected to know how they can use environmental impact assessment to improve the global quality of their projects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução à Avaliação de Impacte Ambiental como instrumento de gestão e de política do ambiente.
2. Conceitos fundamentais em AIA. Princípios internacionais de AIA.
3. Ligação ao ciclo de decisão de planeamento e de projecto.
4. A AIA como instrumento regulamentar: Exigências nacional e comunitária sobre Avaliação de Impactes Ambientais. Visibilidade pública, formas de participação e de envolvimento de agentes.
5. O processo de AIA e as principais fases e actividades em AIA.
6. Metodologias e técnicas.
7. Identificação, avaliação e comparação de alternativas. Casos de estudo.
8. Impactes ambientais: no sistema edafoclimático, hidrologia e hidrogeologia, nos sistemas ecológicos, biodiversidade e paisagem, nos sistemas sociais, culturais e económicos, na saúde e na energia, na qualidade do ar e da água, ruído e resíduos. Medidas de minimização.
9. Monitorização e pós-avaliação. Ligação aos Sistemas de Gestão Ambiental.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction to environmental impact assessment (EIA) as a management and environmental policy instrument.
2. Key concepts in EIA, international trends and current status as a decision support instrument. International principles on EIA.
3. Decision cycle in planning and projects.
4. EIA as a regulatory instrument: national and european requirements on EIA. Public visibility and participation, and stakeholders engagement.
5. The EIA process and the key stages and activities in EIA.

6. Methodologies and techniques.
7. Alternatives identification, comparison and evaluation.Case-studies.
8. Sectoral impacts: on soil and climate, hydrologic and hydrogeologic systems, on ecologic systems, biodiversity and landscape, on social, cultural and economic systems, on health and energy, on air and water quality, on noise levels and waste.Mitigation measures and impacts management.
9. Monitoring and post-evaluation in the context of EIA follow-up and link to environmental management systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da avaliação de impactes, permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
Programmatic contents cover the main topics and theorical-practical applications of impact assessment, enabling the student to adopt new useful knowledge to its engineering professional activity, creating capacities for other learning processes through individual research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas são dadas em inglês, subdividem-se em aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas apresentam os principais conceitos e técnicas, que são depois testados nas aulas práticas em exercícios e através de um trabalho de grupo. As aulas teóricas são baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria leccionada (capítulos de livros e/ou artigos). A avaliação é contínua e baseia-se em mini-testes com frequência quase quinzenal (cinco por semestre), exercícios práticos e um trabalho de grupo que é apresentado num seminário no final do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures are given in English, and include theoretical and practical lectures. The theoretical lectures introduce the main concepts and techniques, which are then tested in practical classes through exercises and a project group work. Theoretical classes are based on slides and specific literature (book chapter or articles). Evaluation is continuous based on mini-tests almost every two weeks (5 mini-tests per semestre), practical exercises and a project group work which is presented at the end of the semestre in a seminar.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos por forma a gerar uma atitude colaborativa, inovadora e de aplicação prática, além de um interesse constante pela matéria teórica.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching and evaluation methods have been developed to generate a collaborative, innovative attitude and a practical application, as well as a constant interest on the theoretical lessons.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Sanchéz, Luis Enrique, 2006. Avaliação de Impacto Ambiental. Conceitos e Métodos. Oficina de Textos. S. Paulo;

Glasson, J., Therivel, R. and Chadwick, A. and 2005. Introduction to Environmental Impact Assessment, 3rd edition, Taylor & Francis, London;

Partidário, M.R. e Jesus, J., 2003. Fundamentos de Avaliação do Impacte Ambiental. Universidade Aberta, Lisboa;

Morris, P. and Therivel, R., 2001. Methods of Environmental Impact Assessment, Spon Press, London;

Canter, L. 1996. Environmental impact assessment. McGraw-Hill, New York.

Mapa IX - Instalações de Tratamento

6.2.1.1. Unidade curricular:
Instalações de Tratamento

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Eduardo Augusto Ribeiro de Sousa (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Filipa Maria Santos Ferreira (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Filipa Maria Santos Ferreira (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina tem características eminentemente práticas e aborda os conceitos relacionados com a engenharia de processo do tratamento de água para consumo humano, do tratamento e destino final das águas residuais domésticas. Com o objetivo fundamental de proporcionar formação na conceção e dimensionamento de estações de tratamento de água (ETA) e estações de tratamento de águas residuais (ETAR). Pretende, ainda, desenvolver capacidade de análise crítica e de interpretação dos resultados obtidos numa ETA e ETAR, após execução, na fase de exploração.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The course main objective is to lecture knowledge and information related to water and wastewater treatment plant planning, design and operation, according to Portuguese legal regulations. The course has essentially a practical approach.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
I INTRODUÇÃO
II O CICLO DE UTILIZAÇÃO DA ÁGUA 1. Caracterização qualitativa 2. Indicadores de qualidade 3. Seleção das origens 4. Destino final
III QUADRO LEGAL E INSTITUCIONAL
IV OPERAÇÕES E PROCESSOS UNITÁRIOS 1. Precipitação química 2.Oxidação química 3. Coagulação 4. Sedimentação e flotação 5. Filtração 6. Adsorção 7. Desinfeção
V PROCESSOS BIOLÓGICOS UNITÁRIOS 1. Cinética do crescimento e oxidação biológicas 2. Reatores aeróbios de biomassa dispersa 3. Reatores aeróbios de biomassa fixa 4. Reatores anaeróbios
VI. CONCEPÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE ETA E ETAR 1. Bases de dimensionamento de ETA e ETAR: Caudais. Caracterização qualitativa da água na origem. Objetivos de qualidade. Caracterização das águas residuais. Condições de descarga 2 Definição dos esquemas de tratamento 3 Critérios de projeto e dimensionamento 4 Perfil hidráulico 5 Automação e controlo 6 Estruturas, arquitetura e eletricidade
VII EXECUÇÃO DOS EMPREENDIMENTOS. 1. Fases de estudos 2. Tipos de concursos.

6.2.1.5. Syllabus:
I OVERVIEW
II URBAN WATER CYCLE 1. Water quality characteristics 2 Water quality standards 3. Water source selection 4. Final disposal
III LEGAL AND INSTITUTIONAL ASPECTS IN WATER INDUSTRY
IV UNIT PROCESSES 1. Chemical precipitation 2. Chemical oxidation 3. Coagulation. 4. Sedimentation and flotation 5. Sand filtration 6. Adsorption 7. Disinfection
V BIOLOGICAL PROCESSES 1. Bacterial growth models and kinetics 2. Aerobic suspended growth reactors 3. Aerobic attached growth reactors 4. Anaerobic reactors
VI DESIGN OF WATER AND WASTEWATER TREATMENT PLANTS 1. Design criteria. Plant capacity. Raw water quality. Water quality standards. Wastewater characterization. Final disposal 2. Treatment process selection 3. Process design criteria 4. Hydraulic profile 5. Automation and control 6. Structural, architectural and electric aspects
VI CONSTRUCTION ASPECTS Design and construction phases. Contracting approaches.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais conceitos teóricos e da sua aplicação prática, permitindo ao aluno adquirir novos conhecimentos nas áreas de tratamento de água potável para consumo humano e de águas residuais domésticas, úteis à sua atividade futura como profissional de engenharia. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e da sua aplicabilidade através da realização de um projeto de engenharia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents covers the main theoretical concepts and their practical application, allowing students to acquire new knowledge in the areas of drinking water treatment for human consumption and treatment of domestic wastewater, useful for their future activity as a professional engineer. The training will include the presentation of the theoretical basis and its applicability by conducting an engineering project.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino das aulas teóricas da disciplina utiliza a exposição oral, em sala, em Português e/ou Inglês, apoiada em

apresentações em PowerPoint. As aulas práticas consistem na realização, pelos alunos, de um Projeto de uma ETA e na preparação, pelos alunos, de uma apresentação, em PowerPoint, sobre um tema relativo a tratamento de águas residuais. Dada a natureza prática da disciplina são realizadas vistas de estudo a um ETA e a uma ETAR
A avaliação de conhecimentos baseia-se no trabalho prático do Projeto de uma ETA, na apresentação oral do tema sobre tratamento de águas residuais e num exame escrito. A classificação final é obtida por ponderação dos valores do trabalho prático e da apresentação oral, com peso relativo de 50%, e do exame final, com peso relativo de 50% e nota mínima de 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The theoretical classes are based on PowerPoint oral presentations, in Portuguese and/or English. The practical classes are based on the design of a WTP and the preparation of the PowerPoint oral presentation related to wastewater treatment, to be carried out at the end of the course by the students. Technical visits to a WTP and a WWTP are carried out during the course.
A final examination is carried out, whose objective is the assessment of students' theoretical and applied knowledge. A critical review of the final report of the project developed is carried out and an oral presentation take place in the last class of the course. The final grade is given by the weighted average between the final examination (50%) and the evaluation of the project (50%). A minimum grade of 9.5 (in a 0-20 scale) in the written examination is required.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram estruturados de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades no domínio, assegurando, simultaneamente, a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and evaluation are structured so that students can develop an understanding of the potential in the field, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, it is essential that students have the opportunity to carry out practical work that can provide contact with real problems. In addition, an individual assessment is ensured through a written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, 1990 - Water Quality and Treatment - A Handbook of Community Water Supplies, 4th ed., McGraw Hill Inc., New York;

METCALF AND EDDY, INC. 2003 - Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, 4th ed., McGraw-Hill, Inc., New York;

NEMEROW, NELSON L. 1991 - Industrial and Hazardous Waste Treatment, Van Nostrand Reinhold, New York;

DECRETO-LEI nº 236/98, de 1 de Agosto – Estabelece normas, critérios e objetivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos (revoga o Decreto-Lei nº 74/90, de 7 de Março);

DECRETO-LEI nº 306/2007, de 27 de Agosto – Estabelece o regime da qualidade da água destinada ao consumo humano, revendo o Decreto-Lei n.º 243/2001, de 5 de Setembro, que transpôs para a ordem jurídica interna a Diretiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro (revoga o Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de Setembro).

Mapa IX - Planeamento Urbano

6.2.1.1. Unidade curricular:
Planeamento Urbano

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira (20.16h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Isabel Loupa Ramos (3.92h)
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva (45.92h)
Maria Beatriz Marques Condessa (42h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Ana Isabel Loupa Ramos (3.92h)
Jorge Manuel Lopes Baptista e Silva (45.92h)
Maria Beatriz Marques Condessa (42h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreensão das grandes problemáticas urbanas e das teorias sobre a cidade. - Capacidade de leitura do suporte físico e sua influência no desenvolvimento urbano. - Entendimento do metabolismo urbano e da sua sustentabilidade. - Entendimento dos diferentes modelos de planeamento urbanístico, da sua metodologia de elaboração, de monitorização e avaliação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understand the key concepts on: - Main problematics that affect urban areas and their related urban theories. - The territory as physical support and its influence in the urban development. - Urban sustainability and city metabolism. Competences on the: - Urban and master plans making process. - Models of city structure. - Monitoring and evolution methodologies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. As grandes problemáticas que afectam as áreas urbanas.
2. Teorias e "olhares" sobre a cidade: as contribuições dos sociólogos, geógrafos, economistas; a teoria semiológica; a cidade como sistema.
3. Aspectos biofísicos no desenvolvimento urbano: aptidão e vocação do solo; condicionantes biofísicas; elementos estruturantes e invariantes; a água nos espaços urbanos.
4. O metabolismo urbano e a sustentabilidade urbana.
5. Plano Urbanístico; projecto urbano e planeamento estratégico de cidades: conceitos; objectivos; metodologias de elaboração.
6. Metodologia do planeamento urbanístico: caracterização e diagnóstico; objectivos e termos de referência do Plano; modelo de estrutura urbana; elementos estruturantes do espaço urbano; proposta de Plano; programas sectoriais; programa de execução e plano de financiamento.
7. Introdução à monitorização e avaliação de planos: o plano-processo.
8. Governância e administração da cidade.

6.2.1.5. Syllabus:
1. The main problems that affect urban areas.
2. Urban theories: sociology, geography and economy contributions. The city as a system.
3. The biophysic aspects in urban development: land use capacity and biophysical restrictions, structuring elements, the water in urban spaces.
4. Urban metabolism and urban sustainability.
5. Urban plan, urban project and strategic plan: concepts policies, objectives and methodologies.
6. Urban planning methodology: characterization and diagnosis, scenarios, objectives, model of urban structure in urban space design structuring elements, plan proposal, specific programs and implementation.
7. Introduction to monitoring and plans evaluation: the plan-process.
8. Governance and city administration.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conteúdo programático permite aos alunos perceberem as grandes problemáticas urbanas da actualidade e identificar os diferentes modelos de intervenção. No que a este aspecto diz respeito são identificados os vários tipos de instrumentos de planeamento, a técnica da sua elaboração, monitorização e avaliação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program allows students to realize today's greatest urban problems and to identify the different models of intervention. The various types of planning instruments, the technique of their preparation, monitoring and evaluation are identified.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A unidade curricular tem dois tipos de aulas:

A) Teóricas – são aulas fundamentalmente expositivas onde se pretende uma transmissão clara de conceitos utilizando slides que ficam à disposição dos alunos.

B) Práticas – Os alunos são convidados a desenvolver um trabalho de aplicação dos conceitos que lhe foram transmitidos nas aulas teóricas. Algumas destas aulas decorrem em laboratório informático onde os alunos usam os

meios computacionais mais adequados à resolução dos trabalhos com que são confrontados.

A avaliação é constituída por AC (Avaliação Contínua), EE (Exame escrito) e O (Oral), sendo média - M = 0,6EE+0,4AC e a nota final - NF = (M+O)/2. Os alunos com nota no EE, ou na AC ≤ 8 reprovam. A oral é obrigatória para os alunos com média M de 9 ou 10 valores e ≥ 17. Para os restantes alunos com Oral Facultativa, a nota final NF será ajustada em função desta prova nos mesmos termos, caso o aluno se proponha a Exame Oral. Senão, para estes alunos, NF=M.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The unit has two types of classes:

A) Theoretical - are essentially expository classes intended to transmit concepts using slides that are available to students.

B) Practice- students are invited to develop a work in order to apply concepts taught in classes. Some of these lessons take place in computer lab where students use the most appropriate computational tools.

The student's evaluation has 3 parts: WR-individual written exam at the end; CE-continuous evaluation, OE-Oral Exam. According to M (M= 0,60xWE + 0,40xCA), if M = 9 or 10 (imposing that CA>8 and WE>8) or if M >= 17 the student should be evaluated through an OE. If 10 < M < 17 the OE is simply optional. The final classification is obtained by the formula (M+OE)/2.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
A avaliação é composta por duas provas, uma individual que corresponde a um exame tradicional onde se procura aferir que os alunos perceberam e interiorizaram os conceitos, e outra eminentemente prática constituída por um trabalho de grupo onde os alunos têm que demonstrar que sabem aplicar os conhecimentos que adquiriram.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The assessment consists in two parts, the individual one corresponds to a traditional exam where the concepts perception and internalization are assessed, and the other consisting of an eminently practical group work where students have to demonstrate that they know how to apply the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
L´Urbanisme, Utopies et Realités - une anthologie, CHOAY, Françoise , 1975, Paris: Editions du Seuil;
Políticas Urbanas - Tendências, estratégias e oportunidades, PORTAS, Nuno, DOMINGUES, Álvaro, CABRAL, João, 2003, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa;
Sustainable Urban Design - an environmental approach, CLARKE, Patrick , 2003, Spon Press, London;
A Nova Carta de Atenas 2003: A Visão do conselho Europeu de Urbanistas sobre as Cidades do séc. XXI, Conselho Europeu de Urbanistas , 1998, AUP-DGOTDU, Lisboa;
Normas Urbanísticas: Volume II - Desenho Urbano, apreciação de Planos, Perímetros Urbanos, PARDAL, Sidónio, CORREIA, Paulo V. D., LOBO, M. L. Costa, 1998, DGOTDU-UTL, 2ª Ed.

Mapa IX - Engenharia de Tráfego Rodoviário

6.2.1.1. Unidade curricular:
Engenharia de Tráfego Rodoviário

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura (60.2h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João António de Abreu e Silva (9.8h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
João António de Abreu e Silva (9.8h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Proporcionar aos alunos os conhecimentos essenciais da teoria dos fluxos rodoviários e o domínio das técnicas fundamentais de engenharia de tráfego rodoviário quer em vias urbanas quer interurbanas, bem como a competência e experiência no uso de modelos computacionais de gestão de redes rodoviárias, quer urbanas quer interurbanas.

Também são abordadas técnicas de estimação e dimensionamento do nível de serviço para peões e bicicletas. São também abordados os conceitos básicos de segurança rodoviária e sinalização.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the students with the knowledge of the fundamentals of Traffic Flow Theory and of the fundamental techniques of Road Traffic Engineering, both for urban and inter-urban roads, and with the competencies and experience in the use of computer models for management of road networks, at urban and inter-urban levels. Planning and Performance assessment of pedestrian and bicycles level of services are also provided. Basic concepts on road safety and signaling are also discussed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A - Grandezas fundamentais na observação, registo e representação dos sistemas de tráfego. Relações fundamentais. Propagação de perturbações. Filas de espera e ondas de choque
B - Capacidade e Níveis de Serviço: Conceitos, Factores Influentes e procedimentos de cálculo para os principais elementos das redes viárias, inter-urbanas e urbanas
C - Sistemas Inteligentes de Transportes no Tráfego Rodoviário
D - Rede Viária em Zonas Urbanas: Hierarquia da Rede viária, tratamento das solicitações de transportes públicos, peões, estacionamento, cargas e descargas.
E - Segurança e Sinalização.

6.2.1.5. Syllabus:

A - Fundamental variables for the observation, registration and representation of road traffic systems. Fundamental Relations. Propagation of disturbances, queues and shock waves
B - Capacity and Level of Service: Concepts, Influencing Factors and computational procedures for the main elements of road networks, at inter-urban and urban networks
C - Intelligent Transport Systems in Road Traffic
D - Road Networks in Urban Areas: Hierarchy of the network, treatment of the requisites posed by public transport, pedestrians, parking, loading and unloading operations
E - Safety and Signaling.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Engenharia de Tráfedo Rodoviário, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, nomeadamente na u.c. de Transportes , bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.
Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base intervenientes, quer na vertente dos veículos motorizados, quer para os modos suaves (incluindo peões e bicicletas), bem como as ferramentas usualmente mais aplicadas. Proporcionam, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual, abrindo ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course contents cover the main theoretical and practical topics and applications of Road Traffic Engineering, allowing students to revise and extend background knowledge, particularly those learned in the Transportation course. In addition, they are stimulated to acquire new knowledge useful to their professional engineering activities. Lectures include the presentation of the theoretical bases and application examples, where students are expected to study and research on theoretical concepts and models and also to solving practical exercises.
The topics presented cover the main basic concepts involved, whether related to motorized vehicles or to soft modes (including pedestrians and bicycles), as well as the tools most commonly applied. Thereby, the course provides a complete set of information, some of which, trying to entice students to pursue further research on some more specific topics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica (capítulos de livros e/ou artigos) indicada aos alunos na aula anterior para preparação prévia. Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: discussão na aula com os alunos de um caso aplicado sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em que aplicam os modelos matemáticos descritos nas aulas teóricas.

A avaliação é realizada através de:
a) Relatório de 1 trabalho de laboratório computacional sobre redes de tráfego rodoviário, em pequenos grupos (2-3

alunos) - 50% de peso na nota final
b) Exame escrito individual - 50% de peso na nota final
Em qualquer destas provas a nota mínima que evita reprovação é 10.0 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Lectures are supported by slides and bibliography (book chapters and / or articles) that are made available to students in the learning platform of IST (FENIX) at least 1 week prior to lectures. Each lecture is structured as follows:
Part 1: rationale, presentation of theoretical concepts and presentation of examples
Part 2: class discussion of case studies with students

During practical lectures (tutorials), students solve real problems in applying the mathematical models described in theoretical lectures.

Evaluation is composed of:
a) Home assignment where students must perform a traffic assignment to a real case of urban road network. Students must deliver a final report in small groups (2-3 students) – 50% of final grade
b) Individual Written Exam - 40% of final grad.
In both evaluations, a minimum grade of 10.0 (in 20) is needed to avoid failure.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, optou-se por dotar esta disciplina de um carácter eminentemente prático, em que as várias matérias lecionadas são sempre acompanhadas por exemplos e exercícios práticos com recurso a programas de cálculo especializados, permite dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objetivos enunciados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methodologies and assessment are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. So we decided to follow a more practical approach, through which the various topics taught are always complemented by examples and practical exercises using specific calculation methods and computational models. Thereby, we give students the technical skills required to achieve the objectives set forth.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Apontamentos da Cadeira, Eng. Carlos Fernandes, s.d., s.r.;

Highway Capacity Manual 2000 , Transportation Research Board, 2000, ISBN 0- 309067-46-4, Binder, 1200 pages;

Principles of Highway Engineering and Traffic Analysis, 3rd edition, Fred L. Mannering, Walter P. Kilareski, Scott S. Washburn, 2004, Wiley, ISBN: 0471472565, Hardcover, 384 pages ;

Fundamentals of Intelligent Transportation Systems Planning, Mashrur A Chowdhury, Adel Sadek, 2003, Artech House, ISBN 1580531601, Hardcover, 210 Pages;

Traffic Calming Primer, Pat Noyes and Associates, 1998, s.r.;

Pedestrian Facilities Users Guide ? Providing Safety and Mobility, Publication No. FHWA-RD-01-102, 2002, 164 pages;

Mapa IX - Gestão Urbanística

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão Urbanística

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Beatriz Marques Condessa (70h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver a formação teórica e prática sobre os aspectos de implementação do processo (contínuo e uno) de planeamento e gestão urbanística, com destaque para o nível municipal: a implementação de planos e os valores em jogo; a programação da execução; os instrumentos de políticas de solos e os sistemas de execução; a gestão urbanística perequacionada.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Develop the theoretical and practice training on the implementation aspects of the urban planning and management process, with prominence for the municipal level: the plans implementation and the impacts on real state market; the execution program of the urban development; the instruments of land use policies and the implementation systems; the equitable distribution of benefits and trusts management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. A gestão urbanística no processo de Planeamento.
2.Das soluções dos planos aos projectos de execução. A programação do desenvolvimento urbanístico.
3.A gestão urbanística de expansão urbana. Padrões de uso e ocupação do solo.
4.Transformação do uso do solo, o valor do solo e a formação de preços; factores determinantes na valorização da propriedade imobiliária.
5.Caracterização da dinâmica do mercado de solos e tipos de agentes.
6.Técnicas de avaliação imobiliária.
7.A Lei dos Solos: instrumentos de suporte de políticas de solos a nível municipal.
8.A fiscalidade da propriedade imobiliária: o financiamento da administração pública e o seu papel enquanto instrumentos de política de solos;
9.O licenciamento da urbanização e edificação: Quadro legal; direitos e obrigações;
10.A gestão urbanística perequacionada e os sistemas de execução de planos municipais; limitações e potencialidades da lei;
11.A participação pública no processo de planeamento e gestão.

6.2.1.5. Syllabus:
1.Urban management in the planning process.
2.From plans solutions to project implementation; the urban planning and the development process.
3.Urban management in urban sprawl areas. Land use and occupation standards.
4.Land and property value; main factors that influence land and property value.
5.The nature of markets in land and property; main stakeholders, their goals and strategies.
6.Real-Estate valuation techniques.
7.Land use policies and its instruments.
8.Land and property taxation as an instrument of land use policies and as a sustainable source of local revenue.
9.The approval process of land use transformation and buildings projects permits in urban management.
10.Implementation system of municipal plans; main instruments and the equitable distribution of benefits and trusts management.
11.Public participation in the planning process and urban management.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do processo de Planeamento e Gestão Urbanística, especialmente adaptados ao contexto português mas enquadrando, sempre que pertinente, a experiência internacional. Os conteúdos da unidade curricular permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, tanto na perspectiva da intervenção pública como na de promoção privada. São estimuladas as atividades de pesquisa autónoma, suportada na bibliografia aconselhada e material didáctico disponibilizado na página da disciplina, e também o trabalho em equipa no desenvolvimento do trabalho prático.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main topics on theoretical and practical applications of Planning and Urban Management process. Although the primary focus will be on the Portuguese reality, the international experience in these areas will be presented and discussed whenever appropriate. Students are expected to revise and extend background knowledge as well as to acquire new knowledge and skills relevant to their professional activities as engineers, considering both public administration and private sector perspectives. Independent research activities, supported in the literature available on the course site, are stimulated, as well as teamwork through the development of a practical project applied to a real situation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e baseadas na apresentação de slides e têm a seguinte estrutura: iniciam-se com o enquadramento do tópico em causa (legal, económico, social, etc.), a sistematização dos seus principais problemas e desafios, a exposição de conceitos teóricos e metodologias aplicáveis, a que se segue a sua discussão com os alunos assim como de textos disponibilizados pelo docente. Nas aulas práticas são aprofundados exemplos de boas práticas e de estudos de caso e é desenvolvido um trabalho prático com o apoio do docente em que são aplicados os conceitos e metodologias estudados num contexto real. Considera-se ser necessário efetuar uma visita de estudo à área de intervenção do trabalho prático.

A avaliação de conhecimentos é realizada com base no trabalho prático desenvolvido em pequenos grupos (50%) e num exame escrito incidindo sobre toda a matéria lecionada (50%), com classificação mínima de 10 valores em qualquer destas componentes de avaliação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are mainly based on an oral presentation and have the following structure: general presentation of the topic framework (legal, economical, social…), and systematisation of the main problems and challenges related; presentation and discussion of the most relevant theoretical concepts and methodologies applied; and final discussion with students sustained on bibliographic references provided. In practical classes, special emphasis is given to the presentation and discussion of case studies and best practices, from both Portuguese and international experience. Also, special attention is given to development of a practical teamwork project that requires students to apply the concepts and methodologies studied in a real context. A study visit to the intervention area of the practical project is usually organised.

The evaluation method includes the Practical Project on small groups (50%) and a written exam (50%). In both evaluations a minimum score of 10 (on 20) is needed.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação permitem dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objectivos da unidade curricular, em que uma sólida e abrangente base teórica é complementada com uma componente aplicacional que permite o contacto com problemas reais. Os estudos de caso e de boas práticas contribuem para o desenvolvimento do trabalho prático em equipa, possibilitando o contacto com os principais problemas e desafios da actividade profissional desenvolvida neste domínio.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching and evaluation methods provide students with the necessary technical skills to accomplish the objectives of the course. A sound and comprehensive theoretical base is complemented with a solid practical component supported in case studies and best practices. Also, the development of a practical teamwork project (applied to a real situation) allows students to deal with the main problems and challenges faced by professionals in this area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Políticas de Solos no Planeamento Municipal, Correia, P.V.D., 2002, Lisboa: série Manuais Universitários, Fund. Calouste Gulbenkian, 2ªEd.;

Perequação, Taxas e Cedências - Administração Urbanística em Portugal, Carvalho, Jorge e Oliveira, Fernanda Paula, 2003, Livraria Almedina;

Planeamento Integrado do Território - elementos de teoria crítica, Pardal S.C., Paulo V.D. Correia e M.L. Costa Lobo, 2000;

Normas urbanísticas, Volume IV, DGOTDU-UTL

Mapa IX - Análise de Dados e Avaliação

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Dados e Avaliação

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (23.08h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes (39.92h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes (39.92h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina visa complementar a formação dos alunos em modelos e métodos quantitativos especialmente importantes para as áreas de Engenharia mais directamente ligadas aos sectores do Planeamento, de Gestão e dos Transportes. A ênfase é colocada em modelos multivariados (em que cada entidade é caracterizada por múltiplos atributos), quer na vertente de caracterização e síntese da informação e inferência estatística, quer na da avaliação e decisão multi-critério. O principal objectivo formativo consiste em despertar o interesse pela utilização destes modelos, ilustrar as suas potencialidades e limitações e desenvolver competências na sua utilização.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This discipline aims at complementing the students training in quantitative methods and models particularly important for the areas of Engineering more directly related to Planning, Management and Transports. The focus is placed on multivariate models (where each entity is characterized by multiple attributes) directed towards data analysis and statistical inference or multi-criteria evaluation and decision. The main objectives are to promote interest for the utilization of these models, to illustrate their potentialities and limitations and to develop skills in their use.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
I. Modelos estatísticos multivariados
I.1. Perspectivação da análise multivariada: objectivos, potencialidades e campos de aplicação
I.2. Modelos de relacionamento: correlação e regressão múltipla
I.3. Modelos de síntese e identificação de estruturas de dados: análise factorial e de componentes principais
I.4.Modelos de classificação: análise de clusters
II. Modelos de avaliação e decisão multi-critério
II.1 Paradigmas de avaliação e decisão multi-atributo
II.2 Estruturação de problemas decisórios multi-atributo
II.3. Avaliação local: construção de descritores e funções de valor
II.4. Agregação e avaliação global: métodos compensatórios e não compensatórios.

6.2.1.5. Syllabus:
I. Multivariate statistical models
I.1. Multivariate analysis in perspective: objectives, potentialities and application fields
I.2. Dependence models: multiple regression and correlation
I.3. Summarization models and data structure identification: principal components and factorial analysis
I.4. Classification models: cluster analysis
II. Multicriteria evaluation and decision models
II.1 Paradigms of multi-attribute evaluation and decision problems
II.2. Multi-attribute decision problems structuring
II.3 Partial evaluation: descriptors construction and value functions
II.4. Aggregation and global evaluation: compensatory and non-compensatory methods.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações no domínio dos modelos multivariados de análise e avaliação de sistemas, quer na vertente de caracterização estatística multivariada quer na de apoio à decisão multi-critério. Através da exposição às bases conceptuais e metodológicas daqueles modelos, da reflexão crítica sobre os mesmos e da sua aplicação a casos reais, criam-se condições propícias que permitem aos alunos desenvolver uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daqueles modelos, a capacidade de relacionar conceitos com a prática da engenharia e competências para aplicar estes instrumentos na análise de complexos sistemas socio-tecnológicos e na tomada de decisões sobre os mesmos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program covers the main topics and applications in the domain of multivariate models for systems analysis and evaluation, both from a multivariate statistical viewpoint and a multicriteria decision support perspective. Through the exposure to the conceptual and methodological basis, the critical reflection on those models and their application to real-life cases, favorable conditions are created that allow students to develop an informed understanding about the potentialities and limitations of those models, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply those tools in the analysis of complex socio-technical and in decision making about the same.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Além dos

fundamentos conceptuais dos modelos, usam-se intensamente casos/exemplos de aplicação ilustrando as potencialidades e limitações dos métodos e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos. Nas aulas práticas, aplicam-se os conceitos e modelos a problemas e casos seleccionados, frequentemente através da utilização de programas computacionais (software de análise estatística), e com espaços dedicados ao apoio à realização dos trabalhos de projecto dos grupos de alunos. Os alunos fazem também apresentações sobre os seus trabalhos de projecto (3 por grupo, em diferentes estádios de desenvolvimento dos projectos). São ainda feitas 2 a 3 palestras por personalidades externas convidadas, com apresentação de casos de aplicação dos métodos e técnicas tratados na disciplina.

A avaliação de conhecimentos é feita através de um projecto de grupo (de 3 alunos) e de um exame final escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are primarily expositive and supported by computer presentations. The conceptual foundations of the models are presented and cases/application examples are intensively used to illustrate the potentialities and limitations of the methods and appealing to the participation and critical analysis of the students. In the practical classes, the concepts and models area applied to selected problems and cases, frequently using computer programs (software for statistical analysis), with time devoted to support the development of the group project work. Students make also presentations on their project work (3 presentations per group, in different development stages of their project). 2/3 seminars conducted by invited persons are also included in the classes, presenting application cases of the methods and techniques taught in the discipline.

Assessment comprises a project work (groups of 3 students) and an individual written examination.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos desenvolvam, por um lado, conhecimentos e uma sólida visão crítica das metodologias estudadas e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objectivos da unidade curricular. A realização de seminários com personalidades externas reforça essa ligação às práticas profissionais. O desenvolvimento do trabalho de projecto cria uma oportunidade singular para desenvolver aquelas competências, bem como a capacidade de explorar os instrumentos computacionais de apoio. Adicionalmente, permite ainda desenvolver nos alunos espírito e capacidades de trabalhar em equipa e de comunicação (através das apresentações do trabalho realizado). Complementarmente, a avaliação individual é assegurada através do exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and assessment methods have been conceived so that the students develop, on one hand, knowledge and a solid critical understanding of the studied methodologies and, on the other, skills to apply these models to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. The development of the project work creates a singular opportunity to develop those skills, as well as the capacity to explore the supporting computational tools. Additionally, it serves to promote team-work spirit and communication skills (trough the project work presentations). The seminars with invited professionals serve to strength the links with professional practices, while the individual assessment is assured by the written examination.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Making Hard Decisions with Decision Tools, R.T CLEMEN and T. REILLY, 2001, Duxbury/Thomson Learning;
Investigação Operacional, L. V. TAVARES, R. OLIVEIRA, I.H. THEMIDO e F.N. CORREIA, 1996, McGraw-Hill;
Estatística Multivariada, E. REIS, 1997, Sílabo;
Multivariate Data Analysis, J.F. HAIR Jr., R. E. ANDERSON, R. L. TATHAM and W. C. BLACK, 1998, Wiley;
Estatística, R. C. GUIMARÃES e J. A. CABRAL, 1997, McGraw Hill.

Mapa IX - Construção e Manutenção de Infraestruturas de Transportes

6.2.1.1. Unidade curricular:

Construção e Manutenção de Infraestruturas de Transportes

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Jorge da Costa Paulino Pereira (63h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Conhecimento dos materiais e dos equipamentos necessários para fazer a obra. Apreensão dos vários processos construtivos, metodologias de gestão de construção e Controlo de qualidade. Construção e a manutenção de infraestruturas de transportes (infraestruturas rodoviárias, aeroportuários e ferroviárias). Aspetos abordados: terraplenagens, drenagem, pavimentos, túneis e obras especiais, sinalização.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Information about the materials and the equipments which are considered to be necessary to build an infrastructure. Building processes, project management methodologies and Quality Control. Construction and maintenance of transport infrastructures (highways, airports and railways) Earthworks, drainage systems, pavements, tunnels and special works, signaling.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O ciclo de vida e as fases de um projeto. Condicionantes topográficas, geotécnicas e ambientais. Estudos de tráfego. Noção de custos de construção e de manutenção e análise custos–benefícios. Os intervenientes e o controlo de qualidade. Terraplenagens: estudo e reconhecimentos geológicos e geotécnicos; especificações e condições de aplicação dos materiais; trabalhos preparatórios, escavações, movimentos de terras, aterros e trabalhos complementares; equipamentos de terraplenagens; túneis e obras especiais; fundação e leito do pavimento;Construção e manutenção de órgãos de drenagem. Construção e manutenção de pavimentos:tipos de pavimento; materiais de pavimentação; equipamentos e processos de construção e manutenção de pavimentos;patologias dos pavimentos;técnicas de avaliação das características dos pavimentos; técnicas e materiais de reabilitação de pavimentos;dimensionamento do reforço de pavimentos; reciclagem de pavimentos; controlo de qualidade; sistemas de gestão da conservação.

6.2.1.5. Syllabus:
The cycle of a project and its several phases. Questions to be addressed: Topography, Geology and Environment. Traffic studies. Construction costs and maintenance cost, and cost-benefit analysis. The several teams and the Quality Control. Earthworks: surveys and geological and geotechnical surveys and studies; specifications and requirements; preliminary works, excavations, earthmovements, embankments and complementary works; earth equipments; tunnels and special works; foundation and pavement layers. Construction and maintenance of surface and deep drainage. Construction and maintenance of pavements: types of pavements; pavement materials; equipments and processes of construction and maintenance of pavements, pathologies of pavements; techniques and materials in pavement rehabilitation; reinforcement design of pavements; pavements recycling; quality control;maintenance management systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
O conteúdo programático abrange os principais conceitos e aplicações teórico-práticos deste domínio; permitem a revisão e o aprofundamento de conhecimentos antecedentes; e ajudam a adquirir novos conhecimentos, considerados úteis para a atividade profissional futura do aluno.
A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas, levando-se os alunos a interiorizarem conceitos e modelos teóricos e de funcionamento, sendo também obrigados a proceder à sua aplicação prática.
Os tópicos que se apresentam, abrangem os principais conceitos de base intervenientes e proporcionam, um todo contínuo de formação e de informação, que permite abrir novas janelas de oportunidade no que se refere à investigação académica e tecnológica.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programme of this course includes both the main concepts and the theoretical and practical support. A revision of previous information allows a more incisive and detailed knowledge; and provides the tools which are required to the professional activity of the students.
The classes will include a presentation of theoretical basis, in order to provide the theoretical models and the operational models. Students will be asked to make a convenient practical application of their knowledge.
The matters refer to the main concepts and provide a full scope in the formation and the information of the subject, and allow for a further academic and technological research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Haverá aulas teórico-práticas e a elaboração de relatórios efetuados sobre visitas de campo a várias obras que funcionam de casos de estudo.

O método de avaliação de conhecimentos é feito por exame final. Os relatórios de campo efetuados pelos alunos entrarão no cômputo final do seguinte modo: a nota final (NF) é obtida por NF = 0,3TP + 0,7NR (sendo Ex = Exame Final e NR= nota dos relatórios às obras).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The course will include sessions where both theory and practical concepts will be presented. Reports will be written by the students about field trips to several construction sites (case studies).

Students will be evaluated by a final exam. The Field Reports (NR) will be included in the final classification which is obtained by the following expression: NF = 0,3TP + 0,7NR (Ex= Final examination; NR = Field reports).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
O carácter eminentemente prático desta disciplina, em que as várias matérias lecionadas são sempre acompanhadas por exemplos e casos práticos, permite dotar os alunos das competências técnicas necessárias para serem bem-sucedidos na sua profissão.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The scope of this course is mainly practical. Examples and case studies will be systematically presented in order to give to the students, both the ability and the skills, which are necessary to fulfill their profession.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Higways: the Location, Design, Construction & Maintenance of Pavements, C. A. O'Flaherty, 2002, Butterworth Heinemann, ISBN: 0-7506-5090-7;

Ingeniería de carreteras - Volumen II, Carlos Kraemer, José María Pardillo, Sandro Rocci, Manuel G. Romana, Victor Sánchez Blanco, Miguel Ángel del Val, 2004, McGraw-Hill; ISBN: 84-481-3998-4

Mapa IX - Engenharia Ferroviária

6.2.1.1. Unidade curricular:
Engenharia Ferroviária

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Entender as questões fundamentais da engenharia ferroviária, conhecendo em cada tema a perspectiva dos serviços convencionais e as particularidades da Alta Velocidade. Adquirir conhecimentos específicos sobre o planeamento, dimensionamento, manutenção e construção de infraestruturas ferroviárias, e obter as competências para a sua implementação prática. Adquirir conhecimentos fundamentais relativos à operação e exploração ferroviária.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understand the fundamental questions of railway engineering, knowing for each subject the conventional railways viewpoint and the particularities of high-speed rail. Obtain specific knowledge on the planning, design, construction and maintenance of railway infrastructures, and have the competencies to implement it. Achieve fundamental knowledge regarding railways operations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
1. INTRODUÇÃO À ENGENHARIA FERROVIÁRIA: Evolução, necessidade e competitividade dos sistemas ferroviários; Parâmetros, componentes e critérios principais da infraestrutura ferroviária; conceitos fundamentais relativos ao material circulante.
2.OPERAÇÃO E EXPLORAÇÃO FERROVIÁRIA: Capacidade de transporte e dinâmica de comboios (tracção, resistências ao avanço, frenagem); Instalações fixas (electrificação, sinalização) e sistemas de exploração técnica; Organização das operações ferroviárias (planeamento do movimentos de comboios, estações e layouts); Tecnologias e oferta de serviços de mercadorias e de passageiros (urbano, suburbano, regional, interurbano).
3. INFRAESTRUTURA FERROVIÁRIA: Traçado ferroviário; Qualidade geométrica da via; Interacção via-veículo: esforços verticais, transversais e longitudinais; Dimensionamento da subestrutura e superestrutura ferroviária;

Resistência transversal; Vía não balastrada; Aparelhos de via; Degradação da via; Manutenção e renovação de via.

6.2.1.5. Syllabus:

1. INTRODUCTION TO RAILWAY ENGINEERING: Evolution, need and competitiveness of railway systems; Parameters, components and main criteria of railway infrastructure; Fundamental concepts of rolling stock.
2. RAILWAY OPERATIONS: Capacity and train dynamics (traction, rolling resistance, braking); Lineside equipments/installations (electrification, signaling) and technical operation systems; Organization of railway operations (planning of train movements, stations and layouts); Technologies and management of railway services supply: freight and passenger services (urban, commuter, regional, intercity).
3. RAILWAY INFRASTRUCTURE: Track geometry design; Track defects and geometrical quality; Track-vehicle interaction: vertical, longitudinal and transversal loads; Design of railways substructure and superstructure; Transversal resistance; Ballastless track; Switches and crossings; Track degradation; Track maintenance and renewal.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático incide essencialmente na aquisição de conhecimentos robustos em duas grandes áreas temáticas:
1) No domínio do cálculo, planeamento e organização da exploração ferroviária.
2) No domínio da concepção, dimensionamento e manutenção da infraestrutura ferroviária (com enfoque particular na via férrea cujo domínio de competência pertence ao engenheiro civil).

Essencialmente, os objectivos desta unidade curricular são atingidos quando estes conhecimentos de infraestrutura e operação ferroviária forem completamente apreendidos pelos alunos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Syllabus focuses essentially on the acquisition of robust knowledge in two different thematic areas:
1) calculation, planning and organization of railway operations.
2) Design and maintenance of railway infrastructure (focusing particularly on the railway track, a traditional expertise of civil engineers).

Essentially, the objectives of this curricular unit are attained once this knowledge related to railway infrastructure and operation are completely apprehended by the students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides e sua discussão, recorrendo ao quadro para pormenorização de alguns aspectos da matéria, incluindo ainda a projecção de vídeos e a visualização do funcionamento de aplicações informáticas de cálculo e de simulação de tráfego ferroviário.
Os conteúdos teóricos são complementados em cada caso com a discussão de exemplos de aplicabilidade prática das metodologias apresentadas, incluindo resolução/cálculo de problemas (nos temas de infraestrutura ferroviária).
Os alunos devem também desenvolver um Trabalho Prático (de exploração ferroviária) com entrega de Relatório Final e apresentação/discussão do mesmo. Efectua-se ainda uma visita de estudo ao Centro de Controlo Operacional da REFER, permitindo tomar contacto com a realidade da gestão das operações ferroviárias.
Avaliação:
Exame escrito (70%) - Nota mínima: 9,5/20.
Trabalho Prático (30%) - Nota mínima: 8,0/20.
Prova oral: Notas acima de 16 /20.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes based on slides presentation and its discussion, using the board to detail some aspects of the subject matter, including also the projection of videos and the visualization of the use of railway traffic simulation and calculus softwares.
Theoretical contents are complemented in each case with a discussion in the class on practical examples of the application of the different methodologies, including calculation problems (of railway infrastructure subjects).
Students must also develop a project (of railway operations) delivering a Final report which will be presented and discussed. In addition students will participate on a technical visit to the Centre of Operational Control of REFER (Traffic and Operational Control Centre of the Portuguese Railway Infrastructure Manager).
Assesment:
Written Exam (70%) - Minimum score: 9,5/20.
Student project (30%) - Minimum score: 8,0/20.
Weighted Average: minimum score of 10/20.
Oral discussion for scores > 16/20.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um

conhecimento abrangente cobrindo as principais temáticas da engenharia ferroviária, assegurando simultaneamente que as competências desenvolvidas estão em conformidade com os objectivos da unidade curricular. A avaliação da compreensão dos conteúdos e da aquisição de competências é assegurada através de uma avaliação individual mediante um exame escrito. Em complemento considera-se essencial que os alunos possam ter oportunidade de realizar um trabalho prático em grupo que permita ter contacto com problemas reais de modelação e gestão de operação ferroviária, o qual será avaliado mediante entrega de relatório final e sua apresentação, defesa e discussão.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methods in this course have been conceived so that students can develop a comprehensive knowledge on the different domains of railway engineering, assuring simultaneously that the competences acquired are in line with the discipline objectives. The evaluation of the understanding of the different subjects and the acquisition of competencies is assured through an individual written examination. In addition, it is essential that students may have the opportunity to perform a practical work in group which should provide contact with real problems of the planning of railway operations, a work that is assessed through the delivery of a project report and its presentation, defense and discussion.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Engenharia Ferroviária: Slides de apoio às aulas. Slides disponibilizados na página da cadeira;

Engenharia Ferroviária: Apontamentos da cadeira. Teixeira, P.F. (2009). Impressão disponível na reprografia (714 slides / 181 pág.);

Modern Railway Track - 2nd Edition. Esveld, C. (2001). MRT-Productions;

Infraestructuras Ferroviárias. A. López Pita (2006). Edicones UPC (Edicions de la Universitat Politécnica de Catalunya, S.L.);

Explotación de líneas de ferrocarril. A. López Pita (2008). Edicones UPC (Edicions de la Universitat Politécnica de Catalunya, S.L.).

Mapa IX - Gestão da Mobilidade Urbana

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão da Mobilidade Urbana

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário (81.4h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis (12.6h)
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura (4h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis (12.6h)
Filipe Manuel Mercier Vilaça e Moura (4h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A partir da consciencialização sobre as evoluções rápidas que vêm ocorrendo no modo de vida urbano, pretende-se dotar os alunos dos conhecimentos sobre os factores dominantes dos requisitos dos sistemas de mobilidade urbana e sobre as soluções técnicas existentes para os atender, e das competências para compreender os mecanismos de decisão dos cidadãos e as soluções organizadas pelo lado da oferta, e para formular a abordagem a problemas concretos, e configurar instrumentos de intervenção para a gestão da mobilidade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Starting from the awareness of the fast evolution that has occurred in urban living, the objective is to provide students with knowledge on the factors dominating the requirements of urban mobility systems and on the available technical solutions to satisfy them, and with the competencies to understand the citizens decision mechanisms and organised offered solutions, and also to enable them to correctly formulate problems and instruments for intervention on urban mobility management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Complexidade e elementos do sistema da mobilidade urbana
2. Características da mobilidade urbana e principais factores da procura
3. Contributos dos vários modos face aos múltiplos objectivos
4. Restrições sociais e ambientais
5. Características técnicas e funcionais dos vários modos
6. Principais custos na produção e modelos organizativos nos Transporte Públicos
7. Intermodalidade e interfaces
8. Soluções técnicas e organizacionais. Situações de utilização preferencial de cada modo ou combinação de modos
9. O papel das autoridades. Formas de contratação
10. Factores de qualidade e modelos para a sua monitorização. Sistemas de informação para gestão
11. Os Sistemas Inteligentes de Transportes
12. O papel dos sistemas de preços
13. Financiamento das redes de transportes públicos e do sistema de mobilidade urbana em geral. Possíveis fontes e justificação para o seu envolvimento
14. Organização, desenho institucional e gestão do sistema de mobilidade urbana.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Complexity and elements of the Urban Mobility System
2. Characteristics of urban mobility and main factors of demand
3. Contributions of the various modes
4.Environmental and social restrictions
5. Technical and functional characteristics of the various modes
6. Main production costs and organization models in Public Transport
7. Intermodality and interchanges
8. Emerging technical and organization solutions.
9. The role of authorities. Regimes of service contracting
10. Quality factors and models for its monitoring. Information systems for management
11. Intelligent Transport Systems as instruments for higher efficiency and quality. Development fronts and associated business models
12. The role of prices in urban Mobility
13. Financing of public transport networks and urban mobility systems in general.
14. Organisation, institutional design and management of the urban mobility system.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Gestão da Mobilidade Urbana, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. A unidade curricular proporciona, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual, abre ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program contents cover the main topics as well as theoretical and practical applications that underlie Urban Mobility Management, allowing the student to revise and deepen previous knowledge as well as acquire new knowledge and competences useful to her activity as an engineering professional, that will prepare her to other learning processes acquired in autonomous way. The education and training will comprise lecturing theoretical basis and application examples, requesting from the students the theoretical study and the resolution of exercises. The course provides this way a continuum of qualified information, some of which stimulates research perspectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (capítulos de livros e/ou artigos) indicada aos alunos na aula anterior para preparação prévia. Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: discussão na aula com os alunos de um caso aplicado sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em sistemas de mobilidade urbana, recorrendo a instrumentos diversos.

A avaliação será feita através de dois elementos: um exame escrito (E) e apresentação de resolução de problemas em seminários (S) tendo por base um trabalho de grupo, constituídos por dois a três alunos. A resolução de problemas tem que ser apresentada e discutida (D) em seminário. Após a discussão ao alunos entregam um relatório de síntese (R). A avaliação final é dada por AF = 0,4E+0,6S , sendo S = 0,75R+0,25D.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures are based in the presentation of slides and specific bibliography for each topic lectured (book chapters and papers) delivered to students in advance for their preparation. Lectures are structured the following way:
Part I: framework and context, presentation of theoretical concepts
Part II: discussion with students of a case study where theoretical concepts are applied.

Practical lectures where students solve real world problems in urban mobility system, using different instruments

Students evaluation will be done by a written individual exam (E) and a presentation in seminar of a problem solved (S) by working groups of two to three students. Problem resolution has to be presented and discussed (D) in the seminar. After the discussion students must deliver a synthesis report (R). Final score is given by FS = 0,4E+0,6S , where S = 0,75R+0,25D.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito e apresentação oral do trabalho feito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology was conceived to enable students to develop an extensive knowledge of the potentialities encompassed in this domain, while achieving the specific objectives of the course. It is essential that students be engaged in practical works that allows them to contact real world problems. In addition, an individual assessment is ensured by written text and oral presentation of the work developed.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Rosário Macário., 2011, "Managing Urban Mobility Systems", Emerald Publisher, ISBN: 9780857246110;

Vuchan Vuchic, 2005, Urban Transit - Operations Planning and Economics, ISBN - 0-471-63265-1.

Mapa IX - Planeamento Biofísico e Ordenamento do Território

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento Biofísico e Ordenamento do Território

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):

Ana Isabel Loupa Ramos (70h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Adquirir entendimento das potencialidades de aproveitamento das características biofísicas no contexto do ordenamento do território enquanto oportunidade para o desenvolvimento a várias escalas de intervenção.
Apreender metodologias e técnicas de ordenamento biofísico através da sua aplicação prática.
Conhecer os instrumentos legais disponíveis para promover a integração da dimensão biofísica no ordenamento do território.
Reconhecer a especificidade de cada local e sua relação com as procuras sociais gerando respostas criativas que compatibilizem e potenciem a qualidade de vida da população.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Understanding the potentialities of environmental characteristics in sustainable land use planning throughout scales.
Learning of methods and techniques of land use planning based on practical exercises.
Learning about legal documents promoting the environmental applications in land use planning.
Creating solutions that acknowledge local characteristics, grounded on societal demands, and promote quality of life.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Paradigmas ambientais - documentos marcantes à escala mundial, europeia e nacional. O papel do planeamento biofísico nos instrumentos de ordenamento território de acordo com a escala e a tipologia. Componentes do sistema biofísico. Planeamento biofísico-teoria, metodologias e técnicas. Definição de capacidades de carga e aptidões. Identificação de impactos. A continuidade do sistema biofísico e conectividade das estruturas ecológicas. REN e RAN - objectivos, delimitação, fragilidades, potencialidades e usos compatíveis. Ordenamento do espaço rural - operacionalização do conceito de desenvolvimento rural mediante utilização dos instrumentos e medidas de política em vigor. Integração de aspectos ambientais no planeamento urbano. Integração do ciclo hidrológico - áreas de risco de cheias, permeabilidade e retenção. Infraestruturas verdes - objectivos e funções para a qualidade de vida urbana. Operacionalização do conceito em sede de IGT.

6.2.1.5. Syllabus:

Environmental paradigms - relevant documents at global, European and national level. Integration of Environmental applications into land use planning. Components of the environmental system at multiple scales. Land use planning theory, methods and tools. Carrying capacity and land use suitability. Identifying impacts. Vulnerability analysis. Continuity and connectivity of environmental systems. REN and RAN - objectives, criteria, threads and opportunities and compatible uses. Land use planning in rural areas. Making rural development operational. Planning for the rural-urban transition. Urban ecology. Integration of the hydrological cycle in cities - flood risk, urban drainage. Green infrastructures - functions and services provided. Contribution to the enhancement of urban quality of life. Integration in the planning documents in place.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos teóricos, quer o estudo da sua aplicabilidade a casos práticos concretos. Privilegia-se a promoção da capacidade de aprendizagem através de actividades de pesquisa autónoma e o pensamento crítico, por forma a dar competência para solução de novos problemas em novos contextos. Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos no domínio da teoria e metodologias de análise biofísica, bem como no que diz respeito aos instrumentos legais em vigor e aos documentos orientadores, tanto nacionais como Europeus.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The training will include the presentation of the theoretical frameworks and of practical examples. The students are asked to study theoretical concepts and their applicability to concrete practical cases. The focus is to promote the ability of learning through independent research and critical thinking in order to provide skills for problem solving in new contexts. The topics that are presented cover key concepts in the field of theory and methods of biophysical analysis, as well as with regard to existing legal instruments and policy documents, both at national and European levels.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e baseadas na apresentação da sistematização dos seus principais problemas e desafios, a exposição de conceitos teóricos e metodologias aplicáveis, assim como a apresentação soluções existentes noutros locais, seguidos de uma análise crítica com os alunos sobre os limites e potencialidades de transposição para contextos conhecidos. As aulas práticas são focadas sobre um caso prático real, visitado em conjunto, onde o alunos são chamados a apresentar de forma criativa soluções fundamentadas e ancoradas nos conhecimentos teóricos adquiridos. Os trabalhos práticos são realizados em grupo sob o acompanhamento e orientação do docente. O projecto termina com uma apresentação final.

A avaliação de conhecimentos é realizada com base nos seguintes elementos: Avaliação contínua e final do Trabalho Prático (em grupos pequenos) - 50% da Nota Final; Avaliação Exame Escrito (EE) - 50% da Nota Final;

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are mainly based on oral presentation of the main problems and challenges, exploration of theoretical concepts and methodologies applicable, as well as, showing existing solutions elsewhere. This is followed by a critical discussion with students about the limits and potential of transposition into another known context. The pratical part is focused on a real case study where the students are called to give reasoned and creative solutions grounded in the theoretical knowledge previously acquired. The project is carried out in groups under the supervision and guidance of teachers. The project starts with an organized field trip and ends with a final presentation.

Students have to undergo the following types of evaluation: Practical project in small groups - 50% weight in final score; Individual Written Exam - 50% weight in final score.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade para aplicar os conceitos teóricos através da realização de trabalhos práticos que permitam equacionar soluções criativas para problemas reais em contexto de um grupo de trabalho multidisciplinar. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methodologies and evaluation methods are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to apply the theoretical concepts acquired through practical projects that allow formulating creative solutions to real problems in the context of a multidisciplinary team. In addition, an individual evaluation is ensured through a written exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Landscape Planning. Environmental Applications., MARSH, W.M. , 1991, John Wiley & Sons, Inc., New York. ;

Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico, Vários, 1992, Ministerio de Obras Publicas y Transportes;

Ecological Planning. A Historical and Comparative Synthesis, NDUBISI, F., 2002, John Hopkins University Press, Baltimore.

Mapa IX - Transporte de Mercadorias e Processos Logísticos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Transporte de Mercadorias e Processos Logísticos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário (45.64h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (23.52h)
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis (28.84h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira (23.52h)
Vasco Domingos Moreira Lopes Miranda dos Reis (28.84h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os estudantes do conhecimento básico sobre transporte de mercadorias e cadeias de abastecimento, e das competências para utilizar modelos analíticos, tecnologia de informação e outros instrumentos no apoio à decisão sobre questões práticas da organização e funcionamento dos sistemas logísticos e das cadeias de abastecimento. Preparar os estudantes para enfrentarem problemas do mundo real e desenvolverem capacidade de os resolver formulando soluções tecnicamente correctas e viáveis do ponto de vista tecnológico, funcional, legal e socio-político.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with the basic knowledge of freight transport and supply chains, and with the competence to use analytical tools, information technology and other instruments to support practical logistics and supply-chain decision-making. To provide students with practical skills to handle the real-world problems and develop solutions which are technically sound and feasible from the technological, functional, legal and socio-political perspectives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
PRODUÇÃO DE TRANSPORTE - Segmentação de mercados - Atributos físicos e operacionais dos vários modos. Principais modelos de exploração - Integração do transporte nos processos de produção/distribuição - Gestão da qualidade no processo de transporte - Tensões no sistema.
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA - Enquadramento e tendências da distribuição física - Estabelecimento de rotas de distribuição - Desenho de rotas uni e multi veículo - Modelos integrados de estabelecimento de rotas – Planeamento de cargas.
GESTÃO DAS CADEIAS LOGÍSTICAS - Evolução das cadeia logísticas - Agentes, estratégias e processos de decisões - Tipologia das decisões de reengenharia das cadeias logísticas - Sistemas de informação e monitorização das cadeias

logísticas.
LOGÍSTICA URBANA - Conceito de logística urbana e interacção com a cidade - A distribuição urbana integrada na cadeia logística. - Modelação da procura e planeamento da oferta - Perfis logísticos e Planos Directores de Logística Urbana.

6.2.1.5. Syllabus:
PRODUCTION OF TRANSPORT - Market segmentation. - Physical and operational attributes for the different transport modes. Main exploitation models - Integration of Transport into production/ distribution processes - Quality management in the transport process. - System tensions.
PHYSICAL DISTRIBUTION - Tendencies and context for physical distribution of goods. - Defining distribution routes. - Single and multiple vehicle routing - Integrated models for routings – Freight planning.
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT - Evolution of supply chains - Agents, strategies and decision processes - Typology of decisions on supply chain reengineering - Information systems and supply chain monitoring. Performance measurement and analysis.
URBAN LOGISTICS - Urban logistics concepts and interaction with city - Urban distribution as part of the supply chain. - Modelling demand and planning supply. - Logistic profiles and Master Plan for Urban Logistics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do Transporte de Mercadorias e Processos Logísticos, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. A unidade curricular proporciona, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual abre ainda perspetivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program contents cover the main topics as well as theoretical and practical applications that underlie Freight Transport and Logistic Processes, allowing the student to revise and deepen previous knowledge as well as acquire new knowledge and competences useful to her activity as an engineering professional, that will prepare her to other learning processes acquired in autonomous way. The education and training will comprise lecturing theoretical basis and application examples, requesting from the students the theoretical study and the resolution of exercises. The course provides this way a continuum of qualified information, some of which stimulates research perspectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (capítulos de livros e/ou artigos) indicada aos alunos na aula anterior para preparação prévia. Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: discussão na aula com os alunos de um caso aplicado sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em processos logísticos, recorrendo a instrumentos diversos

A avaliação será feita através de dois elementos: um exame escrito (E) e projecto (P) tendo por base trabalhos de grupos constituídos por dois a três alunos. O projecto tem que ser apresentado e discutido (D) em seminário. Os alunos entregam um relatório final (R). A avaliação final (AF) é dada por AF = 0,4E+0,6P , sendo P = 0,75R+0,25D.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Theoretical lectures are based in the presentation of slides and specific bibliography for each topic lectured (book chapters and papers) delivered to students in advance for their preparation. Lectures are structured the following way:
Part I: framework and context, presentation of theoretical concepts
Part II: discussion with students of a case study where theoretical concepts are applied.

Practical Lectures where students solve real world problems in logistic processes, using diferente instruments.

Evaluation will be done through a written individual exam (E) and a project (P) considering working groups of two to three students. Project has to be presented and discussed (D) in a seminar. Students must deliver a report (R). Final evaluation score (FS) is given by FS = 0,4E+0,6P , where S = 0,75R+0,25D.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um

conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito e apresentação oral do trabalho feito.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The method was conceived to enable students to develop an extensive knowledge of the potentialities encompassed in this domain, while achieving the specific objectives of the course. It is essential that students be engaged in practical works that allows them to contact real world problems. In addition, an individual assessment is ensured by written text and oral presentation of the work done.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Logistics and Transportation, Kasilingam, Raja G., 1998, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht;

Freight Transport and Logistics in an Urban Context: Cities Under Pressure of Structural Change and Supply Chain Dynamics (Transport & Mobility), Markus Hesse, 2006, ISBN: 0754609138 Avebury Technical;

Urban Goods Movement , Ogden K, 1992, Ashgate, Aldershot;

Distribution Management: Mathematical Modelling and Practical Analysis, Eilon, S., Watson-Gnady, C.D.T., Christifides N., 1971, Griffin;

Supply Chain Management ? Strategy, Planning and Operation, Chopra S., Meindl P., 2001, Prentice Hall;

Modelling the Supply Chain, Shapiro, J.F., 2001, Thomas Learning ;

City Logistics - Network Modelling and Intelligent Transport Systems, E. Taniguchi, R. G. Thompson, T. Yamada and R. van Duin, 2001, ISBN: 0-08-04903-9 Pergamon.

Mapa IX - Gestão de Resíduos Sólidos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão de Resíduos Sólidos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
João Torres de Quinhones Levy (49h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os alunos deverão adquirir os conhecimentos necessários para dimensionarem um sistema de remoção de resíduos urbanos e elaborarem os projectos de aterros sanitários.
Deverão ainda saber estabelecer as bases de dimensionamento dos sistemas de tratamento por valorização orgânica e por valorização energética e conhecer as tecnologias mais comuns.
As vantagens de uma gestão integrada dos sistemas de resíduos urbanos deverão ficar claras para os alunos por forma a que consigam estabelecer as relações entre as diversas operações, desde a recolha ao tratamento, assentes na valorização e reciclagem.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Students should acquire the knowledge needed to design a system to remove waste and develop projects for landfills. They also should know how to establish the basis to design a treatment system for organic and energy recoveries and know the most common technologies.
The advantages of an integrated municipal waste systems management should be clear to students in order to establish the relationships between the several operations, from collection to treatment, based on recovery and recycling.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
A gestão integrada dos resíduos urbanos

Tipos de resíduos: caracterização, produção e capitação.
Remoção de resíduos urbanos: evolução; armazenamento; equipamentos; tipos de remoção; circuitos de remoção e transporte.
Remoção selectiva.
Limpeza e varredura dos espaços públicos.
Estações de transferência: tipos e equipamentos.
Encerramento de lixeiras: riscos; processos de encerramento; monitorização.
Aterros sanitários: localização constituição; tipos; infra-estruturas e equipamentos de apoio. Tratamento de águas lixiviantes. Recolha e queima ou aproveitamento do biogás.
Operação e monitorização.
Valorização orgânica: compostagem e digestão anaeróbia. Instalações. Pré-dimensionamento. Aspectos ambientais.
Valorização energética – incineração: processos e tecnologias. Recuperação da energia térmica e produção de energia eléctrica. Emissões atmosféricas e tratamento.
Sustentabilidade dos sistemas de resíduos urbanos.

6.2.1.5. Syllabus:
The integrated management of municipal waste.
Types of waste: characterization, production and dotation.
Removal of solid waste: evolution, storage, equipment, types of removal, removal and transport circuits.
Selective removal.
Cleaning and sweeping of public spaces.
Transfer stations: types and equipment.
Closure of dumps: risks; closure procedures; monitoring.
Landfills: location; constitution; types, infrastructure and support facilities. Waste-water leaching. Collection and flaring or biogas utilization.
Operation and monitoring.
Organic recycling: composting and anaerobic digestion. Facilities. Preliminary design. Environmental aspects.
Energy recovery - incineration: processes and technologies. Recovery of thermal energy and electrical energy production. Atmospheric emissions and treatment.
Sustainability of municipal waste systems.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Gestão de Resíduos Sólidos, permitindo ao aluno adquirir os conhecimentos necessários à sua actividade como profissional de engenharia sanitária. A formação compreende o ensinamento das bases teóricas e a prática de casos de estudo, solicitando-se aos alunos, quer a aquisição dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução dos exercícios.
Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos de base intervenientes na gestão integrada de resíduos sólidos, proporcionando um todo contínuo de informação, alguma da qual abrindo perspectivas de investigação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The programmatic contents cover the main theoretical and practical topics and applications of Solid Waste Management, allowing students to acquire new knowledge useful to their activity as professionals in Sanitary Engineering. The training includes the teaching of theoretical and practical case studies, requesting to students, both the acquisition of concepts and theoretical models and the solution of practical exercises.
The topics presented cover the main basic concepts involved in integrated management of solid waste, providing a continuum whole of information, opening prospects for further investigation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A disciplina é ministrada em duas aulas semanais que totalizam 3,5 horas. Em todas elas é dada teoria e prática, insistindo-se sempre para que os alunos procedam aos cálculos de dimensionamento.
Para a transmissão de conhecimentos é utilizado o quadro para melhor ligação com os alunos, e são apresentados PowerPoints com os conceitos mais relevantes e fotografias ilustrativas das instalações e equipamentos.
No caso dos aterros sanitários os alunos deverão efectuar um anteprojecto.
São feitas visitas a instalações de triagem e de tratamento.
A avaliação é feita através de um trabalho de grupo com apresentação pública (exposição oral acompanhada de um PowerPoint) e um relatório individual de apreciação dos trabalhos e das exposições dos colegas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The subject is taught in two classes per week, summing a total of 3.5 hours of theory and practice. Emphasis is always given to design computations. For the transmission of knowledge, it is used the blackboard to achieve a better connection with students, and slideshows are projected with the most relevant concepts and illustrative photographs of facilities and equipment.
In the case of landfills, students must execute a preliminary project.

Visits are made to facilities for screening and treatment.
The evaluation is done through a working group with public presentation (oral presentation accompanied by a PowerPoint) and an individual report in assessing the work and exhibitions of colleagues.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objectivos da unidade curricular. Assim, todo o ensino teórico é acompanhado de experiência prática em que as várias matérias leccionadas exigem sempre a resolução de exercícios, permitindo dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objectivos enunciados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methodologies and assessment are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus, all theoretical aspects are accompanied by practical experience on the various subjects taught, always requiring the solution of exercises, allowing students to provide the necessary technical skills required to achieve the objectives set forth.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
Design of Landfields and Integrated Solid Waste Management, Bagghi, A., 2004, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey;

O Mercado dos Resíduos em Portugal, Levy, J.Q., Teles, M., Madeira, L. e Pinela, A., 2002, AEPSA, Lisboa;

Integrated solid waste management, Tchobanoglous, G., Theisen, H. and Vigil, S., 1993, Mc Graw-Hill International Editions, Singapore;

Resíduos sólidos urbanos – Princípios e processos, Levy, J.Q., Cabeças, A., 2006, AEPSA, Lisboa.

Mapa IX - Gestão de Empreendimentos e de Contratos

6.2.1.1. Unidade curricular:
Gestão de Empreendimentos e de Contratos

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira (28h)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Amílcar José Martins Arantes (21h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Amílcar José Martins Arantes (21h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Noções de empreendimento. Ciclo de vida do empreendimento. Papel da gestão do empreendimento. Modelos aplicáveis à gestão de prazos, custo e riscos. A relevância da contratação. O processo de formação do contrato. Tipos de contratos. Execução do contrato.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Concept of Project. Project life cycle. Role of the project management. Time, cost and risk management models. The relevance of procurement. Contract formation project. Types of contracts. Contracts Implementation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O Empreendimento visto sob uma perspectiva sistémica. Elementos e relações, definição de actividades e recursos. Conceito de rendimento, ritmo e duração. Modelos CPM/PERT. Representação em rede de empreendimentos. Representação AOA e AON. Cálculo de duração mínima. Identificação de actividades, críticas e caminhos críticos. Cálculo de folgas. Gestão de empreendimentos com prazo imposto. Afectação de recursos, regularização e nivelamento. Introdução de conceitos básicos da análise de decisão. Fundamentos e âmbito da análise de investimentos. Tratamento da incerteza e risco na gestão de empreendimentos. A formação de contratos: escolha do tipo de contrato; publicitação, pedido de proposta, análise, análise de propostas, avaliação e adjudicação.

6.2.1.5. Syllabus:

Project systemic approach. Elements and relationships, activities and resources definition. Productivity, pace and duration concepts. CPM and PERT models. AOA and AON networks. Minimum duration, critical activities and critical paths. Slacks determination. Project management with imposed deadline. Resource allocation, levelling. Basic concepts for decision analysis. Scope and fundamentals for investment analysis. Uncertainty and risk in project management. Contracting: choosing the contract type, publication, request for proposal, analysis, review of proposals, evaluation and award.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático permite aos alunos perceberem os principais desafios na gestão de empreendimentos e a sua forma de os abordar através da adopção de uma perspectiva sistémica do projecto. A apresentação de modelos aplicados à gestão potencia essa compreensão e dota os alunos de ferramentas aplicacionais fundamentais para um desempenho profissional neste domínio.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program allows students to realize the main challenges in Project Management and how to approach them by adopting a systemic perspective of the project. Such learning is encouraged by the presentation of models applied to management and provides students with application tools for a professional performance in this area.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular tem dois tipos de aulas:

A) Teóricas – são aulas fundamentalmente expositivas onde se pretende uma transmissão clara de conceitos utilizando slides que ficam à disposição dos alunos.

B) Práticas – Os alunos são convidados a desenvolver um trabalho de aplicação dos conceitos que lhe foram transmitidos nas aulas teóricas. Algumas destas aulas decorrem em laboratório informático onde os alunos usam os meios computacionais mais adequados à resolução dos trabalhos com que são confrontados.

A avaliação da disciplina de Gestão de Empreendimentos e Contratos é constituída pela realização de um Exame Final e de um Trabalho de Grupo. A Classificação Final da Disciplina é calculada através da média ponderada das notas do Exame Final (40%) com a nota do Trabalho de Grupo (60%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit has two types of classes:

A) Theoretical - are essentially expository classes intended to transmit concepts using slides that are available to students.

B) Practice- student are invited to develop a work in order to apply concepts taught in classes. Some of these lessons take place in computer lab where students use the most appropriate computational means.

Final examination and practical work. The final classification of the Discipline is calculated using the weighted average of the notes of the final examination (40%) with a note of the work group (60%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação é composta por duas provas, uma individual que corresponde a um exame tradicional onde se procura aferir que os alunos perceberam e interiorizaram os conceitos, e outra eminentemente prática constituída por um trabalho de grupo onde os alunos têm que demonstrar que sabem aplicar os conhecimentos que adquiriram.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The assessment consists in two parts, the individual one corresponds to a traditional exam where the concepts perception and internalization are assessed, and the other consisting of an eminently practical group work where students have to demonstrate that they know how to apply the acquired knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

A Gestão das Aquisições Públicas: Guia de Aplicação do Código dos Contratos Públicos, L.V.Tavares, 2008, OPET;

Efective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme, R.K. Wysocki, 2006, Wiley;

Decision Analysis for Management Judgment, Goodwin, P., Wright, G., 2004, Wiley;

Advanced Project Management: Best Practices on Implementation, H. Kerzner, 2004, Wiley;

Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Soares, J.O., Fernandes, A.V., Março, A., Marques, J.P., 1999;

Advanced Models for Project Management, Tavares, L. V. 1999, Kluwer;

Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions, Hammond, S., R.L. Keeney, Raiffa, H., 1998, Harvard Bus. Press;

Value-focused Thinking: A Path to Creative Decision Making, R. L. Keeney, 1996, Harvard Univ. Press;

Investigação Operacional, Tavares, L.V.; Oliveira, R., Themido, I.; Correia, F.N., 1996, McGraw;

Project Management, Lock, Dennis, 9th Edition, Gower Publishing.

Mapa IX - Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil

6.2.1.1. Unidade curricular:
Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil

6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):
Não aplicável

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Todos os docentes doutorados do IST (em especial os do DECivil) podem ser orientadores de dissertações de mestrado.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
All faculty members holding a PhD degree (particularly those belonging to the DECivil) may be master's theses advisors.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
A Dissertação de natureza científica ou mais aplicada tem por objectivo fomentar a capacidade de iniciativa, autonomia na pesquisa e na aplicação dos saberes adquiridos, decisão e organização de trabalho por parte aluno.

A Dissertação deve, de preferência, ser orientada por objectivos e ter um carácter interdisciplinar.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The dissertation of scientific or most applied type must preferentially being guided by objectives with an interdisciplinary component.

It has the objective to implement the capacity of initiative, autonomy in research and application of knowledge, decision and organization of the work by each student.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
O programa é definido de acordo com o orientador e tipo de tema e desenvolve-se uma primeira parte durante o 1º semestre do último ano do curso (equivalente a 9 ECTS) e a outra parte durante o 2º semestre (equivalente a 21 ECTS).

6.2.1.5. Syllabus:
The program is defined according to the supervisor orientation and to the type of theme and it is developed part 1 (9 ECTS) during the 1st semester of the last year of the Civil Engineering Course and part 2 (21 ECTS) during the 2nd semester.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Não aplicável.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Avaliação e discussão pública por Júri nomeado ao abrigo da legislação em vigor.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Assessment and public discussion by a jury according to legislation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Não aplicável.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Not applicable.

6.2.1.9. Bibliografia principal:
A bibliografia depende da pesquisa a desenvolver e/ou pode ser aconselhada pelo orientador.

The bibliography depends on the research to be developed and/or may be recommended by the advisor.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.
As metodologias de ensino combinam os modelos pedagógicos tradicionais, centrados no professor e expressos através de ensino magistral, e os de pedagogia ativa, centrados no aluno e privilegiando o trabalho autónomo, o debate e a orientação tutorial. Na sala de aula, os métodos de carácter expositivo fazem uso do clássico "quadro negro", mas o uso de recursos multimédia é cada vez mais usual. Nas UC de formação específica são apresentados e discutidos casos práticos e reais. Em algumas UC são efetuadas visitas de estudo para complementar o ensino ministrado em ambiente académico.
O sistema de avaliação em algumas UC inclui a realização de trabalhos experimentais e/ou práticos que podem envolver tarefas de projeto, de modo a que a aquisição de competências se faça em ambiente real e com recurso a trabalho autónomo. Neste caso, a avaliação é encarada como parte integrante dos métodos de aprendizagem e não só como instrumento de verificação de aquisição de conhecimentos e competências.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.
The teaching methodologies combine the traditional pedagogical models, focusing on the professor and expressed through masterful teaching, and the active pedagogy models, focused on the student and privileging the autonomous work, the debate and the tutorial guidance. In the classroom, the methods of expository nature make use of the classic 'blackboard", but the use of multimedia resources is increasingly usual. In some of the course units of specific training real and practical cases are presented and discussed. Some UCs carry out study visits to complement the courses taught in an academic environment.
The system of assessment in some UCs includes performing practical work which may involve project tasks, so that the acquisition of skills is done in real environment and using autonomous work. In this case the evaluation is seen as an integral part of the learning methods and not only as a tool to check for the acquisition of knowledge and skills.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.
No âmbito do QUC é pedido aos estudantes que preencham um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades em que estiveram inscritos. Concretamente, é-lhes apresentado um quadro pré preenchido com a informação disponível em sistema (lista de UC em que o aluno esteve inscrito, nº de horas de contato previstas em cada UC), sendo solicitado ao aluno que apresente uma estimativa média de horas de trabalho autónomo e da percentagem de aulas assistidas por semana, bem como a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e o nº de dias de estudo para exame.
Com base nestes elementos é calculada a carga média de trabalho de uma UC, a qual é comparada com a carga de trabalho prevista (ECTS), sendo o resultado da comparação classificado em 3 categorias possíveis: Abaixo do Previsto; Acima do Previsto; De acordo com o previsto. Estes resultados são disponibilizados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.
As part of the CUQ system, students are required to complete a survey with information on the workload of the different units in which they were enrolled. They are provided with a pre-filled table with information available in the system (list

of course units in which the student was enrolled, the number of contact hours foreseen in each course unit), and they are requested to give an average estimate of the workload and the % of classes attended per week, and the distribution of the autonomous work through the different course units and the number of study days for the exams.
The average workload of a course unit is calculated on the basis of these elements, which is compared with the workload expected (ECTS), and the results are given according these categories: Below Estimates; Above Estimates; In Line with Estimates. These results are made available to the persons in charge with the academic management for analysis and future adaptations.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos pela unidade curricular.
Com base nas respostas dos alunos estas dimensões são classificadas de acordo com o seu funcionamento como "Inadequado", "A melhorar" ou "Regular", sendo que nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (várias resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.
Por ora este sistema apenas está disponível para formações de 1º e 2º C, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The CUQ system comprises 5 categories: Workload, Organization, Evaluation, Skills and Teaching Staff which reflect upon the relationship between students and the purposes of learning expected by the course unit.
Based on the students' answers these categories are ranked according their functioning as "Inadequate", "To Be Improved" or "Regular", in which the 2 former categories are provided with more detailed information collection mechanisms on the causes of these results. In acute cases (different inadequate results or results to be improved) an auditing process is foreseen, which will give rise to a summary of the causes found for the problem, and a set of conclusions and recommendations for the future.
This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.

Na dissertação, por essência, o método de aprendizagem está inequivocamente associado a atitudes e atividades de investigação.
Para além da dissertação, os alunos são chamados a realizar pequenas tarefas de investigação, sempre que, no âmbito de trabalhos ou projetos, lhes é pedido que realizem monografias ou pequenos estudos que requerem a consulta de trabalhos técnicos e/ou científicos.
Finalmente, refira-se ainda a participação de alguns alunos em tarefas de investigação, a partir do quarto ano, através de bolsas de iniciação à investigação.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In the dissertation, in essence, the learning method is unequivocally associated with research attitudes and activities.
In addition to the dissertation, students are called to do small research tasks, where, in the context of work or projects, are supposed to perform monographs or small studies that require the consultation of technical and/or scientific work.
Finally, one should also mention the participation of some students in research tasks, from the fourth year, through initiation to research grants.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2008/09	2009/10	2010/11
N.º diplomados / No. of graduates	391	307	294
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	89	31	29
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	107	86	74

N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	86	85	47
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	109	105	144

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.

Por ora o QUC apenas está disponível para formações de 1º e 2º ciclo, nos casos de unidades curriculares com funcionamento em regime regular, mas em breve prevê-se o seu alargamento a outras UC/ciclos.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

As part of the CUQ system, half yearly results of each course unit are must also be submitted not only to the course coordinator, but also to the heads of departments that are responsible for the course units, particularly the results of evaluation of the course unit that comprises academic success. The course coordinator also has a set of analytical tools that allow him/her to analyse and monitor the academic achievement of the different course units throughout the academic year.

This system is only available for the 1st and 2nd cycles, for regular course units, but it will soon be extended to other course units/cycles.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

De acordo com o descrito em 6.3.3 o sistema QUC prevê a realização de auditorias a UC que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise, das quais decorrem recomendações para melhoria dos processos associados que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis, pelo coordenador de curso e o pelo conselho pedagógico.

Paralelamente, é publicado relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba um conjunto de indicadores chave sobre o sucesso escolar do curso, entre outros, e sobre o qual é pedido aos coordenadores de curso uma análise dos pontos fortes e fracos, bem como propostas de atuação futura.

Periodicamente, são também desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar que permitem analisar esta dimensão.

Por ora, tanto o QUC como o R3A apenas estão disponíveis para formações de 1º e 2º ciclo, mas em breve prevê-se o seu alargamento ao 3º ciclo, eventualmente com formatos ajustados à especificidade deste nível de estudos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

According to point 6.3.3, the CUQ system includes course unit audits, which result from recommendations for improvement of related processes that must be observed by the departments at issue, by the course coordinator and the pedagogical council.

An annual self-assessment report (R3A) is also published, which comprises a set of key indicators on the academic achievement of the course, among other items, and on which course coordinators are asked to make an analysis of the strengths and weaknesses and proposals for future action.

Some studies are also carried out on a regular basis on dropouts and academic achievement, which allow for analysing this dimension.

Both the CUQ system and the R3A are only available for the 1st and 2nd cycles, but it will soon be extended to the 3rd cycle, adapted to the particular features of this level of studies.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0

Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	95.8

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

CESUR - Centro com as áreas de Investigação de: Investigação Operacional e Engenharia de Sistemas, Urbanismo e Ambiente e Transportes, Infra-estruturas e Sistemas. Avaliação pela FCT de Muito Bom.
CEHIDRO – Centro com as áreas de Investigação de: Segurança Hidrológica e Hidráulica; Apoio ao Projecto e à Gestão de Hidrossistemas; Recursos Hídricos e Desafios da Sociedade; Hidráulica e Recursos Hídricos para uma Melhor Qualidade Ambiental. Avaliação pela FCT de Muito Bom.
ICIST - Centro com as áreas de Investigação de: Dimensionamento e Análise de Estruturas; Arquitectura; Engenharia da Construção; Recuperação e Conservação do Património; Geomática. Avaliação pela FCT de Muito Bom.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

CESUR – Centre with research areas: Operational Research and Systems Engineering, Urban Studies and Environment and Transportation, Infrastructures and Systems. FCT's assessment of Very Good.
CEHIDRO - Centre with research areas: Hydrological and Hydraulic Safety; Support to Hydro-systems Design and Management; Water Resources and Society Challenges; Hydraulics and Water Resources for a Better Environmental Quality. FCT's assessment of Very Good.
ICIST - Centre with research areas: Structural Design and Analysis (Structural Design and Analysis; Structural Mechanics; Earthquake Engineering; Seismology; Geotechnics); Architecture; Construction Engineering (Materials; Technology and Building Management; Sustainable Construction); Rehabilitation and Conservation of the Built Heritage; Geomatics. FCT's assessment of Very Good.

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

392

7.2.3. Outras publicações relevantes.

Nos últimos 6 anos (2006-2011), o resultado da investigação desenvolvida pelas Unidades de I&D diretamente associadas ao mestrado em engenharia civil (ICIST, CEHIDRO e CESUR) inclui as seguintes publicações:
272 artigos em jornais nacionais;
1199 comunicações em conferências internacionais (atas de conferências, conferências convidadas, comunicações orais e apresentação de posters);
550 comunicações em conferências nacionais;
48 livros (completos), 54 edições de livros e 193 capítulos de livros.

7.2.3. Other relevant publications.

In the last six years (2006-2011), the output of the research unit activities directly associated to the civil engineering master degree (ICIST, CEHIDRO and CESUR) includes the publication of:
272 papers in other national journals;
1199 communications to international conferences (conference proceedings, invited oral communications, oral communications and poster presentations);
550 communications to national conferences (conference proceedings, invited oral communications, oral communications and poster presentations);
48 books (entire), 54 book editions and 193 book chapters.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Através dos Centros de Investigação, foram concedidas 9 patentes nacionais.

Relativamente às prestação de serviços, houve um total de faturação (por ano) de:
ICIST - (2007) 978.913,61€; (2008) 691.323,46€; (2009) 385.396,00€; (2010) 487.548,35€
CEHIDRO - (2007) 435.796,29€; (2008) 447.553,98€; (2009) 326.971,32€; (2010) 590.836,00€
CESUR - (2007) 229.100,00€; (2008) 123.600,00€; (2009) 117.000,00€; (2010) 315.000,00€

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Through research centres, were granted 9 patents.

In respect of the provision of services, there were a total number of billing cycles (per year):
ICIST - (2007) 978.913,61€; (2008) 691.323,46€; (2009) 385.396,00€; (2010) 487.548,35€
CEHIDRO - (2007) 435.796,29€; (2008) 447.553,98€; (2009) 326.971,32€; (2010) 590.836,00€
CESUR - (2007) 229.100,00€; (2008) 123.600,00€; (2009) 117.000,00€; (2010) 315.000,00€

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.
Projectos de investigação nacionais e internacionais em execução financiados:
ICIST - Nacionais - 27, Com Empresas/Indústria - 1; Internacionais - 7
CESUR - Nacionais - 2, Com Empresas/Indústria - 23; Internacionais - 4
CEHIDRO - Nacionais – 5

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.
National and international research projects running financed:
ICIST - National - 27, With Companies/Industry - 1; International - 7
CESUR - National - 2, With Companies/Industry - 23; International - 4
CEHIDRO - National - 5

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.
Para além das avaliações promovidas pela FCT, o IST está a rever a sua estratégia no que diz respeito às atividades de ID&I, que inclui uma reflexão sobre o posicionamento nac/intern das unidades de ID&I(UID&I).Deste modo, foi produzido em 2011 um documento para diagnóstico/planeamento estratégico das UID&I, prevendo-se em 2012 a implementação/teste da metodologia em UID&I de média dimensão. Paralelamente, foi iniciado um estudo sobre a produção científica da Escola, baseado numa análise bibliométrica comparativa das UID&I e dos departamentos, na sua dimensão financeira, de recursos humanos e de infraestruturas que permitirá perceber a dimensão da produção do IST, bem como todo o contexto que lhe está associado, com ênfase na construção de indicadores de comparação com base em parâmetros nac/intern. A metodologia será aplicada anualmente permitindo uma monitorização permanente dos objetivos estratégicos das UID&I e das atividades cient./tecn. do IST.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.
Besides the evaluation processes conducted by FCT, IST is updating its strategy regarding its RD&I activities, with a reflection on the national and international positioning of its RD&D units. In 2011 a methodological document came out, aiming at diagnosing and planning its RD&I activities. In 2012 this methodology will be implemented and tested in medium-sized RD&I units. The IST also started a study on its scientific output in 2011 based on a bibliometric analysis, which compares the RD&D units with the departments, in terms of funding, human resources, and infrastructure. This will help understand the scale of the IST scientific output and the context associated to it, with emphasis on the construction of comparative indicators based on national and international parameters. The methodology developed in 2011 will be applied annually, thus making it possible to constantly monitor the strategic objectives of the RD&I units of IST and its scientific and technological activities.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.
O IST, essencialmente através do DECivil, tem uma participação essencial numa associação (FUNDEC) que engloba muitas empresas e organismos da área da engenharia civil e arquitectura. A FUNDEC organiza um grande número de cursos, essencialmente nas áreas da engenharia civil, na sua maioria ministrados por docentes do DECivil. Nos últimos anos têm funcionado anualmente mais de 50 cursos que foram frequentados por mais de 1000 formandos, na sua maioria engenheiros.
Através das unidades de investigação do DECivil (ICIST, CEHIDRO e CESUR) são também prestados muitos serviços à comunidade, essencialmente estudos especializados, peritagens e pareceres técnicos. Esses serviços são prestados a entidades públicas, tais como serviços estatais, autarquias e empresas públicas, e também a empresas privadas, essencialmente da área da engenharia civil.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.
IST, essentially through DECivil, has an essential contribution in an association (FUNDEC) that includes many businesses and agencies in the area of civil engineering and architecture. FUNDEC organizes a large number of courses, primarily in the areas of civil engineering, mostly taught by professors from DECivil. In recent years has operated, per year, more than 50 courses that were frequented by more than 1000 trainees, most of them engineers.
Through the DECivil research units (ICIST, CEHIDRO and CESUR) are also rendered many services to the community,

essentially specialized studies, expertise and technical advice. These services are provided to public entities, such as state departments, local authorities and public companies, and also to private companies, primarily in the area of civil engineering.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Para além das suas funções de Ensino e I&D, o IST desenvolve atividades de ligação à Sociedade, contribuindo para o desenvolvimento económico e social do País em áreas relacionadas com a sua vocação no domínio da Engenharia, Ciência e Tecnologia. Procura-se estimular a capacidade empreendedora de alunos e docentes, privilegiando a ligação ao tecido empresarial.

Os alunos podem participar num conjunto alargado de atividades extracurriculares fomentadas pelas associações de estudantes e com o apoio da Escola. As infraestruturas existentes permitem a prática de atividades culturais, lúdicas e desportivas, as quais assumem um papel importante na vida no IST e contribuem para que a vivência universitária se estenda para além do ensino. O cinema, o teatro, a música, a pintura, o jornalismo, a fotografia e a rádio têm assumido uma importância crescente. A nível desportivo é possível a prática de um vasto conjunto de modalidades, havendo equipas universitárias em várias competições.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

In addition to its teaching and R&D functions, IST develops activities of connection to the society, contributing to the economic and social development of the country in areas related to its vocation in the fields of Engineering, Science and Technology. There is an aim to stimulate the entrepreneurial capacity of students and faculty, favouring the existence of links to enterprises.

Students can participate in a wide range of extracurricular activities sponsored by student's organizations and with the support of the School. The existing infrastructure allows the exercise of cultural activities, recreational and sports, which play an important role in IST life and contribute to a university experience extending beyond the learning process. Cinema, theatre, music, painting, journalism, photography and radio have assumed increasing importance. In sports, the practice of a wide range of modalities is possible, with university teams involved in various competitions.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

The IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibility.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	3.4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	1
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	1.5

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

Formação forte em ciências básicas e em ciências da engenharia;
Tronco comum alargado conferindo versatilidade nas competências adquiridas;
Existência de áreas de especialização com sólida formação prática;
Capacidade para (auto) aprendizagem ao longo da vida;
Facilidade/Capacidade de adaptação a um leque variado de áreas de atuação;
Capacidade de trabalho individual e em equipa.

8.1.1. Strengths

Strong background in basic sciences and engineering sciences;
Wide spectrum character of the common part of the curricular structure conferring versatility in the acquired competences;
Existence of specialization areas with solid practical training;
Capacity for (self) life-learning;
Easiness/Capacity to adapt to a wide spectrum of working areas;
Individual and team work capacity.

8.1.2. Pontos fracos

Transmissão de competências muito "balizada" decorrente do ensino de massas;
Pouca oportunidade para incentivar a criatividade;
Dificuldade em compatibilizar os diferentes interesses/ritmos de aprendizagem (ensino de massas);
Contacto com aspetos práticos e realidade do sector no país inferior ao desejável;
Insuficiência de aptidões transversais.

8.1.2. Weaknesses

Lack of flexibility innovating in the transmission of competences due to the large number of students
Not enough chances to incentive creativity;
Difficulties making compatible different interests/learning pace (large numbers of students);
Smaller than desirable exposure to practical aspects and the sector reality;
Insufficient soft skills.

8.1.3. Oportunidades

Possibilidades de os engenheiros civis desenvolverem trabalho em áreas emergentes: energia, ambiente e sustentabilidade;
Novos desafios, incluindo reabilitação e manutenção de infraestruturas;
Integração de diferentes áreas de conhecimento e novas tecnologias na engenharia civil;
Permanente necessidade de profissionais na área de infraestruturas;
Reconhecimento da engenharia civil portuguesa em geral e da formação conferida pelo IST em particular;
Mercados globais e internacionalização com destaque para os mercados emergentes em países de língua portuguesa.

8.1.3. Opportunities

Chance that civil engineers may work in emergent areas; energy, environment, sustainability;
New challenges, including rehabilitation and infrastructure maintenance;
Integration of different knowledge areas and new technologies into civil engineering;
Permanent need for professionals in the area of infrastructures;
Recognition of the Portuguese Civil Engineering in general and of the granted by IST in particular;
Global markets and internationalization with emphasis on the emergent markets in Portuguese speaking countries.

8.1.4. Constrangimentos

Excessiva secundarização do sector da engenharia civil resultante da atual crise económica e financeira;
Carácter fundamentalmente regional/local da captação de alunos;
Excessiva proliferação de oferta formativa na área da engenharia civil.
Existência de ciclos de estudo com formações concorrentes em algumas áreas tradicionais da engenharia civil.

8.1.4. Threats

Excessive secondary role of the civil engineering sector resulting from the economical/financial crisis;
Regional/local fundamental character of the students enrolment;
Excessive number of learning offers in civil engineering;
Existence of learning offers overlapping with some traditional civil engineering areas.

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

Estrutura departamental bem organizada que permite monitorizar e gerir de forma adequada o ciclo de estudos;
Procedimentos próprios para monitorização da qualidade;
Estudos de avaliação de qualidade elaborados com regularidade pelo Gabinete de Estudos e Planeamento (GEP), incluindo o seguimento dos alumni;
Reuniões frequentes com coordenadores de curso para definição de procedimentos/estratégias comuns;

Reuniões de preparação e avaliação de funcionamento do semestre (coordenação do curso, professores e representantes dos alunos);
Sistema Qualidade de Unidades Curriculares (QUC) com auditorias promovidas pelo Conselho Pedagógico a situações de funcionamento inadequado;
Envolvimento dos delegados de curso no processo QUC e participação do responsável pela UC e restante corpo docente na definição de estratégias de melhoria;
Sistema FENIX para uma gestão de informação integrada;
O Regulamento de Avaliação dos Docentes do IST (RADIST) inclui uma componente do desempenho docente.

8.2.1. Strengths
Well organized departmental structure allowing the correct assessment and management of the cycle of studies;
Dedicated procedures for quality assessment;
Quality assessment studies regularly carried out by the "Office for Studies and Planning" (GEP), including the follow up of the alumni;
Frequent meetings with course coordinators to implement common procedures/strategies;
Meetings to prepare and evaluate the semesters (course coordinator, professors and students representatives)
Quality assessment system for the course units, with audits promoted by the Pedagogical Council to situations of inappropriate functioning;
Participation of the course delegates in the QUC process and participation of the professor responsible for the course unit and all teaching staff in defining improvement strategies
FENIX system for an integrated information management;
The IST by-laws for the evaluation of professors include a component dealing with the quality of the teaching activities.

8.2.2. Pontos fracos
Dificuldade de implementar mecanismos/procedimentos efetivos que garantam correção de situações anómalas, mesmo tendo sido corretamente diagnosticadas;
Incapacidade de controlar os desvios de assiduidade às aulas: turmas com excesso de alunos vs. turmas com poucos alunos.

8.2.2. Weaknesses
Difficulty to implement effective mechanisms/procedures that guarantee the fixing of anomalous situations, even when correctly identified;
Reduced capacity to control deviations in class attendance: classes with excessive students versus classes with little students.

8.2.3. Oportunidades
Recente entrada em vigor do Regulamento da Prestação de Serviço dos Docentes do IST facilitará uma distribuição mais equilibrada do esforço docente, permitindo concentração de esforços em UC com maior número de alunos.

8.2.3. Opportunities
Recent implementation of the Regulation for teaching services at IST, which will promote a more balanced teaching effort, allowing the concentration of resources in curricular units with a larger number of students.

8.2.4. Constrangimentos
Dificuldade de dar seguimento a políticas de garantia de qualidade quando os titulares dos cargos de gestão são substituídos;
A atual exigência da atividade académica nem sempre permite "disponibilizar" tempo adequado para as tarefas de monitorização e implementação de estratégias corretivas.

8.2.4. Threats
Difficulty in maintaining certain quality assessment policies whenever there are changes in the people in charge of administrative positions;
Current demand in academic activities not always allows adequate time for tasks involving monitoring and implementation of corrective measures.

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes
Salas de aula em número adequado e equipadas com bons meios tecnológicos;
Laboratório de Tecnologias de Informação (LTI) bem equipado, com salas de aula com meios computacionais e software dedicados;

Laboratórios Experimentais e Laboratórios Didáticos que permitem complementar a formação dos alunos e desenvolver dissertações de mestrado em ambiente experimental;
Espaço 24 horas (salas de estudo abertas em permanência)
Infraestruturas para a realização de Videoconferências;
Rede Wireless em todo o campus;
Acesso às instalações gerais do IST (espaços desportivos, cantinas, museus, bibliotecas, secção de folhas):
Conjunto de licenças de campus (software) massivamente usadas;
Gestão integrada do Pavilhão de Civil assegurada por um Gestor;
Parceria com o LNEC na coorientação de dissertações de mestrado;
Estrutura de Formação Contínua (FUNDEC) com parcerias institucionais;
Ligações a empresas em atividades de investigação;
Protocolo de colaboração com as Academias Militares.

8.3.1. Strengths
Adequate number of classrooms, well equipped with proper technological means;
Well-equipped Information Technology Laboratory (LTI), with classrooms with computational facilities and dedicated software;
Experimental Laboratories and Didactic Laboratories, complementing the students skills and allowing experimental dissertations;
"24 hours Space" (permanently opened classrooms);
Infra-structures for Videoconference;
Campus accessible Wireless Network;
Access to IST facilities (sportive spaces, restaurants, museums, libraries, reproduction of documents);
Widely used set of campus software licenses;
Integrated management of the Civil Engineering Building, guaranteed by a dedicated Manager;
Partnership with LNEC in co-supervision of master dissertations;
FUNDEC – Structure for lifelong learning, with institutional partnerships;
Research activities carried out with private companies;
Cooperation agreements with the Military Schools.

8.3.2. Pontos fracos
Deficiente climatização/ventilação de algumas salas de aula do Pavilhão de Civil;
Existência de dois anfiteatros no Pavilhão de Civil com dimensão/configuração inadequados (não permitem projeção e utilização do quadro em simultâneo);
Limitações de algumas estruturas de apoio existentes (laboratórios com espaço insuficiente);
Algumas deficiências de cobertura da rede wireless;
Sobrelotação do espaço 24 horas durante a época de estudo mais intensivo;
Ligação incipiente com o tecido industrial na componente formativa.

8.3.2. Weaknesses
Inadequate acclimatization of some of the Civil Engineering Building classrooms;
Two of the Civil Engineering Building amphitheatres with inadequate dimension/configuration (do not allow simultaneous use of blackboard and projection)
Reduced size of some of the infrastructures (laboratories with reduced space);
Some coverage problems with the wireless network;
Overcrowded "24 hours Space" during pre-exams periods;
Incipient ties with the industrial companies in the teaching component.

8.3.3. Oportunidades
QREN – explorar a possibilidade de captar financiamento europeu associado a programas de reequipamento.

8.3.3. Opportunities
QREN – exploit the possibility of having European Union financing associated with re-equipment programs.

8.3.4. Constrangimentos
Redução do financiamento verificado nos últimos anos. Dificuldades associadas à manutenção, reparação e aquisição de equipamentos, à renovação de espaços e à aquisição de consumíveis;
Situação económica do país, em particular do sector da construção poderá dificultar o aprofundamento das relações com o tecido empresarial nas suas diversas vertentes.

8.3.4. Threats
Recent years financing reduction. Difficulties associated with maintenance, repair and acquisition of equipment, space

renovation and acquisition of consumables;
Country's economic situation, in particular in the construction sector, may difficult the improvement of ties with the industrial companies in its different components.

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes
Número muito significativo de docentes, adequado ao número total de alunos do ciclo de estudos (massa crítica), a maior parte dos quais doutorados e em regime de tempo integral, cobrindo os diversos domínios de atividade/especialidade do ciclo de estudos;
Muitos dos docentes são especialistas nacionais/internacionais nas áreas em que lecionam, seja pela sua atividade científica, seja pela sua atividade profissional;
Técnicos laboratoriais com experiência que asseguram o funcionamento das atividades de docência e investigação;
Existência de um serviço administrativo de apoio aos alunos afectos ao ciclo de estudos;
Conjunto de monitores/bolseiros de apoio no LTI que apoiam diretamente os utilizadores.

8.4.1. Strengths
Numerous teaching staff, adequate to the total number of students, most of them with doctorate and in full time, covering the different cycle of studies domains of activity/expertise;
Many of the teaching staff members are national/international specialists in the areas they teach, either by their scientific or professional activity;
Experienced laboratory technical staff that ensure the development of teaching and research activities;
Administrative staff to support the students of the cycle of studies;
Group of grantees that support LTI and directly support the users.

8.4.2. Pontos fracos
Dificuldade de compatibilização da atividade exterior com atividades lectivas e de investigação;
Peso cada vez mais reduzido de professores que sejam, simultaneamente, profissionais da engenharia;
Idade média dos docentes elevada;
Inexistência de componente de formação pedagógica na carreira docente universitária;
Peso reduzido que o esforço colocado na melhoria do desempenho pedagógico tem na progressão na carreira;
Dificuldade de alguns docentes na lecionação em língua inglesa;
Número insuficiente de técnicos de laboratório qualificados.

8.4.2. Weaknesses
Difficulty to combine external activity with teaching and research tasks;
Decreasing number of professors that also have a professional engineering activity;
High and increasing teaching staff average age;
Insufficient number of qualified laboratory technical staff.

8.4.3. Oportunidades
Número elevado de recém-doutorados com grande qualidade intelectual e científica com potencial para assegurarem a eventual renovação do corpo docente;
Possibilidade de envolver em tarefas de docência os investigadores afectos a projetos de investigação.

8.4.3. Opportunities
High number of recent doctors, with high intellectual and scientific quality and potential to assure the renovation of the teaching staff.
Chance to engage in the teaching activities researchers involved in research duties.

8.4.4. Constrangimentos
Dificuldade de renovação do corpo docente e dos funcionários não-docentes;
Redução do número de docentes e o correspondente aumento do rácio aluno/docente.

8.4.4. Threats
Difficulties renovating the teaching and non-teaching staff;
Reduction in the number of lecturers and the corresponding increase in the student/lecturer ratio.

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

Excelente base de recrutamento aferida pelas classificações mínimas/média;
Elevada percentagem de alunos que ingressam no curso em 1ª opção;
Visibilidade que os antigos alunos proporcionam à Escola e ao ciclo de estudos;
Boa capacidade de trabalho e organização/gestão de tempo por parte dos estudantes;
Existência do espaço de estudo 24 horas;
Existência de programa de tutorado e mentorado;
Existência de gabinete de apoio ao estudante / apoio psicológico;
Contacto fácil e frequente com os alunos através do sistema FENIX;
Existência de associações e organizações de estudantes AEIST/Fórum Civil;
Possibilidade de desenvolvimento de um número significativo de atividades extracurriculares (desportivas e culturais);
Boa organização administrativa do IST, com procedimentos claros e divulgados de forma eficaz;
Participação ativa dos alunos na avaliação pedagógica dos docentes, das UC e dos cursos.

8.5.1. Strengths

Excellent recruitment perspectives based on the grades at entrance
High percentage of students selecting the course as their first option;
Visibility that alumni give to the school and the cycle of studies;
Students with good working and time organization/management capacity;
Existence of the "24 hour Space" for studying;
Existence of the tutoring and mentorate programme;
Existence of the "Service for student support" /psychological support;
Easy and frequent contact with the students through the FENIX system;
Existence of students associations and organizations (AEIST/Forum Civil);
Possibility to carry out a significant number of extra-curricular activities (sports and cultural);
IST good administrative organization, with clear and efficiently disclosed procedures;
Active participation of the students in the evaluation of lecturers, UC and courses.

8.5.2. Pontos fracos

Ensino pouco "personalizado" decorrente do ensino de "massas";
Em média a formação de base dos alunos e a sua maturidade à entrada do ciclo de estudos têm vindo a degradar-se;
Dificuldade em compatibilizar o grau de exigência e ritmo de transmissão de competências dado o elevado número de alunos na maioria das unidades curriculares do ciclo de estudos;
Desmotivação dos alunos face à degradação das perspetivas em termos de futuras saídas profissionais;
Sobrelotação dos espaços de estudo em determinadas épocas do semestre;
Sobrelotação do campus da Alameda;
Fraca ligação de alguns alunos à Escola e às suas atividades, designadamente atividades de I&D;
Falta de canais diretos (no DECivil) para a comunicação entre a indústria e os alunos (por exemplo, ofertas de emprego).

8.5.2. Weaknesses

Insufficiently "personalized" teaching, given the high number of students;
In average, the background of the students and their maturity when entering the cycle of studies has degraded;
Difficulty to make compatible the degree of demand and the pace of teaching given the high number of students in some of the course units;
Students lack of motivation given the perspectives of future professional opportunities;
Crowded study rooms during certain periods;
Weak association of some students to the school and to its activities, namely I&D activities;
Reduced direct channels (in DECivil) for the communication between students and industry (namely job offers);

8.5.3. Oportunidades

Tomada de consciência das implicações do tipo de ensino ministrado: "massas" versus "elites";
A anunciada reforma do ensino secundário com o aumento do peso de disciplinas estruturantes na área das ciências básicas, que poderá melhorar a qualidade da base de recrutamento;
Protocolo recentemente assinado pela CML e pelo IST para a criação de novos espaços de estudo e de convívio dos estudantes nos espaços adjacentes ao Jardim do Arco do Cego;
Exploração de novas tecnologias de informação;
Integração de maior número de alunos nas atividades de I&D do DECivil.

8.5.3. Opportunities

Awareness of the implications of the teaching model (large numbers versus elites);
The announced reform of the secondary school system with an increased weight of subjects from basic sciences, that may improve the quality of the students;
Recent agreement signed by CML and IST to create new spaces for the students (study and social) in the building

adjacent to the Arco do Cego gardens;
Exploitation of new information technologies;
Integration of more students in the DECivil I&D activities.

8.5.4. Constrangimentos

Previsível dificuldade de captação de bons alunos decorrente da expectável diminuição da atratividade do curso dada a conjuntura económica do sector da construção;
Tendência de os alunos com melhor formação de base em matemática e física escolherem formação na área das novas tecnologias;
Dificuldade de adaptação de alguns alunos à realidade do ensino universitário;
Dificuldade de adaptação ao espírito de Bolonha por parte de alguns alunos, que manifestam dificuldade em desenvolver estudo autónomo;
Dificuldade de alguns alunos no desenvolvimento de trabalho de índole de investigação, nomeadamente no que diz respeito ao desenvolvimento das dissertações.

8.5.4. Threats

Predictable increased difficulty to select good students given the expected less atractivity of the cycle of studies, given the construction sector economic situation;
Tendency for the students with good background in mathematics and physics to select degrees in new technologies;
Difficulty of adaptation of some students to the reality of the university system;
Difficulty to adapt to the "Bologna Spirit" by some students, showing difficulty to develop autonomous work;
Difficulty felt by some students to develop research work, namely in their dissertations.

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

A definição de competências a adquirir pelos alunos e o plano curricular são considerados em várias escolas como exemplos a seguir;
O desenvolvimento da dissertação promove a integração dos alunos em tarefas de investigação;
Existência de um sistema de avaliação de qualidade das unidades curriculares (QUC);
Existência de um processo de monitorização que inclui o sistema QUC e a realização de reuniões periódicas com representantes dos alunos e responsáveis pelas UCs;
O IST sempre valorizou e exigiu trabalho autónomo significativo por parte dos alunos, mesmo antes da implementação do Processo de Bolonha;
Com base no inquérito QUC é estimado o número de horas dedicado a cada UC (verificação do n. de ECTS);
Sistema concertado de avaliação e de trabalho a desenvolver no semestre por forma a possibilitar um equilíbrio entre a parcela de avaliação contínua (trabalho a desenvolver ao longo do período lectivo) e a avaliação através de exame.

8.6.1. Strengths

Some other schools consider the definition of competences and skills to be acquired by the students and the curricular plan as examples to follow;
The elaboration of a dissertation promotes the integration of the students into research work;
Existence of an evaluation process for the quality of the course units (QUC);
Existence of a monitoring process that includes QUC system and periodical meetings with representatives of the students and responsible for the course units;
IST has always valued and requested a significant autonomous work by the students, even prior to the implementation of the Bologna process;
Based on the QUC questionnaires, the number of hours dedicated to each course unit is estimated (to verify ECTS);
Coordinated system of exams and work to be developed in a semester to allow equilibrium between the continuous evaluation (work during the semester) and evaluation through exams.

8.6.2. Pontos fracos

Dificuldade de docentes e de alunos se adaptarem com eficácia a um paradigma de transmissão de conhecimentos centrado no aluno (dependência notória das aulas "expositivas");
Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre, sendo nalguns ultrapassada a carga média associada ao número correspondente de ECTS;
Inexistência de uma periodicidade fixa para estudo e eventual implementação de ajustes curriculares;
Falhas na coerência temática em algumas sequências de matérias;
Dificuldades de "fecho" e articulação final de matérias de índole tecnológica;
Dificuldades internas/inércia em optimizar sequência de apresentação de conhecimentos.

8.6.2. Weaknesses

Difficulty of teachers and students to adapt effectively to a paradigm of transmission of knowledge centred on the

student (notorious dependency on "expositive" classes);
Difficulties in ensuring compliance with the load of work planned at the beginning of each semester, sometimes exceeding the average load associated with the corresponding number of ECTS;
Lack of a fixed interval for study and possible implementation of curricular adjustments
Failures in thematic coherence in some sequences of subjects;
Difficulties of "closing" and link subjects with technological character
Internal Difficulties/inertia in optimizing the sequence of skills acquisition.

8.6.3. Oportunidades
Possibilidade de associar dissertações de mestrado a projetos de investigação e de transferência de tecnologia para a Sociedade que permitam integrar os alunos em tarefas de pesquisa;
Maior facilidade de acesso a informação, o que facilita o desenvolvimento de trabalho autónomo.

8.6.3. Opportunities
Possibility to associate master theses to research projects and technology transfer for the society, allowing the integration of students in research tasks;
Greater ease of access to information, which facilitates the development of autonomous work.

8.6.4. Constrangimentos
Diminuição de financiamento exterior que pode limitar o envolvimento dos alunos em tarefas de índole científica;
Atitude pouco crítica dos alunos relativamente à filtragem da informação disponível, principalmente aquela obtida através da internet.

8.6.4. Threats
Reduction of external funding that may limit the involvement of students in tasks of scientific character;
Uncritical attitude of the students in relation to the filtering of the available information, mainly the one obtained through the internet.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes
Competências dos diplomados reconhecidas pelos empregadores;
Elevada empregabilidade;
Contratação de alunos antes do fim do curso (anos recentes);
Monitorização do sucesso escolar (GEP), disponibilizada à coordenação do curso;
Centros de I&D nas áreas de conhecimento do curso (classificação Muito Bom);
Número de artigos em revistas internacionais (com prémios a nível internacional) relevante e crescente;
Número de publicações didáticas elaboradas pelos docentes do ciclo de estudos;
Projetos de investigação com importantes parcerias nacionais/internacionais. Peso relativo elevado a nível nacional;
Envolvimento num grande número de projetos de prestação de serviço;
Crescente atratividade do curso para alunos ERASMUS;
Acesso a programas internacionais de mobilidade;
Participação na rede CLUSTER com reconhecimento mútuo de graus;
Contributo para o desenvolvimento nacional, regional e local, pela qualidade dos alumni colocados em empresas de referência públicas e privadas.

8.7.1. Strengths
Competencies of graduates recognized by employers;
High employability;
Recruitment of students before the end of the course (recent years);
Monitoring of school success (GEP), made available to the course coordination
R&D Centres in the areas of knowledge of the course (classification Very Good);
Number of articles in international journals (with prizes at international level) relevant and growing;
Number of didactic publications developed by professors of the cycle of studies;
Research projects with important partnerships national/international (high ranking at the national level);
Involvement in a large number of projects for services to the community;
Increasing attractiveness of the course for ERASMUS students;
Access to international programs of mobility;
Participation in the CLUSTER network with mutual recognition of degrees;
Contribution to national, regional and local development, by the quality of alumni serving in companies in public and private sectors.

8.7.2. Pontos fracos

Diminuição da taxa de conclusão do curso, fundamentalmente resultante da existência de uma dissertação e da empregabilidade precoce;
Baixa taxa de aprovação real em algumas UC, existindo demasiado insucesso escolar e retenção;
Reduzido impacto económico de parte da investigação desenvolvida;
Reduzida internacionalização de parte do corpo docente afecto ao ciclo de estudos;
Fraca qualidade de alguns alunos ERASMUS provenientes de outros países;
Reduzida interação com atividades culturais.

8.7.2. Weaknesses

Reduction in the rate of completion of the course, primarily resulting from the existence of a dissertation and premature employability;
Little significance of the economic impact of part of the developed research. (Reduced economic impact of part of the developed research);
Reduced internationalization of part of the teaching staff of the cycle of studies;
Quality of some Erasmus students coming from other countries;
Reduced interaction with cultural activities.

8.7.3. Oportunidades

Possibilidade de articular de forma adequada os conteúdos programáticos aos objectivos do exercício da profissão, dado o envolvimento de vários docentes em associações profissionais (OE);
Permanente necessidade de profissionais na área de infraestruturas;
Maior facilidade de acesso ao mercado de trabalho em países estrangeiros em desenvolvimento, nomeadamente nos PALOP;
Mercados globais e internacionalização, com destaque para os mercados emergentes em países de língua portuguesa;
Maior internacionalização das empresas portuguesas do sector da construção;
Maior disponibilidade e interesse das empresas em concorrer a projetos de investigação em parceria com as Universidades;
Mobilização dos alumni ocupando posições relevantes empresas do sector e em associações profissionais no lançamento de atividades associadas ao IST.

8.7.3. Opportunities

Possibility to adequately articulate the syllabus to the objectives of the exercise of the profession, given the involvement of several professors in professional associations (OE);
Permanent need for professionals in the area of infrastructures;
Greater ease of access to the labour market in developing foreign countries in, particularly in the PALOP;
Global markets and internationalization with emphasis on the emerging markets in Portuguese-speaking countries;
Greater internationalization of Portuguese companies in the construction sector;
increased availability and interest of companies to bid for research projects in partnership with the universities;
Mobilisation of alumni occupying relevant positions in companies in the sector and in professional associations, launching activities associated with the IST.

8.7.4. Constrangimentos

Crise económica poderá diminuir taxa de empregabilidade;
Previsível redução do financiamento público para atividades de investigação;
Crise económica pode afectar negativamente o volume de prestação de serviços e o número de cursos de formação profissional.

8.7.4. Threats

Economic Crisis may reduce employability rate;
Expected reduction of public funding for research activities;
The economic crisis can adversely affect the volume of services to the community and the number of vocational training courses.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

a) Transmissão de competências muito "balizada" decorrente do ensino de massas;
b) Pouca oportunidade para incentivar a criatividade;
c) Dificuldade em compatibilizar os diferentes interesses/ritmos de aprendizagem (ensino de massas);
d) Contato com aspetos práticos e realidade do sector no país inferior ao desejável;
e) Insuficiência de aptidões transversais.

9.1.1. Weaknesses
a) Lack of flexibility innovating in the transmission of competences due to the large number of students;
b) Not enough chances to incentive creativity;
c) Difficulties making compatible different interests/learning pace (large numbers of students);
d) Smaller than desirable exposure to practical aspects and the sector reality;
e) Insufficient soft skills.

9.1.2. Proposta de melhoria
a) Diminuição do número de alunos por turno, fundamentalmente nas UC com trabalho de projeto. A dificuldade reside no limitado número de salas de aula existentes e no défice de serviço docente disponível;
b) Envolver os alunos nos trabalhos de investigação em curso (bolsas de iniciação à investigação);
c) Envolver alunos nos trabalhos de investigação no decurso do desenvolvimento da dissertação;
d) Promover a realização de estágios durantes os meses de Verão (permitido pelo calendário escolar atualmente utilizado);
e) Incrementar a existência de visitas de estudo e motivar os alunos para nelas participarem;
f) Continuar esforço de promoção do ensino com carácter experimental;
g) Melhorar capacidade de expressão oral e escrita, através da inclusão de trabalhos escritos e apresentações orais.

9.1.2. Improvement proposal
a) Reduction in the number of students per turn, fundamentally in course units with project work. The difficulty lies in the limited number of classrooms and on the shortage of teaching service available;
b) Involve students in research work in progress (grants for initiation to research);
c) involve students in research work in the course of dissertation development;
d) Promote training periods during the summer months (allowed by current school calendar);
e) increase the existence of study visits and motivate students to participate in them;
f) Continue efforts promoting the teaching with experimental nature;
g) Improve capacity of oral expression and writing, through the inclusion of written work and oral presentations.

9.1.3. Tempo de implementação da medida
a) Possível de imediato, mas apenas em algumas das unidades curriculares, dadas as limitações de pessoal docente;
b) e c) Possível de imediato, mas para um número contido de alunos e dependente de disponibilidade financeira;
d) Possível implementar a dois ou três anos, dependente das condições do sector, nomeadamente da situação das empresas;
e), f) e g) Possível prosseguir o esforço que já está a ser parcialmente desenvolvido.

9.1.3. Implementation time
a) Possible immediately, but only in some of the course units, given the teaching staff limitations;
b) and (c) Possible immediately, but for a contained number of students and dependent on the availability of funds;
d) Possible to deploy in two to three years, dependent upon the conditions of the sector, in particular of the situation of the companies;
e), f) and g) Possible to continue the effort that is already partially developed.

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta – Medidas a), e), f) e g);
Média – Medidas b), c), e d).

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)
High – Measures a), e), f) and g);
Average – Measures b), c) and d).

9.1.5. Indicador de implementação
a) Número de alunos por turno e número de unidades curriculares onde haja alteração;
b), c) e d) Número de alunos envolvidos;
e) Número de Unidades Curriculares com visitas de estudo e número de visitas;
f) Horas dedicadas a ensino experimental e número de unidades curriculares com ensino experimental;
g) Sem indicador diretamente mensurável.

9.1.5. Implementation marker

a) Number of students per turn and number of curricular units where a change is made;
b), c) and d) The number of students involved;
e) Number of Curricular Units with study visits and number of visits;
f) Hours dedicated to experimental teaching and number of curricular units with experimental teaching;
g) Without directly measurable indicator.

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

a) Dificuldade de implementar mecanismos/procedimentos efetivos que garantam correção de situações anómalas, mesmo tendo sido corretamente diagnosticadas;
b) Incapacidade de controlar os desvios de assiduidade às aulas: turmas com excesso de alunos vs. turmas com poucos alunos (ausência de mecanismos de controlo eficazes).

9.2.1. Weaknesses

a) Difficulty to implement effective mechanisms/procedures that guarantee the fixing of anomalous situations, even when correctly identified;
b) Reduced capacity to control deviations in class attendance: classes with excessive students versus classes with little students (absence of effective control mechanisms).

9.2.2. Proposta de melhoria

a) Implementação de um sistema de controlo de distribuição de alunos por cada turma que as ligue às inscrições;
b) Continuar o esforço de melhoria do sistema QUC e envolver o Conselho Pedagógico do IST na adoção de medidas de correção que possam ser eficazes.

9.2.2. Improvement proposal

a) Implementation of a control system for the distribution of students in each class that is linked with the registrations;
b) Continue the effort to improve the QUC system and involve the IST Pedagogical Council in the adoption of effective correction measures.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

a) Esta medida é já possível tendo em conta a informação permanentemente disponibilizada no sistema FENIX. Alguns responsáveis de disciplina já adoptam medidas neste sentido. A generalização a todas as situações depende fundamentalmente dos docentes diretamente envolvidos;
b) É possível prosseguir de imediato o esforço que já está a ser desenvolvido nesse sentido pelo Conselho Pedagógico do IST.

9.2.3. Improvement proposal

a) This measure is already possible taking into account the information permanently available in the FENIX system. Some teaching staff responsible for the course units already adopts measures in this direction. The generalization to all situations depends basically on the professors directly involved;
b) It is possible to proceed immediately the effort that is already being adopted by the IST Pedagogical Council.

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta – Medida a);
Média – Medida b).

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

High – Measure a);
Average – Measure b).

9.2.5. Indicador de implementação

a) Número médio de alunos a assistir a cada aula ao longo de todo o semestre. No preenchimento dos sumários no sistema FENIX (atividade obrigatória), o docente deve indicar o número de alunos a assistir a cada aula;
b) Sem indicador diretamente mensurável.

9.2.5. Implementation marker

a) Average number of students to attend to each classroom throughout the semester. In the completion of summaries,

in the FENIX system (compulsory activity), the professor must indicate the number of students to attend each lesson;
b) Without directly measurable indicator.

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades
a) Deficiente climatização de algumas salas de aula do Pavilhão de Civil;
b) Existência de dois anfiteatros no Pavilhão de Civil com dimensão/configuração inadequados (não permitem projeção e utilização do quadro em simultâneo);
c) Limitações de algumas estruturas de apoio existentes (laboratórios com espaço insuficiente);
d) Algumas deficiências de cobertura da rede wireless;
e) Sobrelotação do espaço 24 horas durante a época de estudo mais intensivo;
f) Ligação incipiente com o tecido industrial na componente formativa.

9.3.1. Weaknesses
a) Inadequate acclimatization of some of the Civil Engineering Building classrooms;
b) Two of the Civil Engineering Building amphitheatres with inadequate dimension/configuration (do not allow simultaneous use of blackboard and projection)
c) Reduced size of some of the infrastructures (laboratories with reduced space);
d) Some coverage problems with the wireless network;
e) Overcrowded "24 hours Space" during pre-exams periods;
f) Incipient ties with the industrial companies in the teaching component.

9.3.2. Proposta de melhoria
a) Obras de reparação/requalificação de algumas salas de aula;
b) Captação de financiamento para substituição/reparação de material obsoleto/avariado;
c) Alargamento do espaço de estudo 24 horas;
d) Estreitamento de laços com empresas do sector através da colaboração na orientação de dissertações de mestrado.

9.3.2. Improvement proposal
a) Works of repair/rehabilitation in some classrooms;
b) Bidding for funding for repair/replacement of obsolete/faulty equipment;
c) Enlargement of the "24 hours study area";
d) Close links with companies in the sector, through collaboration in the supervision of master's dissertations.

9.3.3. Tempo de implementação da medida
a), b) e c) De 3 a 4 anos, em função das disponibilidades financeiras. Ações desejáveis , mas para as quais se anteveem dificuldades de implementação dados os constrangimentos financeiros atuais;
d) Potencialmente imediato, mas na prática dificultado pela conjuntura económica atual, com muitas empresas a encerrarem ou a diminuírem drasticamente a atividade.

9.3.3. Implementation time
a), b) and c) 3 to 4 years, according to the available financial resources. Desirable actions, but with looming difficulties of implementation given the current financial constraints;
d) Potentially immediately, but in practice complicated by today's economic climate, with many companies to close down or to drastically reduce their activity.

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta – Medidas a) e b);
Média – Medidas c) e d).

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)
High – Measures a) and b);
Average – Measures c) and d).

9.3.5. Indicador de implementação
a) Número de salas em que sejam efetivadas obras;
b) Financiamento dedicado a essa finalidade;
c) Incremento na capacidade do espaço (postos disponíveis);
d) Número de dissertações de mestrado com orientação partilhada com empresas do sector.

9.3.5. Implementation marker

a) Number of rooms undergoing rehabilitation works;
b) Funding dedicated to this purpose;
c) Increase in the capacity of the space (available work seats);
d) The number of Master dissertations with guidance shared with companies in the sector.

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

a) Dificuldade de compatibilização da atividade exterior com atividades lectivas e de investigação;
b) Peso cada vez mais reduzido de professores que sejam, simultaneamente, profissionais da engenharia;
c) Idade média dos docentes elevada;
d) Inexistência de componente de formação pedagógica na carreira docente universitária;
e) Peso reduzido que o esforço colocado na melhoria do desempenho pedagógico tem na progressão na carreira;
f) Dificuldade de alguns docentes na lecionação em língua inglesa;
g) Número insuficiente de técnicos de laboratório qualificados.

9.4.1. Weaknesses

a) Difficulty to combine external activity with teaching and research tasks;
b) Decreasing number of professors that also have a professional engineering activity;
c) High and increasing teaching staff average age;
d) Lack of pedagogical training in the university teaching career;
e) Reduced weight given to the pedagogical performance on the career progression;
f) Difficulty of some teachers to lecture in English;
g) Insufficient number of qualified laboratory technical staff.

9.4.2. Proposta de melhoria

a) Sensibilização o poder político para a necessidade de se rejuvenescerem os quadros;
b) Incremento do reconhecimento pelo desempenho pedagógico na progressão da carreira docente;
c) Incremento do reconhecimento pelo desempenho da actividade profissional na progressão da carreira docente;
d) Ações de formação para técnicos de laboratório;
e) Cursos de formação pedagógica para docentes do DECivil;
f) Cursos de inglês para docentes.

9.4.2. Improvement proposal

a) Awareness of political power for the need of staff renewal;
b) An increase of the recognition of teaching performance in the progression of teaching career;
c) An increase of the recognition of the professional activity in the progression of teaching career;
d) Shares of training for laboratory technicians;
e) Courses of pedagogical training for DECivil teaching staff;
f) English courses for teaching staff.

9.4.3. Tempo de implementação da medida

a), b) e c) Sem tempo de implementação específico. Medidas continuadas a longo prazo;
d) e) e f) Possível de imediato, dado ser a continuação de esforço atual, apenas dependente da adesão dos visados.

9.4.3. Implementation time

a), b) and c) Without specific time implementation. Long-term continued measures.
d), e) and f) Possible immediately, since it is the continuation of a current effort, only dependent on the agreement of targeted.

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

Alta – Medida a);
Média – Medidas b), c), d) e) e f).

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

High – Measure a);

Average – Measures b), c), d), e) and f).

9.4.5. Indicador de implementação

a) Número anual de novas contratações (substituições de docentes);
b) Incremento do peso da componente de desempenho pedagógico no RADIST e nos editais de concursos;
c) Incremento do peso da componente de actividade profissional no RADIST e nos editais de concursos;
d) Número de ações e técnicos envolvidos;
e) e f) Número de docentes a frequentar cursos.

9.4.5. Implementation marker

a) Annual number of new hires (substitutions of teaching staff);
b) Increase of the weight of the component of educational performance in RADIST and notices of competitions;
c) Increase of the weight of the professional activity performance in RADIST and notices of competitions;
d) The number of actions and technicians involved;
e) and f) Number of teaching staff to attend courses.

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

a) Ensino pouco "personalizado" decorrente do ensino de "massas";
b) Em média a formação de base dos alunos e a sua maturidade à entrada do ciclo de estudos têm vindo a degradar-se;
c) Dificuldade em compatibilizar o grau de exigência e ritmo de transmissão de competências dado o elevado número de alunos na maioria das unidades curriculares do ciclo de estudos;
d) Desmotivação dos alunos face à degradação das perspectivas em termos de futuras saídas profissionais;
e) Sobrelotação dos espaços de estudo em determinadas épocas do semestre;
f) Fraca ligação de alguns alunos à Escola e às suas atividades, designadamente atividades de I&D;
g) Ausência de canais mais diretos (no DECivil) para a comunicação entre a indústria e os alunos (por exemplo, ofertas de emprego).

9.5.1. Weaknesses

a) Insufficiently "personalized" teaching, given the high number of students;
b) In average, the background of the students and their maturity when entering the cycle of studies has degraded;
c) Difficulty to make compatible the degree of demand and the pace of teaching given the high number of students in some of the course units;
d) Students lack of motivation given the perspectives of future professional opportunities;
e) Crowded study rooms during certain periods;
f) Weak association of some students to the school and to its activities, namely I&D activities;
g) Reduced direct channels (in DECivil) for the communication between students and industry (namely job offers);

9.5.2. Proposta de melhoria

a) Aumentar a capacidade do espaço de estudo disponibilizado;
b) Fomentar a participação de alunos em estágios e cursos de verão;
c) Continuar a envolver os alunos em tarefas na comunidade académica: LTI, biblioteca, museu, organização de visitas de estudo, apoio a alunos mais novos;
d) Realização de "dias abertos" para promover o regresso dos alumni à escola para troca de experiências com os futuros profissionais.

9.5.2. Improvement proposal

a) Increase the capacity of the area of study available;
b) Promote the participation of students in internships and summer courses;
c) continue to involve the students in tasks in the academic community: LTI, library, museum, organization of study visits, support the younger students;
d) Organization of "open days" to promote the return of alumni to the school to exchange experiences with future professionals.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

a) De 3 a 4 anos, em função das disponibilidades financeiras. Ação desejável, mas para a qual se anteveem dificuldades de implementação dados os constrangimentos financeiros atuais;
b) Pode ser implementado de imediato. É necessário um esforço para promover junto aos alunos iniciativas já existentes, como os cursos Athens, as ações promovidas pelo BEST e os estágios IAESTE;

c) Prosseguir o esforço que tem vindo a ser desenvolvido nesse sentido. O sucesso desta medida depende fortemente do financiamento existente.
d) Pode ser implementado de imediato, conjugando esforços com os órgãos centrais da Escola e com o projeto Alumni. Por ocasião do centenário do IST foi desenvolvida uma primeira iniciativa deste género, a qual foi bem sucedida.

9.5.3. Implementation time
a) 3 to 4 years, according to the available financial resources. Desirable action, but for which there are looming difficulties of implementation given the current financial situation;
b) Can be implemented immediately. It must be an effort to promote the students to existing initiatives such as the Athens courses, the actions promoted by BEST and IAESTE internships;
c) Continue the effort which has been developed in this direction. The success of this measure strongly depends on the existing funding.
d) Can be implemented immediately, combining efforts with the central bodies of the School and the Alumni project. On the occasion of the centenary of the IST, a first initiative of this kind was developed, which was successful.

9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta – Medidas a) e b);
Média – Medidas c) e d).

9.5.4. Priority (High, Medium, Low)
High – Measures a) and b);
Average – Measures c) and d).

9.5.5. Indicador de implementação
a) Área afeta de novo a espaços de estudo;
d) Número de alunos participantes em estágios e cursos de verão;
c) Número de alunos envolvidos em tarefas de apoio à comunidade académica;
d) Número de eventos organizados com presença de antigos alunos.

9.5.5. Implementation marker
a) Area dedicated to new study spaces;
b) The number of students participating in internships and summer courses;
c) The number of students involved in tasks in support of the academic community;
d) The number of events organised with the presence of former students.

9.6. Processos

9.6.1. Debilidades
a) Dificuldade de docentes e de alunos se adaptarem com eficácia a um paradigma de transmissão de conhecimentos centrado no aluno (dependência notória das aulas "expositivas");
b) Dificuldades em garantir o cumprimento da carga de trabalho planeada no início de cada semestre, sendo nalguns ultrapassada a carga média associada ao número correspondente de ECTS;
c) Inexistência de uma periodicidade fixa para estudo e eventual implementação de ajustes curriculares;
d) Falhas na coerência temática em algumas sequências de matérias;
e) Dificuldades de "fecho" e articulação final de matérias de índole tecnológica;
f) Dificuldades internas/inércia em otimizar sequência de apresentação de conhecimentos.

9.6.1. Weaknesses
a) Difficulty of teachers and students to adapt effectively to a paradigm of transmission of knowledge centred on the student (notorious dependency on "expositive" classes);
b) Difficulties in ensuring compliance with the load of work planned at the beginning of each semester, sometimes exceeding the average load associated with the corresponding number of ECTS;
c) Lack of a fixed interval for study and possible implementation of curricular adjustments
d) Failures in thematic coherence in some sequences of subjects;
e) Difficulties of "closing" and link subjects with technological character
f) Internal Difficulties/inertia in optimizing the sequence of skills acquisition.

9.6.2. Proposta de melhoria
a) Prosseguir o esforço de melhoria dos elementos de estudo colocados à disposição dos alunos;
b) Preparar conteúdos didáticos adaptados às novas tecnologias;

c) Definição de um sistema de auditoria interna, a desenvolver e a implementar pela Comissão Científica do Ciclo de Estudos, que permita, em articulação com os responsáveis pelos grupos de disciplinas a detecção e a correção de situações de incorreta articulação entre disciplinas de uma mesma área científica;
d) Reforçar o papel dos docentes convidados com grande craveira por forma a trazer para a Escola a prática e experiência profissionais.

9.6.2. Improvement proposal
a) Continue the effort for the improvement of the elements of study available to students;
b) Prepare educational contents adapted to new technologies
c) Definition of an internal audit system, developed and implemented by the Scientific Commission of the Cycle of Studies, which, in conjunction with those responsible for groups of disciplines, allows the detection and correction of situations of incorrect articulation between course units in the same scientific area;
d) Strengthen the role of high-standard part-time lecturers to bring to the school the practice and professional experience.

9.6.3. Tempo de implementação da medida
a) e b) Pode ser implementado de imediato. No que se refere à preparação de elementos de estudo no formato tradicional, deve continuar-se o esforço desenvolvido nos últimos anos. No que toca à utilização de novas tecnologias, é necessário iniciar uma aposta neste domínio, ainda bastante incipiente neste ciclo de estudos;
c) A estrutura que permite a detecção e a avaliação das referidas situações já existe. A eficaz implementação desta medida passa pelo incremento da periodicidade de reunião desses órgãos, a qual pode ser incrementada de imediato;
d) A possível contratação como docentes convidados de profissionais de grande prestígio depende fortemente dos recursos financeiros existentes. Embora seja considerada como muito importante pela coordenação do ciclo de estudos, não se prevê ser possível a sua implementação a curto ou a médio prazo, dadas as atuais restrições orçamentais.

9.6.3. Implementation time
a) and b) Can be implemented immediately. As regards the preparation of study elements in the traditional format, one must continue the effort made in recent years. As regards the use of new technologies, it is necessary to insist in this issue, still rather virgin in this cycle of studies;
c) The structure that enables the detection and evaluation of these situations already exists. The effective implementation of this measure needs an increase in the frequency of meeting of these organs, which can be done immediately;
d) The possible hiring as part-time lecturers of professionals of great prestige strongly depends on the existing financial resources. Although it is considered as very important by the coordination of the cycle of studies, is not likely to be possible to implement in the short or medium term, given the current budget restrictions.

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta – Medidas a), c) e d);
Média – Medida b).

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)
High – Measures a), c) and d);
Average – Measure b).

9.6.5. Indicador de implementação
a) e b) Número de novos elementos de estudo colocados à disposição dos alunos (livros, guias laboratoriais, coletâneas de problemas, "software" didático, cursos "online" com recurso a novas tecnologias);
c) Produção de documentos pela Comissão Científica do ciclo de estudos com identificação de situações a melhorar;
d) Número de docentes convidados envolvidos na leccionação do ciclo de estudos.

9.6.5. Implementation marker
a) and (b) The number of new elements of study made available to the students (books, laboratory guides, sets of problems, didactic "software", "online" courses with use of new technologies);
c) The production of documents by the Scientific Commission of the cycle of studies with identification of situations to improve;
d) The number of part-time lecturers involved in teaching at the cycle of studies.

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

a) Diminuição da taxa de conclusão do curso, fundamentalmente resultante da existência de uma dissertação e empregabilidade precoce;
b) Baixa taxa de aprovação real em algumas UC, existindo demasiado insucesso escolar e retenção;
c) O impacto económico de parte da investigação desenvolvida é pouco significativo. (Reduzido impacto económico de parte da investigação desenvolvida);
d) Reduzida internacionalização de parte do corpo docente afeto ao ciclo de estudos;
e) Qualidade de alguns alunos ERASMUS provenientes de outros países;
f) Reduzida interação com atividades culturais.

9.7.1. Weaknesses
a) Reduction in the rate of completion of the course, primarily resulting from the existence of a dissertation and premature employability;
b) Little significance of the economic impact of part of the developed research. (Reduced economic impact of part of the developed research);
c) Reduced internationalization of part of the teaching staff of the cycle of studies;
d) Quality of some Erasmus students coming from other countries;
e) Reduced interaction with cultural activities.

9.7.2. Proposta de melhoria
a) Diversificação do tipo de dissertações de mestrado propostos aos alunos;
b) Incremento de dissertações elaboradas em colaboração com empresas;
c) Estabelecimento de um plano de precedências e organização do funcionamento de algumas UC em regime semestral puro;
d) Promover ativamente a integração de docentes do IST em redes de investigação e de ensino internacionais;
e) Estreitamento do relacionamento com as Escolas parceiras da rede Cluster;
f) Estabelecimento de acordos de duplo grau com Escolas de Ensino Superior de referência;

9.7.2. Improvement proposal
a) Diversification of the type of master's dissertations proposed to students
b) an increase of dissertations developed in collaboration with companies;
c) the establishment of a plan of precedence and organization of the functioning of some course units in pure semestral regime;
d) actively promote the integration of IST faculty members from in international research and education networks;
e) Strengthening of the relationship with partner schools of the Cluster network;
f) Establishment of double degree agreements with Higher Education Schools of prestige.

9.7.3. Tempo de implementação da medida
a) Início de implementação previsto para o próximo ano letivo (2012/2013);
b) Possível implementação no próximo ano letivo, mas dependendo da disponibilidade e interesse das empresas do sector;
c) O início da discussão está agendado para o segundo semestre do ano civil de 2012. A implementação destas medidas deve começar no ano letivo 2012/2013;
d), e) Possível implementação imediata. No caso da participação em redes de investigação, deve ser continuado o esforço já atualmente desenvolvido em conjunto com as Unidades de Investigação da área do ciclo de estudos. No caso das redes de ensino, devem ser explorados os contatos que têm vindo a ser desenvolvidos pelos órgãos da Escola;
f) O estudo da possibilidade de se estabelecerem acordos de duplo grau deve decorrer durante o ano letivo 2012/2103. O estabelecimento dos acordos definitivos não deve estar concluído nos próximos dois anos.

9.7.3. Implementation time
a) Implementation foreseen for the next academic year (2012/2013);
b) Possible implementation in the next academic year, but depending on the availability and interest of the companies of the sector;
c) The start of the discussion is scheduled for the second half of 2012. The implementation of these measures must start in the academic year 2012/2013;
d) and e) Possible immediate implementation. In the case of participation in research networks, one must continue the already currently developed effort, in conjunction with the Research Units of the area of the cycle of studies. In the case of educational networks one should exploit the contacts that have been developed by the different School bodies;
f) The study of the possibility to establish agreements of dual degree must take place during the academic year 2012/2103. The establishment of definitive agreements will not be completed in the next two years.

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)
Alta – Medidas a), b) e c);

Média – Medidas d), e) e f).

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)
High – Measures a), b) and c);
Average – Measures d), e) and f).

9.7.5. Indicador de implementação
a) Medida sem indicador diretamente mensurável;
b) Número de dissertações desenvolvidas em colaboração com empresas;
c) Novo plano curricular a aprovar na sequência da discussão sobre a introdução de precedências;
d) Número de redes de investigação e de ensino com participação de docentes do ciclo de estudos;
e) Medida sem indicador diretamente mensurável;
f) Número de acordos de duplo grau.

9.7.5. Implementation marker
a) Measure without directly measurable indicator;
b) Number of dissertations developed in collaboration with companies;
c) New curricular plan to approve in the wake of the debate on the introduction of precedences;
d) The number of research and education networks with the participation of faculty members from cycle of studies;
e) Measure without directly measurable indicator;
f) The number of double degree agreements.

10. Proposta de reestruturação curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas
Nesta revisão propõem-se alterações nas horas de contacto de algumas UC e ajustes no currículo do quinto ano das áreas de especialização (AE) de Geotecnia (G), Urbanismo, Transportes e Sistemas (UTS) e Hidráulica e Recursos Hídricos (HRH).
A alteração nas horas de contacto visa sobretudo o incremento de trabalho laboratorial.
Na AE de G pretende-se o aprofundamento de matérias e a inclusão de novos tópicos. São introduzidos/reforçados os temas: tratamento de solos e reforço de fundações, ancoragens e pregagens, aterros com materiais não tradicionais, escavações, túneis, barragens de aterro e instrumentação.
Na AE de UTS pretende-se melhorar a coerência na oferta formativa dado existirem duas vertentes: Urbanismo e Transportes. A alteração permite que alunos adoptem um plano de estudos dirigido para uma das vertentes, mantendo-se a alternativa de opção por um plano menos especializado.
As alterações na AE de HRH visam uniformizar a distribuição de UC pelos dois semestres do quinto ano.

10.1.1. Synthesis of the intended changes
This revision proposes changes in the contact hours for some units and adjustments in the curriculum of the fifth year of three areas of specialization (AE): Geotechnics (G), Urban Planning, Transports and Systems (STU) and Hydraulic and Water Resources (HRH).
The change in the hours of contact mainly aims at increasing the amount of laboratory work.
In the AE of G the goal is to deepen some subjects and to include new topics such as: soil treatment and strengthening of foundations, anchoring systems, landfill with non-traditional materials, excavations, tunnels, embankment dams and instrumentation.
In the AE of STU the goal is to improve consistency in the formative offer because there are two strands: Urbanism and Transport. The change allows that students adopt a plan of studies directed to one of the components, keeping the alternative choice by a less specialized plan.
Changes in the AE of HRH aim a more uniform distribution of course units by the two semesters of the fifth year.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida

Mapa Tronco Comum

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Análise Numérica e Análise Aplicada	ANAA	4.5	0
Área Científica de Arquitectura	Arq	4.5	0
Área Científica de Construção	Constr	31.5	0
Área Científica de Engenharia e Gestão de Organizações	EGO	4.5	0
Área Científica de Físicas e Tecnologias Básicas	FTB	12	0
Área Científica de Geotecnia	Geotec	16.5	0
Área Científica de Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos	HARH	25.5	0
Área Científica de Lógica e Computação	LogCom	6	0
Área Científica de Matemáticas Gerais	MatGer	27	0
Área Científica de Mecânica Estrutural e Estruturas	MEE	46.5	0
Área Científica de Minas e Georrecursos	MG	12	0
Área Científica de Probabilidades e Estatística	PE	6	0
Área Científica de Química-Física, Materiais e Nanociências	QFMN	6	0
Área Científica de Sistemas Urbanos e Regionais	SUR	27	0
Áreas Científicas Transversais	CT	4.5	0
Todas as áreas científicas do IST (1)	Diss	30	0
(16 Items)		**264**	**0**

Mapa Estruturas (9 ECTS optativos)

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas (9 ECTS optativos)

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Structures (9 optional ECTS)

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Mecânica Estrutural e Estruturas	MEE	27	22.5
Todas as Áreas Científicas do IST	OL	0	4.5
(2 Items)		**27**	**27**

Mapa Construção (9 ECTS optativos)

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção (9 ECTS optativos)

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction (9 optional ECTS)

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Construção	Constr	27	18
Área Científica de Mecânica Estrutural e Estruturas	MEE	0	6
Todas as áreas científicas do IST	OL	0	4.5
(3 Items)		**27**	**28.5**

Mapa Geotecnia (9 ECTS optativos)

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia (9 ECTS optativos)

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Geotechnics (9 optional ECTS)

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Geotecnia	Geotec	21	13.5
Área Científica de Mecânica Estrutural e Estruturas	MEE	6	0
Todas as áreas científicas do IST	OL	0	4.5
(3 Items)		**27**	**18**

Mapa Hidráulica e Recursos Hídricos (9 ECTS optativos)

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos (9 ECTS optativos)

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources (9 optional ECTS)

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos	HARH	27	9
Todas as áreas científicas do IST	OL	0	4.5
(2 Items)		**27**	**13.5**

Mapa Urbanismo, Transportes e Sistemas (18 ECTS optativos)

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.1.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.1.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas (18 ECTS optativos)

10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

Urban Planning, Transports and Systems (18 optional ECTS)

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Área Científica de Sistemas Urbanos e Regionais	SUR	18	45
Área Científica de Hidráulica, Ambiente e Recursos Hídricos	HARH	0	4.5
Todas as áreas científicas do IST	OL	0	4.5
(3 Items)		**18**	**54**

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 1º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Computação e Programação	LogCom	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Cálculo Diferencial e Integral I	MatGer	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Desenho Técnico	Constr	Semestral	126	PL-63	4.5	Obrigatória
Engenharia Civil e Ambiente	CT	Semestral	42	S-28	1.5	Obrigatória
Química	QFMN	Semestral	168	T-42; TP-7; PL-14	6	Obrigatória
Álgebra Linear	MatGer	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 1º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (Ml)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Cálculo Diferencial e Integral II	MatGer	Semestral	210	T-56; TP-21	7.5	Obrigatória
Desenho Assistido por Computador	Constr	Semestral	84	PL-42	3	Obrigatória
Mecânica I	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-2	6	Obrigatória
Mineralogia e Geologia	MG	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Termodinâmica e Estrutura da Matéria	FTB	Semestral	168	T-42; TP-14; PL-7	6	Obrigatória
Competência Transversal I	CT	Semestral	42	S-28	1.5	Obrigatória

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 2º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (Ml)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester

10.2.5 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 Complexa e Equações Diferenciais	MatGer	Semestral	210	T-56; TP-21	7.5	Obrigatória
Eletromagnetismo e Ótica	FTB	Semestral	168	T-42; TP-14; PL-7	6	Obrigatória
Mecânica II	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-2	6	Obrigatória
Probabilidades e Estatística	PE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Arquitetura	Arq	Semestral	126	TP-42; S-28	4.5	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 2º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Gestão	EGO	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
Hidráulica I	HARH	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-1,5	6	Obrigatória
Investigação Operacional	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
Matemática Computacional	ANAA	Semestral	126	T-42	4.5	Obrigatória
Resistência de Materiais I	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-2	6	Obrigatória
Topografia	MG	Semestral	126	T-28; PL-21	4.5	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 3º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (Ml)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Física das Construções	Constr	Semestral	168	T-28; TP-42	6	Obrigatória
Gestão e Teoria da Decisão	SUR	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Hidráulica II	HARH	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-1	6	Obrigatória
Planeamento Regional e Urbano	SUR	Semestral	168	T-28; TP-42	6	Obrigatória
Resistência de Materiais II	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-2	6	Obrigatória

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 3º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (Ml)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year / 2nd Semester

10.2.5 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	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Hidrologia e Recursos Hídricos	HARH	Semestral	168	T-42; PL-21	6	Obrigatória
Materiais de Construção I	Constr	Semestral	168	T-42; PL-21	6	Obrigatória
Mecânica dos Solos e das Rochas	Geotec	Semestral	168	T-42; TP-21; PL-2	6	Obrigatória
Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica	MG	Semestral	42	T-14	1.5	Obrigatória
Transportes	SUR	Semestral	126	T-28; TP-14; PL-7	4.5	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 4º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 1st Semester

10.2.5 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 Geotécnicas	Geotec	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Desafios Ambientais e da Sustentabilidade em Engenharia	HARH	Semestral	42	T-14	1.5	Obrigatória
Estruturas Metálicas	MEE	Semestral	126	T-28; TP21	4.5	Obrigatória
Estruturas de Betão I	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Tecnologia da Construção de Edifícios	Constr	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória

Vias de Comunicação	SUR	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Dimensionamento de Estruturas	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Obras Geotécnicas	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21; PL-1	4.5	Obrigatória
Organização e Gestão de Obras	Constr	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Saneamento	HARH	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Competência Transversal II	CT	Semestral	42	S-28	1.5	Obrigatória

(5 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Tronco Comum - 5º Ano

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Tronco Comum

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Common Branch

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year

10.2.5 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 de Mestrado em Engenharia Civil	Diss	Anual	840	OT-28	30	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Estruturas - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Estruturas de Betão II	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Estruturas - 5º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:

Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 1st Semester

10.2.5 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	MEE	Semestral	126	T-42	4.5	Obrigatória
Dinâmica Estrutural e Engenharia Sísmica	MEE	Semestral	126	T-14; TP-28; PL-14	4.5	Obrigatória
Estruturas Metálicas e Mistas	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Pontes	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
(4 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Estruturas - 5º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Estruturas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Structures

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Estruturas Especiais	MEE	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Estruturas de Alvenaria e Madeira	MEE	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Estruturas de Edifícios	MEE	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Modelação e Análise Estrutural	MEE	Semestral	126	T-14; TP-42	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Reabilitação e Reforço de Estruturas	MEE	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre	OL	Semestral	126	Depende da escolha	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Construção - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Patologia e Reabilitação da Construção	Constr	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Construção - 5º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Economia e Planeamento na Construção	Constr	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
Instalações Prediais	Constr	Semestral	168	T-28; TP-42	6	Obrigatória
Materiais de Construção II	Constr	Semestral	168	T-28; TP21; PL-21	6	Obrigatória
Qualidade, Segurança e Ambiente na Construção	Constr	Semestral	126	T-42	4.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Construção - 5º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Construção

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Construction

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Avaliação Imobiliária e Manutenção das Construções	Constr	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Conforto Ambiental em Edifícios	Constr	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Estruturas de Betão II	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Materiais de Proteção, Reparação e Reforço	Constr	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Tecnologia da Construção de Obras de Engenharia	Constr	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre	OL	Semestral	126	Depende da escolha	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Geotecnia - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semestre

10.2.5 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)
Estruturas de Betão II	MEE	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Geotecnica - 5º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnica

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Modelação Avançada em Geotecnia	Geotec	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Engenharia Sísmica Geotécnica	Geotec	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Obras de Aterro	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
Taludes e Estruturas de Suporte	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória

(4 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Geotecnia - 5º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Geotecnia

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Geotechnics

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Conceitos de Segurança e Projecto Geotécnico	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Fundações Especiais	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Túneis	Geotec	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre	OL	Semestral	126	Depende da escolha	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(4 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Hidráulica e Recursos Hídricos - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Modelação e Planeamento de Recursos Hídricos	HARH	Semestral	168	T-42; PL-21	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Hidráulica e Recursos Hídricos - 5º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Drenagem Urbana e Controlo da Poluição	HARH	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
Estruturas e Aproveitamentos Hidráulicos	HARH	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Hidráulica e Obras Marítimas	HARH	Semestral	168	T-42; TP-14; PL-7	6	Obrigatória
Instalações de Tratamento	HARH	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Obrigatória
(4 Items)						

Mapa XII – Novo plano de estudos - Hidráulica e Recursos Hídricos - 5º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Hidráulica e Recursos Hídricos

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Hydraulics and Water Resources

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Hidráulica e Reabilitação Fluvial	HARH	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

Impactes Ambientais	HARH	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre	OL	Semestral	126	Depende da escolha	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(3 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 4º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
4º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
4th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Planeamento Urbano	SUR	Semestral	168	T-28; TP-42	6	Obrigatória

(1 Item)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 5º Ano / 1º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 1º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 1st Semester

10.2.5 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)
Processos de Construção em Infraestruturas de Transportes	SUR	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Modelação e Avaliação de Sistemas	SUR	Semestral	168	T-42; TP-21	6	Obrigatória
Urbanização e Espaço Público	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão Urbanística e Economia do Imobiliário	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Engenharia Ferroviária	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Engenharia de Tráfego Rodoviário	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(6 Items)

Mapa XII – Novo plano de estudos - Urbanismo, Transportes e Sistemas - 5º Ano / 2º Semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Civil

10.2.1. Study Cycle:
Civil Engineering

10.2.2. Grau:
Mestre (MI)

10.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
Urbanismo, Transportes e Sistemas

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
Urban Planning, Transports and Systems

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
5º Ano / 2º Semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
5th Year / 2nd Semester

10.2.5 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)
Ordenamento do Território e da Paisagem	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão de Resíduos Sólidos	HARH	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

Empreendimentos e Contratos	SUR	Semestral	126	T28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Gestão da Mobilidade Urbana	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Transporte de Mercadorias e Logística	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Infraestruturas de Transporte em Zona Urbana	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Conservação de Infraestruturas de Transporte	SUR	Semestral	126	T-28; TP-21	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS
Opção Livre	OL	Semestral	126	Depende da escolha	4.5	Opcional 1 Escolher 9 ECTS

(8 Items)

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII - José Manuel Coelho das Neves

10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Manuel Coelho das Neves

10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):
<sem resposta>

10.3.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):
100

10.3.6. Ficha curricular de docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

Mapa XIV - Obras de Aterro

10.4.1.1. Unidade curricular:
Obras de Aterro

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Rafaela Pinheiro Cardoso

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Capacitar o aluno para o projecto e acompanhamento de obras de aterro construídas com materiais convencionais e não convencionais.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student will be able to participate at the design of embankments made of conventional and unconventional materials.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização mecânica e hidráulica de materiais de aterro tradicionais: solos e enrocamentos. Selecção de materiais. Estudos de sítio, fundações e prospecção. Técnicas de construção. Compactação. Tratamento de solos. Referência a barragens de terra e de enrocamento. Sistemas de impermeabilização e de drenagem no aterro, em barragens e na sua fundação. Filtros e drenos. Plano de observação e instrumentação. Geossintéticos e sua utilização em aterros. Caracterização mecânica e hidráulica de materiais de aterro não tradicionais. Aterros de materiais não tradicionais. Referência a aterros de resíduos sólidos urbanos.

10.4.1.5. Syllabus:

Mechanical and hydraulic characterization of earth and rockfill materials. Selection of materials. Site studies, foundations and prospection works. Construction techniques. Compaction. Soil treatment. Reference to earth and rockfill dams. Seepage control in embankments, dams and their foundation. Filters and drains. Instrumentation and monitoring. Geocomposits and their use in embankments. Embankments made of non traditional materials. Reference to Urban Solid Waste embankments.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos na área das obras de aterro, considerando a construção com materiais tradicionais e não tradicionais. Permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Aos alunos é solicitado, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. Podem ainda recorrer a programas de cálculo comerciais para a resolução dos trabalhos, o que os prepara para a prática profissional .

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents of the program are focused in the main practical applications in the area of earth fill works, considering the use of traditional and non-traditional materials. They allow the student to remember and deep previous knowledge, as well as to learn about new topics that will be useful for Engineering practice. The research skills earned will also be useful for autonomous learning. The formation is done through the presentation of theoretical bases and practical examples. It is requested the students to study theoretical models and concepts and solve application exercises. They can also use design commercial programs to solve the problems, which prepares them to professional practice.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas mas recorrendo ao quadro como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos. As apresentações informatizadas incluem a mostragem de fotografias, filmes e tabelas adequados à matéria exposta. Algumas aulas são dedicadas à análise de casos de estudo. Está previsto que uma das aulas seja dada por um convidado exterior ao meio académico de modo a apresentar a perspectiva de projecto ou de obra em relação a esse assunto particular. A avaliação é realizada por exame final escrito incidindo sobre toda a matéria com um peso de 40% e por trabalho(s) de índole prática (concepção e pré-dimensionamento de casos simples) realizados em grupo e com um peso de 60%. A componente prática das aulas consiste na resolução de problemas de aplicação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The theoretical classes are supported by presentations in the computer, however the black board is used to develop ideas and demonstrate some concepts. The presentations in the computer include photographs, movies and tables adequate to the exposed themes. Some classes are dedicated to the analysis of cases-study. One class lectured by an invited professional exterior to the academia is predicted, in which a particular aspect is presented from Design or Construction perspective. The evaluation is done by final written exam covering all subjects with 40% weight and by practical works (conception and pre-design of simple cases) solved in groups with 60% weight. The practical component of the classes consists in solving some application problems.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam adequirir um conhecimento abrangente no domínio das Fundações e das Obras de Aterro e as suas potencialidades na prática, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos inspirados em problemas reais e com uma componente forte de projecto já que requerem concepção e cálculos simples, eventualmente recorrendo a programas comerciais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Students can earn a wide range of knowledge concerning Foundations and earth fill works domain and their potential use in practice with the teaching methodology and the evaluation methods proposed. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. For this reason, it is essential the resolution of practical works inspired in real problems and focused in design as they require conception and simple calculations, eventually using commercial software. In complement, the evaluation is individual because there is a written exam.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Controle da construção de obras de terra, Guedes de Melo, F. & Novais Ferreira, H., Seminário 249, LNEC;
Ensaios para controlo de terraplenagens, Gomes Correia, A., CPP 524, LNEC;
Enrocamentos, Seminário 235, LNEC;
Projecto de terraplenes y pedraplenes, Terraplenes e pedraplenes; MOPT - Tecnologia - carreteras, (ISBN: 84-7433-614-7);
Department of Transport, Manual of Contract Documents for Highway Works, Volume 1, Specification of Highway Works, Series 600 - Earthworks. 1993;
Seepage, drainage and flow nets, Cedergreen, H., 1997, John Wiley and Sons. ISBN 047118053X.

Mapa XIV - Taludes e Estruturas de Suporte

10.4.1.1. Unidade curricular:
Taludes e Estruturas de Suporte

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alexandre da Luz Pinto

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar o aluno de conhecimentos ao nível do projecto de taludes de escavação e de estruturas de suporte. Complementar a formação básica no domínio da geotecnia e integrar conceitos apreendidos em outras disciplinas de ciências de engenharia, de forma aplicada à área do projecto de taludes e de estruturas de suporte.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To familiarize students with the excavated slope stability analysis, as well as the design of earth retaining structures. Supplement the basic knowledge of geotechnical engineering gained in other courses, incorporate concepts acquired in other engineering subjects and apply this to the slope stability analysis and to the design of earth retaining structures.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Taludes em maciços terrosos e rochosos. Análise de estabilidade. Método do equilíbrio limite. Superfície de deslizamento planar, circular ou composta. Método das fatias. Método dos blocos. Ábacos. Parâmetros de resistência. Regime de pressões intersticiais. Retro análise. Conceção e dimensionamento de soluções de estabilização. Drenagem. Pregagens. Muros reforçados.
Conceito de estrutura de suporte de terras flexível. Interação solo-estrutura. Efeito de arco em solos. Pressões de terras, de água e sobrecargas. Cortinas autoportantes, mono–apoiadas, multi-escoradas e multi-ancoradas. Conceção e dimensionamento de soluções. Cortinas de estacas-prancha, de estacas, de paredes moldadas, "tipo Berlim". Poços de grande diâmetro. Instabilidade do fundo da escavação. Estabilidade de cortinas ancoradas sob ações verticais. Estabilidade global. Ancoragens pré-esforçadas. Movimentos associados a escavações. Trabalhos temporários. Faseamento construtivo.
Instrumentação e observação. Casos de obra.

10.4.1.5. Syllabus:
Slopes in rock and soil masses. Slope stability analysis. Limit equilibrium method. Planar, circular and composed slip surfaces. Method of slices. Method of wedges. Stability charts. Strength parameters. Pore water pressure regime. Back analysis of slopes. Slope remediation works: conception and design. Importance of drainage. Nailing and nailed slopes.

Reinforced earth.
Concept of a flexible retaining structure. Soil-structure interaction. Arch effect. Actions: earth pressures, water pressures and surcharges. Cantilever, single support, multi propped and multi anchored walls. Conception, design and safety verification of solutions. Construction solutions: sheet piles walls, piled walls, diaphragm walls, "berlin" walls. Shafts. Stability of the excavation base. Vertical stability of anchored walls. Global stability. Anchors. Movements associated with excavations. Temporary works. Importance of the construction sequence.
Instrumentation and monitoring. Case studies.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Engenharia de Taludes e de Estruturas de Suporte, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade futura como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação inclui a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação referentes a projectos e casos de obra.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course programme covers the main topics, and theoretical and practical applications of Slope and Earth Retaining Engineering. This allows the student to review and consolidate existing knowledge, acquire new knowledge useful in their future activity as an engineering professional, and provides them with the skills to engage in further learning through autonomous research. The course content includes the presentation of the theoretical basis and examples of application using design projects and case studies.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A lecionação na disciplina utiliza a exposição oral apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais.

A avaliação é realizada por 2 trabalhos de grupo (máximo de 2 alunos) e por um teste ou exame escrito.
A classificação final NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: nota da prova escrita
NT: média das notas dos trabalhos
Prova oral para alunos com nota superior a 16.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching is based on lectures supported by audio-visual presentations. To deliver the teaching, the blackboard will be used to detail some aspects and for the resolution of exercises, and computational programs will be used directly by the students.

Evaluation of the course will be made on the basis of 2 group work reports (maximum of 2 students) and by a written test or examination.
The final mark NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: written test or examination mark
NT: group works (average mark)
Oral examination for students with final mark higher than 16.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Considera-se essencial que o aluno tenha oportunidade de realizar trabalhos práticos e visitas de estudo que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um teste ou exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods have been conceived in order that the students can develop an integrated knowledge of the scope of this subject, while achieving the objectives of the course. It is considered essential that the student have the opportunity to undertake practical work examples and fieldtrips that provide contact with real problems. In addition, individual evaluation will be carried out through a test or written examination.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Eddie Bromhead The stability of slopes, Taylor and Francis, 2ª Edição;
Malcolm Puller, Deep excavations - A Practical Manual, Thomas Telford, 1996;

Tecnologia de Fundações, Silvério Coelho, Edições EPGE .

Mapa XIV - Conceitos de Segurança e Projecto Geotécnico

10.4.1.1. Unidade curricular:
Conceitos de Segurança e Projecto Geotécnico

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Laura Maria Mello Saraiva Caldeira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos com uma capacidade acrescida de análise dos Eurocódigos, únicas normas aplicáveis em Portugal na área geotécnica, percebendo os seus fundamentos e permitindo-lhes uma aplicação esclarecida e tomar decisões adequadas no dimensionamento de estruturas especiais ou nos casos complexos.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The students will acquire the ability to a better interpretation of the Eurocodes, the only normative rules in Portugal in Geotechnics area, to understand their fundaments and to apply them in clarified manner. This will help them to adequate decision making at the design of special structures or in complex cases.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Bases do Projecto Geotécnico. Exigências e situações de projecto. Projeto geotécnico baseado em cálculos. Conceitos de estados limite último e de utilização e dos coeficientes parciais de segurança. Comparação com os estados de tensão e de deformação correntes. Valores representativos das variáveis de base. Modelos de ações. Avaliação dos parâmetros geotécnicos com base em ensaios in situ e de laboratório. Estimativa dos valores característicos das acções, da resistência e da rigidez das propriedades dos materiais. Calibração dos coeficientes parciais. Modelos de cálculo lineares versus não lineares. Utilização do método dos elementos finitos para o dimensionamento baseado nos estados limite. Interacção solo-estrutura, faseamento construtivo e aplicação dos coeficientes parciais. Verificação da segurança. Abordagens de cálculo. Dimensionamento com base em medidas prescritas. Método observacional.

10.4.1.5. Syllabus:
Bases of geotechnical design. Requirements and design situations. Geotechnical design by calculation. Principles of Limit state design and partial factors methods. Comparison with current stress and strain states. Representative values of the basic variables. Load models. Evaluation of the geotechnical parameters based on in situ and laboratory tests. Characteristic values estimation of loads and material properties, namely strength and stiffness. Partial factor calibration. Linear versus non linear calculation models. Use of Finite element method for limit state design. Soil-structure interaction, construction phases and partial factor application. Reliability and safety verification. Design geotechnical approaches. Geotechnical design by prescriptive measures. Observational method.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticas na área da Geotecnia. Permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação. Aos alunos é solicitado, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The contents of the program are focused in some practical applications in Geotechnical area. They allow the student to remember and deep previous knowledge, as well as to learn about new topics that will be useful for engineering practice. The research skills earned will also be useful for autonomous learning. The formation is done through the presentation of theoretical bases and practical examples. It is requested the students to study theoretical models and concepts and solve application exercises.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas teóricas apoiam-se em apresentações informatizadas mas recorrendo ao quadro como ferramenta para o desenvolvimento de ideias e demonstração de conceitos. As apresentações informatizadas incluem fotografias, filmes e tabelas adequados à matéria exposta. Algumas aulas são dedicadas à análise de casos de estudo.

A avaliação é realizada por exame final escrito incidindo sobre toda a matéria e por trabalho(s) de índole prática. A componente prática das aulas consiste na resolução de problemas de aplicação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The theoretical classes are supported by presentations in the computer, however the black board is used to develop ideas and demonstrate some concepts. The presentations in the computer include photographs, movies and tables adequate to the exposed themes. Some classes are dedicated to the analysis of cases-study.

The evaluation is done by final written exam covering all subjects and by practical works. The practical component of the classes consists in solving some application problems.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam adquirir um conhecimento abrangente no domínio da concepção de segurança de obras Geotécnica e as suas potencialidades na prática, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos inspirados em problemas reais que requerem concepção e cálculos simples. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Students can earn a wide range of knowledge concerning design and safety of geotechnical structures and their potential use in practice with the teaching methodology and the evaluation methods proposed. This is in conformity with the objectives of the curricular unit. For this reason, it is essential the resolution of practical works inspired in real problems and that require conception and simple calculations. In complement, the evaluation is individual because there is a written exam.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Caldeira, L. ; Segurança em Geotecnia, Apontamentos da disciplina com o mesmo nome do Mestrado em Geotecnia para Engenharia Civil;
CIRIA (1999). The Observational Method in Ground Engineering: Principles and Applications. Report 185. CIRIA, London;
EN 1990 (2000) – Basis of Design, CEN/TC250, 4 September 2000;
EN 1997-1 (2004) – Eurocode 7. Geotechnical Design. Part 1 - General Rules, CEN/TC 250/SC 7, September 2004;
Frank, R.; Bauduin, C.; Driscoll, R.; Kavvadas, M., Krebs Ovesen, N.; Orr, T. and Schuppener, B. (2004). Designers' Guide to EN 1997-1. Euocode 7:Geotechnical Design – General Rules, Thomas Telford, London, p.213;
Gulvanessian, H., Calgaro, J. A. and Holický, M. (2002). Designers' Guide to EN 1990. Euocode: Basis of Structural Design, Thomas Telford, London, p.161.

Mapa XIV - Fundações Especiais

10.4.1.1. Unidade curricular:
Fundações Especiais

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Jaime Alberto dos Santos

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dar a conhecer aos alunos a tecnologia da construção de fundações especiais bem como os principais aspectos a ter em conta na concepção e verificação da segurança destas fundações. Complementar a formação básica no domínio

das fundações e integrar conceitos apreendidos em outras disciplinas de ciências de engenharia e de geotecnia, de forma aplicada à área do projecto de fundações.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To familiarize students with the technologies and processes involved in the construction of special foundations and the main aspects of the conception, design and safety verification of these structures. Supplement the basic knowledge of foundations and incorporate concepts acquired in other engineering and soil mechanics courses to the design of foundations.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Caracterização Geotécnica: ensaios de campo e de laboratório aplicados à engenharia de fundações; principais aspetos a ter em conta nas campanhas de prospeção que acompanham as diferentes fases do projecto.
Tecnologia das Fundações: fundações directas, ensoleiramento reforçado com estacas, microestacas, estacas de grande diâmetro, estacas de deslocamento. Principais vantagens e limitações de cada tipo de fundação; análise económica das soluções.
Tecnologia do Tratamento e Reforço do Terreno de Fundação: consolidação forçada com pré-carga, geodrenos, colunas de areia, cal, brita ou solo-cimento, injeções, jet-grouting. Principais vantagens e limitações de cada tipo de solução; análise económica das soluções.
Dimensionamento: principais aspetos a ter em conta na conceção e verificação da segurança de fundações e de soluções de tratamento e reforço do terreno de fundação. Cálculo e pormenorização das soluções. Normas e manuais sobre o dimensionamento de fundações. Exemplos de projeto.

10.4.1.5. Syllabus:

Geotechnical characterization: field and laboratory testing methods applied to the design of foundations; recommendations for planning site investigation works during the various phases of a project.
Foundation construction processes: direct foundations, piled rafts, micro-piles, large diameter piles, displacement piles. Main advantages and limitations of each foundation type; comparative cost analysis.
Soil improvement and soil reinforcement technologies: acceleration of consolidation using pre-loading; vertical drains; sand, lime, gravel or soil mixing columns; grouting; jet-grouting. Main advantages and limitations of each solution; comparative cost analysis.
Design: main aspects of the conception, design and safety verification of foundations, soil improvement and soil reinforcement solutions. Calculations for, and detailing of solutions. Design codes and guidance for the design of foundations. Practical examples.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Engenharia de Fundações, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade futura como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação inclui a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação referentes a projectos e casos de obra.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course programme covers the main topics, and theoretical and practical applications of Foundation Engineering. This allows the student to review and consolidate existing knowledge, acquires new knowledge useful in their future activity as an engineering professional, and provides them with the skills to engage in further learning through research. The course content includes the presentation of the theoretical basis and examples of application using design projects and case studies.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A lecionação na disciplina utiliza a exposição oral apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais.
A avaliação é realizada por 2 trabalhos de grupo (máximo de 2 alunos) e por um teste ou exame escrito.
A classificação final NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: nota da prova escrita
NT: média das notas dos trabalhos
Prova oral para alunos com nota superior a 16.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching is based on verbal exposition supported by video presentations. It also uses the writing board to detail some aspects and for the resolution of exercises, as well as some computational programs.

The evaluation is composed by 2 group works (maximum of 2 students) and by a written test or examination.
The final mark NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: written test or examination mark
NT: group works (average mark)
Oral examination for students with final mark higher than 16.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Considera-se essencial que o aluno tenha oportunidade de realizar trabalhos práticos e visitas de estudo que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um teste ou exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods had been conceived in order that the students can develop an integrated knowledge of the potentialities in this domain, assuring simultaneously conformity with the objectives of the curricular unit. It is considered essential that the student have the opportunity to carry through practical works and visits of study that allow having contact with real problems. In complement, an individual evaluation through a test or written examination is assured.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Fellenius, B.H. (2011). Basics of foundation design, a text book. Revised Electronic Edition, [www.Fellenius.net], 362 p;
Raison C. (editor, 2004). Ground and Soil Improvement. ICE, Institution of Civil Engineers;
Tomlinson. M.J. (2001). Foundation Design and Construction. 7th Edition, Prentice Hall;
Tomlinson. M.J. e Woodward J. (2008). 5th Edition, Taylor and Francis. Pile Design and Construction Practice;
Van Impe, W. (1989). Soil Improvement Techniques and Their Evolution. Taylor and Francis.

Mapa XIV - Processos de Construção em Infraestruturas de Transportes

10.4.1.1. Unidade curricular:
Processos de Construção em Infraestruturas de Transportes

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Manuel Coelho das Neves

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Luís Guilherme de Picado Santos

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Luís Guilherme de Picado Santos

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Abordagem global dos materiais, equipamentos, processos construtivos e controlo de qualidade relacionados com a construção de infraestruturas de transportes, com maior incidência nas infraestruturas rodoviárias, nomeadamente nos aspectos de terraplenagens e pavimentação.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to the construction of transport infrastructures, focused on highways and related with materials, equipments, construction planning and quality control, namely with respect to earthworks and paving.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Organização da unidade curricular.
2 - Estudo e reconhecimento geológico e geotécnico; materiais, sua classificação, especificações e condições de aplicação; execução de terraplenagens; fundação e leito do pavimento; tratamento de materiais; controlo de qualidade da construção. 3 - Pavimentos de infraestruturas de transportes: tipos; materiais de pavimentação; equipamentos e processos de construção; concepção e dimensionamento estrutural de pavimentos rodoviários; controlo de qualidade da construção.

10.4.1.5. Syllabus:

1 - Course organization
2 - Geologic and geotechnical study and propspection; materials, its classification, standards and use conditions; earthworks; foundation and subgrade; materials special treatments; construction quality control
3 - Pavements: types and used materials; equipments and construction planning; structural design of pavements; ; construction quality control.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da construção de infraestruturas de transportes com especial incidência em estradas, permitindo ao aluno aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus include the main theoretical and practical subjects related with the transport infrastructures construction, specially dedicated to roads, allowing to the student revise and clarify previous knowledge as well as acquiring new concepts useful to the his activity as future professional of engineering, give additionally to him the possibility of developing other skills induced by autonomous research about the subjects. The training includes the study of the concepts and theoretical models as well as the practical cases solving.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas serão baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (publicações dedicadas, capítulos de livros e/ou artigos). Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: resolução/discussão na aula de casos aplicação sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a aplicar os ensinamentos descritos e discutidos nas aulas teóricas com o uso de técnicas laboratoriais e resolvendo problemas concretos.

A avaliação é realizada através de:
Realização de 2 trabalhos nas aulas práticas (8/20): TP 1 correspondente à execução de terraplenagens e à formação das condições de fundação do pavimento; TP2 correspondente ao dimensionamento estrutural de pavimentos.
Exame final escrito que terá uma componente teórico-prática a valer 12/20.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are based on slide presentations and related bibliography for each subject (specific publications, book chapters or/and related articles). These classes have the following structure:
1st part - Overview, description od the subject and examples
2nd part - Discussion/resolution of practical cases about each subject

Practical classes where the students, through laboratory techniques and solving practical cases, make use of the knowledge gathered on the theoretical classes.

The evaluation is composed by:
Two practical assignments (6/20): TP 1, involving the earthworks and the establishment of the foundation conditions for the pavement structures; TP2, involving the structural design of pavements.
Written exam with a theoretical-practical (with some applications) part (12/20)

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methodologies were conceived in order to allow a full knowledge development in this domain by the student and at the same time meet the main objectives of the course. For this it is considered mandatory that the student has the opportunity of solving practical cases which could allow a strong contact with reality. As complement a written exam is made individually to each student.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- Textos e diapositivos de apoio às aulas da disciplina;
- Highways: the Location, Design, Construction & Maintenance of Pavements – C. A. O'Flaherty. Butterworth Heinemann. ISBN: 0750650907, 2002;
- Ingeniería de Carreteras – Volumen II – Carlos Kraemer, José María Pardillo, Sandro Rocci, Manuel G. Romana, Victor Sánchez Blanco, Miguel Ángel del Val. McGraw-Hill. ISBN: 84-481-3998-4, 2004;
- Manual de Pavimentação. CEPSA Portuguesa Petróleos, S.A., 2007;
- Pavimentos Rodoviários, Fernando Branco, Paulo Pereira, Luís Picado Santos. Almedina. ISBN: 972-40-2648-5, 2005.

Mapa XIV - Urbanização e Espaço Público

10.4.1.1. Unidade curricular:
Urbanização e Espaço Público

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Ricardo da Costa

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
São objectivos gerais da disciplina de urbanização e espaço público fornecer aos alunos o conhecimento que lhes permita uma reflexão sobre o espaço urbano e uma intervenção técnica nesse mesmo espaço.
São objectivos específicos desta disciplina que os alunos adquiram competências aos seguintes níveis:
(A) Compreensão da realidade urbana ao nível das formas de povoamento e da morfologia urbana.
(B) Compreensão da Infra-estruturação, do parcelamento e da edificação no processo de urbanização.
(C) Compreensão da natureza multidisciplinar do urbanismo e das suas diferentes vertentes de análise.
(D) Compreensão da relação entre urbanização, morfologia urbana e espaço público
(E) Compreensão do carácter eminentemente social do espaço público e do papel da memória nos processos de significação.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The general objectives of this course are focused in providing students the knowledge that will allow them to reflect on urban space and to have a technical intervention in that same space.
The specific objectives of this course are students to acquire skills at the following levels:
(A) Understanding of urban world in terms of settlement forms and urban morphology.
(B) Understanding infra-structure, subdivision and building in the process of urbanization.
(C) Understanding the multidisciplinary nature of urban planning and its different areas of analysis.
(D) Understanding the relationship between the urbanization process, urban morphology and urban space.
(E) Understanding the deep social character of public space and the role of memory in the signification process.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
(1) O conceito de urbanização.
(2) Os conceitos de cidade, conurbação e metrópole
(3) As formas de povoamento disperso, concentrado, linear e tentacular.
(4) A infra-estruturação, o parcelamento, a edificação, e as formas de crescimento urbano.
(5) O planeamento dos equipamentos: sua localização e dimensionamento como factores estruturantes do espaço urbano.
(6) A forma da cidade e do espaço público. As diferentes escalas de análise. Evolução do desenho dos espaços públicos.
(7) Forma urbana e matrizes espaciais.
(8) A morfologia urbana e a análise do espaço. A escola de Conzen e os morfologistas italianos.
(9) Evolução do conceito de Praça e de Rua, e sua tradução nos espaços públicos da cidade.
(10) A construção do espaço público e do lugar urbano.
(11) A reprocidade entre o espaço público e a vida pública, o capital social do espaço.
(12) O espaço público, o lugar público e a memória.
(13) Avaliação da qualidade do espaço público urbano.

10.4.1.5. Syllabus:

(1) – The concept of urbanization.
(2) – The concept of city, conurbation and metropole.
(3) – The shape of the urban settlements: concentrated, scattered, linear and tentacle.
(4) – The different forms of the urban growth and the relation between reparceling, building and urban infrastructure.
(5) Planning public assets as structuring elements in the urban space.
(6) The shape of the city and of the public space: the different scales of analysis. The development of public space design.
(7) Urban morphology - the urban form and spatial matrices.
(8) Urban morphological analysis. The Conzenian School and the Muratorian School.
(9) The square and the street – evolution of the concept.
(10) From public space to public place.
(11) Relation between public space and public life, - the social dimension of space.
(12) Public space, public place and the role of memory.
(13) Quality assessment of urban public space.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Objectivos (A),(B),(C),(D),(E) Conteúdos (1) (2) (3) …(16)
(A) São fornecidos aos alunos os conteúdos programáticos acima elencados que permitem uma leitura da realidade urbana. (1) (2) (3) assim como os conhecimentos técnicos que informam a intervenção do engenheiro no espaço da cidade (4) (5).
(B) Os alunos deverão adquirir as competências que fundamentem as suas expectáveis intervenções técnicas ao nível do planeamento. (4) (5).
(C) O estudo da forma urbana e do espaço público permite aprofundar a natureza multidisciplinar do urbanismo e compreender a variedade de áreas do conhecimento que suportam a produção do urbano. (6)
(D) É referido o papel da morfologia urbana, como área de investigação que esclarece as grandes constantes da relação entre os períodos morfológicos da urbanização e os ciclos económicos e tipologias de construção. (8) (9).
(E) Salienta-se a necessidade de compreender os aspectos semânticos do espaço público, "do espaço ao lugar"(10) (11) (12)(13).

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

(A) Students are provided with the syllabus listed above that allows a reading of urban reality, (1) (2) (3) as well as the expertise to sustain the engineers intervention in the city. (4) (5)
(B) Students should acquire skills to planning practice participation. (4) (5)
(C) The cross disciplinary nature of urban planning must be understood as well as the variety of Knowledge fields that support the urbanization process. (6)
(D) Urban morphology as an area of research that clarifies the relationship between urbanization periods and economic cycles is referred.(11) (12)
(E) Discussion on the understanding of the social role of public space will be developed (13) (14).

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina estrutura-se nas aulas de exposição teórica. A avaliação é feita através da nota de exame (50%) e da nota de um trabalho a ser desenvolvido pelos alunos (50%). O trabalho prático debruçar-se-á sobre o aprofundamento de um dos conteúdos do programa e poderá ser uma investigação eminentemente teórica ou estruturada a partir da análise de um caso de estudo. O trabalho é em grupo, e deverá ser apresentado na aula através de uma apresentação suportada num cartaz onde se sumariza a metodologia utilizada e as principais conclusões. A apresentação constitui por si própria um momento de avaliação dos alunos. A nota final do trabalho tem assim em consideração a nota da apresentação.
Para aprovação a nota mínima admitida em exame é 10.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is structured in theoretical exposition classes. The evaluation is done with the Exam mark (50%) and with the work mark (50%) . The practical work will look on the deepening of the contents of the program and may be a empirical study or developed on the analysis of a case study. Working group must be presented at class thorough a presentation supported on a poster. The presentation is in itself a moment of students evaluation. The minimum mark in exam for approval is 10.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia de ensino proposta, tem um corpo eminentemente teórico que permite a abordagem alargada aos diferentes conteúdos propostos.
Deste modo todos os conteúdos elencados deverão ser abordados na aula de modo adequado á formação dos alunos em presença e aos seus conhecimentos anteriores referidos ás matérias em causa.

Será fomentada a discussão construtiva especialmente na temática relativa ao espaço público cuja componente eminentemente social permite e impõe a análise de visões inovadoras e perspectivas várias.
O trabalho de investigação desenvolvido aprofundará o conhecimento dos alunos nas diversas temáticas abordadas e desenvolverá a sua capacidade de investigação aplicada.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The proposed methodology as an eminently practical character that will the discussion of the different approaches proposed to the study of urbanization and public space.
All the listed contents should be addressed adequately in the classroom to the formation of students in attendance and balanced to their previous Knowledge to the subjects concerned.
Constructive discussion will fueled, especially on the social character of public space were the analysis of innovative perspectives are expected.
The research work will deepen the students knowledge in the subjects addressed an will their capacity in applied research.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Adell, G, Theories and models of the peri-urban interface: a changing. conceptual landscape. Univ. College London. 1999;
ALVES, F. B. - Avaliação da Qualidade do Espaço Público Urbano. Lisboa: FCT / F. C. Gulbenkian, 2003;
APPLEYARD, D. - Livable Streets. Berkeley, California: U. California Press, 1981;
Benévolo, L., As origens da Urbanística Moderna, Ed. Presença 1990;
Braunfels, W., Urbanismo occidental, Alianza, Madrid 1983;
CARR, S. (et al.) - Public Space. Cambridge Univ. Press, 1992;
Choay, F., O Urbanismo, Ed. Perspectiva;
GEHL, J. - Life between buildings: Using public space. NY: Van Nostrand Reinhold, 1987;
JACKSON, J. B. - A Sense of Place, a Sense of Time. London: Yale Univ. Press, 1994;
KOSTOF, S. - The City Shaped - Urban Patterns and Meanings Through History. London: Thames&Hudson, 1991;
MARTIN, L (et alt.) - La Estrutura del Espacio Urbano. Barcelona: Ed. Gustavo Gili, 1975;
Solà-Morales, M., Las formas de crescimento urbano, Edicions UPC, Espanha 1997.

Mapa XIV - Gestão Urbanística e Economia do Imobiliário

10.4.1.1. Unidade curricular:
Gestão Urbanística e Economia do Imobiliário

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria Beatriz Marques Condessa

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Desenvolver a formação teórica e prática sobre os aspetos de implementação do processo (contínuo e uno) de planeamento e gestão urbanística, com destaque para o nível municipal: a implementação de planos e os valores em jogo; a programação da execução; os instrumentos de políticas de solos e os sistemas de execução; a gestão urbanística perequacionada. Compreender as consequências do planeamento do uso do solo no mercado imobiliário e os correspondentes impactes funcionais, financeiros e fiscais; desenvolver a capacidade de avaliar bens imobiliários e fundiários.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Develop the theoretical and practice training on the implementation aspects of the urban planning and management process, with prominence for the municipal level: the plans implementation and the impacts on real state market; the execution program of the urban development; the instruments of land use policies and the implementation systems; the equitable distribution of benefits and trusts management. Understand the Real-Estate valuation techniques.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1. A gestão urbanística no processo de Planeamento.

2.Das soluções dos planos aos projetos de execução. A programação do desenvolvimento urbanístico.
3.A gestão urbanística de expansão urbana. Padrões de uso e ocupação do solo.
4.Transformação do uso do solo, o valor do solo e a formação de preços; fatores determinantes na valorização da propriedade imobiliária.
5.Caracterização da dinâmica do mercado de solos e tipos de agentes.
6.Técnicas de avaliação imobiliária.
7.A Lei dos Solos: instrumentos de suporte de políticas de solos a nível municipal.
8.A fiscalidade da propriedade imobiliária: o financiamento da administração pública e o seu papel enquanto instrumentos de política de solos;
9. O licenciamento da urbanização e edificação: Quadro legal; direitos e obrigações;
10.A gestão urbanística perequacionada e os sistemas de execução de planos municipais; limitações e potencialidades da lei.
11. A participação pública no processo de planeamento e gestão.

10.4.1.5. Syllabus:
1. Urban management in the planning process.
2. From plans solutions to project implementation; the urban planning and the development process.
3. Urban management in urban sprawl areas. Land use and occupation standards.
4. Land and property value; main factors that influence land and property value.
5. The nature of markets in land and property; main stakeholders, their goals and strategies.
6. Real-Estate valuation techniques.
7. Land use policies and its instruments.
8. Land and property taxation as an instrument of land use policies and as a sustainable source of local revenue.
9. The approval process of land use transformation and buildings projects permits in urban management.
10. Implementation system of municipal plans; main instruments and the equitable distribution of benefits and trusts management.
11. Public participation in the planning process and urban management.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do processo de Planeamento e Gestão Urbanística, especialmente adaptados ao contexto português mas enquadrando, sempre que pertinente, a experiência internacional. Os conteúdos da unidade curricular permitem ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, tanto na perspetiva da intervenção pública como na de promoção privada. São estimuladas as atividades de pesquisa autónoma, suportada na bibliografia aconselhada e material didático disponibilizado na página da disciplina, e também o trabalho em equipa no desenvolvimento do trabalho prático.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course contents cover the main topics on theoretical and practical applications of Planning and Urban Management process. Although the primary focus will be on the Portuguese reality, the international experience in these areas will be presented and discussed whenever appropriate. Students are expected to revise and extend background knowledge as well as to acquire new knowledge and skills relevant to their professional activities as engineers, considering both public administration and private sector perspectives. Independent research activities, supported in the literature available on the course site, are stimulated, as well as teamwork through the development of a practical project applied to a real situation.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As aulas teóricas são essencialmente expositivas e baseadas na apresentação de slides e têm a seguinte estrutura: iniciam-se com o enquadramento do tópico em causa (legal, económico, social, etc.), a sistematização dos seus principais problemas e desafios, a exposição de conceitos teóricos e metodologias aplicáveis, a que se segue a sua discussão com os alunos assim como de textos disponibilizados pelo docente. Nas aulas práticas são aprofundados exemplos de boas práticas e de estudos de caso e é desenvolvido um trabalho prático com o apoio do docente em que são aplicados os conceitos e metodologias estudados num contexto real. Considera-se ser necessário efetuar uma visita de estudo à área de intervenção do trabalho prático.
A avaliação de conhecimentos é realizada com base no trabalho prático desenvolvido em pequenos grupos (50%) e num exame escrito incidindo sobre toda a matéria lecionada (50%), com classificação mínima de 10 valores em qualquer destas componentes de avaliação.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
The lectures are mainly based on an oral presentation and have the following structure: general presentation of the topic framework (legal, economical, social…), and systematization of the main problems and challenges related; presentation and discussion of the most relevant theoretical concepts and methodologies applied; and final discussion with students sustained on bibliographic references provided. In practical classes, special emphasis is given to the presentation and discussion of case studies and best practices, from both Portuguese and international experience.

Also, special attention is given to development of a practical teamwork project that requires students to apply the concepts and methodologies studied in a real context. A study visit to the intervention area of the practical project is usually organized.
The evaluation method includes the Practical Project on small groups (50%) and a written exam (50%). In both evaluations a minimum score of 10 (on 20) is needed.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação permitem dotar os alunos das competências técnicas necessárias para atingir os objetivos da unidade curricular, em que uma sólida e abrangente base teórica é complementada com uma componente aplicacional que permite o contacto com problemas reais. Os estudos de caso e de boas práticas contribuem para o desenvolvimento do trabalho prático em equipa, possibilitando o contacto com os principais problemas e desafios da atividade profissional desenvolvida neste domínio.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching and evaluation methods provide students with the necessary technical skills to accomplish the objectives of the course. A sound and comprehensive theoretical base is complemented with a solid practical component supported in case studies and best practices. Also, the development of a practical teamwork project (applied to a real situation) allows students to deal with the main problems and challenges faced by professionals in this area.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Políticas de Solos no Planeamento Municipal, Correia, P.V.D., 2002, Lisboa: Série Manuais Universitários, Fundação Calouste Gulbenkian, 2ªEd;
Perequação, Taxas e Cedências - Administração Urbanística em Portugal, Carvalho, Jorge e Oliveira, Fernanda Paula, 2003, Livraria Almedina;
Planeamento Integrado do Território - elementos de teoria crítica, Pardal S.C., Paulo V.D. Correia e M.L. Costa Lobo, 2000, Normas urbanísticas, Volume IV, DGOTDU-UTL;
Planeamento Urbanístico e Valor Imobiliário, Carvalho, João M., 2005, Lisboa: Principia;
Introdução à Economia Urbana, Lopes, J. Simões, 2010, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian;
Urban Planning and Real Estate Development, Ratcliffe, J., 2004, London: Spon.

Mapa XIV - Ordenamento do Território e da Paisagem

10.4.1.1. Unidade curricular:
Ordenamento do Território e da Paisagem

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Ana Isabel Loupa Ramos

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Adquirir entendimento das potencialidades de aproveitamento das características biofísicas no contexto no ordenamento do território enquanto oportunidade para o desenvolvimento a várias escalas de intervenção.
Apreender metodologias e técnicas de ordenamento biofísico através da sua aplicação prática.
Conhecer os instrumentos legais disponíveis para promover a integração da dimensão biofísica no ordenamento do território.
Reconhecer a especificidade de cada local e sua relação com as procuras sociais gerando respostas criativas que compatibilizem e potenciem a qualidade de vida da população.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Understanding the potentialities of environmental characteristics in sustainable land use planning throughout scales.
Learning of methods and techniques of land use planning based on practical exercises.
Learning about legal documents promoting the environmental applications in land use planning.
Creating solutions that acknowledge local characteristics, grounded on societal demands, and promote quality of life.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

Paradigmas ambientais - documentos marcantes à escala mundial, europeia e nacional. O papel do planeamento biofísico nos instrumentos de ordenamento território de acordo com a escala e a tipologia. Componentes do sistema biofísico. Planeamento biofísico-teoria, metodologias e técnicas. Definição de capacidades de carga e aptidões. Identificação de impactos. A continuidade do sistema biofísico e conectividade das estruturas ecológicas. REN e RAN - objectivos, delimitação, fragilidades, potencialidades e usos compatíveis. Ordenamento do espaço rural - operacionalização do conceito de desenvolvimento rural mediante utilização dos instrumentos e medidas de política em vigor. Integração de aspectos ambientais no planeamento urbano. Integração do ciclo hidrológico - áreas de risco de cheias, permeabilidade e retenção. Infra-estrutura verdes - objectivos e funções para a qualidade de vida urbana. Operacionalização do conceito em sede de IGT.

10.4.1.5. Syllabus:

Environmental paradigms - relevant documents at global, European and national level. Integration of Environmental applications into land use planning. Components of the environmental system at multiple scales. Land use planning theory, methods and tools. Carrying capacity and land use suitability. Identifying impacts. Vulnerability analysis. Continuity and connectivity of environmental systems. REN and RAN - objectives, criteria, threads and opportunities and compatible uses. Land use planning in rural areas. Making rural development operational. Planning for the rural-urban transition. Urban ecology. Integration of the hydrological cycle in cities - flood risk, urban drainage. Green infrastructures - functions and services provided. Contribution to the enhancement of urban quality of life. Integration in the planning documents in place.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos teóricos, quer o estudo da sua aplicabilidade a casos práticos concretos. Privilegia-se promover a capacidade de aprendizagens através de actividades de pesquisa autónoma e o pensamento crítico, por forma a dar competência para solução de novos problemas em novos contextos. Os tópicos que se apresentam abrangem os principais conceitos no domínio da teoria e metodologias de análise biofísica, bem como no que diz respeito aos instrumentos legais em vigor e aos documentos orientadores, tanto nacionais como Europeus.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The training will include the presentation of the theoretical frameworks and of practical examples. The students are asked to study theoretical concepts and its applicability to concrete practical cases. The focus is to promote the ability of learning through independent research and critical thinking in order to provide skills for problem solving in new contexts. The topics that are presented cover key concepts in the field of theory and methods of biophysical analysis, as well as with regard to existing legal instruments and policy documents, both at national and European level.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e baseadas na apresentação da sistematização dos seus principais problemas e desafios, a exposição de conceitos teóricos e metodologias aplicáveis, assim como a apresentação soluções existentes noutros locais, seguidos de uma análise crítica com os alunos sobre os limites e potencialidades de transposição para contexto conhecidos. As aulas práticas são focadas sobre um caso prático real, visitado em conjunto, onde o alunos são chamados a apresentar de forma criativa soluções fundamentadas e ancoradas no conhecimentos teóricos adquiridos. Os trabalhos práticos realizam em grupos sob o acompanhamento e orientação do docente. O projecto termina com uma apresentação final.

A avaliação de conhecimentos é realizada com base nos seguintes elementos: Avaliação contínua e final do Trabalho Prático (em grupos pequenos) - 50% da Nota Final; Avaliação Exame Escrito (EE) - 50% da Nota Final.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures are mainly based on oral presentation of main problems and challenges, exploration of theoretical concepts and methodologies applicable, as well as, showing existing solutions elsewhere. This is followed by a critical discussion with students about the limits and potential of transposition into another known context. The practical part is focused on a real case study where the students are called to give reasoned and creative solutions grounded in the theoretical knowledge previously acquired. The project is carried out in groups under the supervision and guidance of teachers. The project starts with a organized field trip and ends with a final presentation.

Students have to undergo the following types of evaluation: Practical project in small groups - 50% weight in final score; Individual Written Exam - 50% weight in final score.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os

objetivos da unidade curricular. Assim, considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade aplicar os conceitos teóricos através da realização de trabalhos práticos que permitam equacionar soluções criativas para problemas reais em contexto de um grupo de trabalho multidisciplinar. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
Teaching methods and evaluation methods are designed so that students can develop an understanding of the potential in this area, while ensuring compliance with the objectives of the course. Thus it is considered essential that students have the opportunity to apply the theoretical concepts acquired through practical projects that allow formulating creative solutions to real problems in the context of a multidisciplinary team. In addition, an individual evaluation is ensured through a written exam.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Landscape Planning. Environmental Applications., MARSH, W.M. , 1991, John Wiley & Sons, Inc., New York. ;
Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico, Vários, 1992, Ministerio de Obras Publicas y Transportes;
Ecological Planning. A Historical and Comparative Synthesis, NDUBISI, F., 2002, John Hopkins University Press, Baltimore.

Mapa XIV - Empreendimentos e Contratos

10.4.1.1. Unidade curricular:
Empreendimentos e Contratos

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
José Álvaro Pereira Antunes Ferreira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Amílcar José Martins Arantes

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Amílcar José Martins Arantes

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Noções de empreendimento. Ciclo de vida do empreendimento. Papel da gestão do empreendimento. Modelos aplicáveis à gestão de prazos, custo e riscos. A relevância da contratação. O processo de formação do contrato. Tipos de contratos. Execução do contrato.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Concept of Project. Project life cycle. Role of the project management. Time, cost and risk management models. The relevance of procurement. Contract formation project. Types of contracts. Contracts Implementation.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
O Empreendimento visto sob uma perspectiva sistémica. Elementos e relações, definição de actividades e recursos. Conceito de rendimento, ritmo e duração. Modelos CPM/PERT. Representação em rede de empreendimentos. Representação AOA e AON. Cálculo de duração mínima. Identificação de actividades, críticas e caminhos críticos. Cálculo de folgas. Gestão de empreendimentos com prazo imposto. Afectação de recursos, regularização e nivelamento. Introdução de conceitos básicos da análise de decisão. Fundamentos e âmbito da análise de investimentos. Tratamento da incerteza e risco na gestão de empreendimentos. A formação de contratos: escolha do tipo de contrato; publicitação, pedido de proposta, análise, análise de propostas, avaliação e adjudicação.

10.4.1.5. Syllabus:
Project systemic approach. Elements and relationships, activities and resources definition. Productivity, pace and duration concepts. CPM and PERT models. AOA and AON networks. Minimum duration, critical activities and critical paths. Slacks determination. Project management with impose deadline. Resource allocation, levelling. Basic concepts for decision analysis. Scope and fundamentals for investment analysis. Uncertainty and risk in project management. Contracting: choosing the contract type, publication, request for proposal, analysis, review of proposals, evaluation and award.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático permite aos alunos perceberem os principais desafios na gestão de empreendimentos e a sua forma de os abordar através da adopção de uma perspectiva sistémica do projecto. A apresentação de modelos aplicados à gestão potencia essa compreensão e dota os alunos de ferramentas aplicacionais fundamentais para um desempenho profissional neste domínio.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program allows students to realize the main challenges in Project Management and how to approach them by adopting a systemic perspective of the project. Such learning is encouraged by the presentation of models applied to management and provides students with application tools for a professional performance in this area.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular tem dois tipos de aulas:
A) Teóricas – são aulas fundamentalmente expositivas onde se pretende uma transmissão clara de conceitos utilizando slides que ficam à disposição dos alunos.
B) Práticas – Os alunos são convidados a desenvolver um trabalho de aplicação dos conceitos que lhe foram transmitidos nas aulas teóricas. Algumas destas aulas decorrem em laboratório informático onde os alunos usam os meios computacionais mais adequados à resolução dos trabalhos com que são confrontados.

A avaliação da disciplina de Gestão de Empreendimentos e Contratos é constituída pela realização de um Exame Final e de um Trabalho de Grupo. A Classificação Final da Disciplina é calculada através da média ponderada das notas do Exame Final (40%) com a nota do Trabalho de Grupo (60%).

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unit has two types of classes:
A) Theoretical - are essentially expository classes intended to transmit concepts using slides that are available to students.
B) Practice- student are invited to develop a work in order to apply concepts taught in classes. Some of these lessons take place in computer lab where students use the most appropriate computational means.

Final examination and practical work. The final classification of the Discipline is calculated using the weighted average of the notes of the final examination (40%) with a note of the work group (60%).

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A avaliação é composta por duas provas, uma individual que corresponde a um exame tradicional onde se procura aferir que os alunos perceberam e interiorizaram os conceitos, e outra eminentemente prática constituída por um trabalho de grupo onde os alunos têm que demonstrar que sabem aplicar os conhecimentos que adquiriram.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The assessment consists in two parts, the individual one corresponds to a traditional exam where the concepts perception and internalization are assessed, and the other consisting of an eminently practical group work where students have to demonstrate that they know how to apply the acquired knowledge.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

A Gestão das Aquisições Públicas: Guia de Aplicação do Código dos Contratos Públicos, L.V.Tavares, 2008, OPET;
Efective Project Management: Traditional, Adaptive, Extreme, R.K. Wysocki, 2006, Wiley;
Decision Analysis for Management Judgment, Goodwin, P., Wright, G., 2004, Wiley;
Advanced Project Management: Best Practices on Implementation, H. Kerzner, 2004, Wiley;
Avaliação de Projectos de Investimento na Óptica Empresarial, Soares, J.O., Fernandes, A.V., Março, A., Marques, J.P., 1999.
Advanced Models for Project Management, Tavares, L. V. 1999, Kluwer;
Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions, Hammond, S., R.L. Keeney, Raiffa, H., 1998, Harvard Bus. Press;
Value-focused Thinking: A Path to Creative Decision Making, R. L. Keeney, 1996, Harvard Univ. Press;
Investigação Operacional, Tavares, L.V.; Oliveira, R., Themido, I.; Correia, F.N., 1996, McGraw;
Project Management, Lock, Dennis, 9th Edition, Gower Publishing.

Mapa XIV - Transporte de Mercadorias e Logística

10.4.1.1. Unidade curricular:

Transporte de Mercadorias e Logística

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Maria do Rosário Maurício Ribeiro Macário

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os estudantes do conhecimento básico sobre transporte de mercadorias e cadeias de abastecimento, e das competências para utilizar modelos analíticos, tecnologia de informação e outros instrumentos no apoio à decisão sobre questões práticas da organização e funcionamento dos sistemas logísticos e das cadeias de abastecimento. Preparar os estudantes para enfrentarem problemas do mundo real e desenvolverem capacidade de os resolver formulando soluções tecnicamente correctas e viáveis do ponto de vista tecnológico, funcional, legal e socio-político.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Provide students with the basic knowledge of freight transport and supply chains, and with the competence to use analytical tools, information technology and other instruments to support practical logistics and supply-chain decision-making. To provide students with practical skills to handle real-world problems and develop solutions which are technically sound and feasible from the technological, functional, legal and socio-political perspectives.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
PRODUÇÃO DE TRANSPORTE - Segmentação de mercados - Atributos físicos e operacionais dos vários modos. Principais modelos de exploração - Integração do transporte nos processos de produção/distribuição - Gestão da qualidade no processo de transporte - Tensões no sistema
DISTRIBUIÇÃO FÍSICA - Enquadramento e tendências da distribuição física - Estabelecimento de rotas de distribuição - Desenho de rotas uni e multi veículo - Modelos integrados de estabelecimento de rotas – Planeamento de cargas – Gestão da frota.
GESTÃO DAS CADEIAS LOGÍSTICAS - Evolução das cadeia logísticas - Agentes, estratégias e processos de decisão - Tipologia das decisões de reengenharia das cadeias logísticas - Sistemas de informação e monitorização da cadeia logística.
LOGÍSTICA URBANA - Conceito de logística urbana e interacção com a cidade - A distribuição urbana integrada na cadeia logística. - Modelação da procura e planeamento da oferta - Perfis logísticos e Planos Directores de Logística Urbana.

10.4.1.5. Syllabus:
PRODUCTION OF TRANSPORT - Market segmentation. - Physical and operational attributes for the different transport modes. Main exploitation models - Integration of Transport into production/ distribution processes - Quality management in the transport process. - System tensions,
PHYSICAL DISTRIBUTION - Context trends for physical distribution. - Defining distribution routes. - Single and multiple vehicle routing - Integrated models for routing – Load planning – Fleet Management.
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT - Evolution of supply chains
- Agents, strategies and decision processes - Typology of decisions on supply chain reengineering - Information systems and supply chain monitoring. Performance measurement and analysis.
URBAN LOGISTICS - Urban logistics concepts and interaction with city - Urban distribution as part of the supply chain. - Modelling demand and planning supply. - Logistic profiles and Master Plan for Urban Logistics.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos do Transporte de Mercadorias e Processos Logísticos, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação. A unidade curricular proporciona, assim, um todo contínuo de informação, alguma da qual, abre ainda perspetivas de investigação.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The program contents cover the main topics as well as theoretical and practical applications that underlie Freight Transport and Logistic Processes, allowing the student to revise and deepen previous knowledge as well as acquire new knowledge and competences useful to her activity as an engineering professional, that will prepare her to other

learning processes acquired in autonomous way. The education and training will comprise lecturing theoretical basis and application examples, requesting from the students the theoretical study and the resolution of exercises. The course provides this way a continuum of qualified information, some of which stimulates research perspectives.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (capítulos de livros e/ou artigos) indicada aos alunos na aula anterior para preparação prévia. Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: discussão na aula com os alunos de um caso aplicado sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em sistemas de mobilidade urbana, recorrendo a instrumentos diversos.

A avaliação será feita através de dois elementos: um exame escrito (E) e projecto (P) tendo por base trabalhos de grupos constituídos por dois a três alunos. O projecto tem que ser apresentado e discutido (D) em seminário. Os alunos entregam um relatório final (R). A avaliação final (AF) é dada por AF = 0,4E+0,6P , sendo P = 0,75R+0,25D

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures are based in the presentation of slides and specific bibliography for each lecture topic (book chapters and papers) delivered to students in advance for their preparation. Lectures are structured the following way:
Part I: framework and context, presentation of theoretical concepts
Part II: discussion with students of a case study where theoretical concepts are applied.

Practical Lectures where students solve real world problems in urban mobility system, using diferente instruments.

Evaluation will be done through a written individual exam (E) and a project (P) considering working groups of two to three students. Project has to be presented and discussed (D) in a seminar. Students must deliver a report (R). Final evaluation score (FS) is given by FS = 0,4E+0,6P , where S = 0,75R+0,25D

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito e apresentação oral do trabalho feito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The method was conceived to enable students to develop an extensive knowledge of the potentialities encompassed in this domain, while achieving the specific objectives of the course. It is essential that students be engaged in practical works that allows then to contact real world problems. In addition, an individual assessment in ensured by written text and oral presentation of the work done.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

Logistics and Transportation, Kasilingam, Raja G., 1998, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht;
Freight Transport and Logistics in an Urban Context: Cities Under Pressure of Structural Change and Supply Chain Dynamics (Transport & Mobility), Markus Hesse, 2006, ISBN: 0754609138 Avebury Technical;
Urban Goods Movement , Ogden K, 1992, Ashgate, Aldershot; Distribution Management: Mathematical Modelling and Practical Analysis, Eilon, S., Watson-Gnady, C.D.T., Christifides N., 1971, Griffin;
Supply Chain Management Strategy, Planning and Operation, Chopra S., Meindl P.,, 2001, Prentice Hall;
Modelling the Supply Chain, Shapiro, J.F., 2001, Thomas Learning ; City Logistics - Network Modelling and Intelligent Transport Systems, E. Taniguchi, R. G. Thompson, T. Yamada and R. van Duin, 2001, ISBN: 0-08-04903-9 Pergamon.

Mapa XIV - Infraestruturas de Transporte em Zona Urbana

10.4.1.1. Unidade curricular:

Infraestruturas de Transporte em Zona Urbana

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

Joaquim Jorge da Costa Paulino Pereira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Abordagem das especificidades e restrições ao estabelecimento do traçado da rede rodoviária, ferroviária ligeira, pedonal e de bicicletas em zona urbana. A segurança rodoviária e a organização da sua implementação em zona urbana.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
Introduction to the design of transport networks for urban areas, namely highways, surface light railways, pedestrian and bike facilities. Road safety management for urban areas.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
1 - Organização da unidade curricular;
2 - O estabelecimento da rede rodoviária em zona urbana e os aspectos normativos e práticos que a condicionam;
3 - O estabelecimento das redes de utentes vulneráveis (peões e ciclistas) associadas à rede rodoviária;
4 - Especificidades de intersecções rodoviárias em zona urbana também levando em consideração as redes de utentes vulneráveis;
5 - Implementação e gestão de procedimentos conducentes a assegurarem segurança rodoviária em zona urbana;
6 - As especificidades da implementação duma rede ferroviária ligeira de superfície em zona urbana.

10.4.1.5. Syllabus:
1 - Course organization;
2 - Design the highway network in urban areas. Standards and practical constrains;
3 - Design of the networks for the vulnerable users when associated to the highway network in urban area;
4 - Road intersections in urban areas for all type of users;
5 - Management of road safety in urban areas;
6 - Particularities of the implementation of a surface light railway in urban areas.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da implementação de infraestruturas de transportes de superfície em zona urbana, permitindo ao aluno aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The syllabus include the main theoretical and practical subjects related with the transport infrastructures on urban environment, allowing to the student revise and clarify previous knowledge as well as acquiring new concepts useful to the his activity as future professional of engineering, give additionally to him the possibility of developing other skills induced by autonomous research about the subjects. The training includes the study of the concepts and theoretical models as well as the practical cases solving.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas serão baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (publicações dedicadas, capítulos de livros e/ou artigos). Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: resolução/discussão na aula de casos aplicação sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em que aplicam os ensinamentos descritos e discutidos nas aulas teóricas.

A avaliação é realizada através de:
Realização de 1 trabalho na aula prática (8/20): TP correspondente à organização duma rede rodoviária urbana, decisão sobre um layout em secção corrente e em zona de intersecção, associando medidas conducentes à garantia da segurança de circulação.
Exame final escrito que terá uma componente teórico-prática a valer 12/20.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are based on slide presentations and related bibliography for each subject (specific publications, book chapters or/and related articles). These classes have the following structure:
1st part - Overview, description od the subject and examples
2nd part - Discussion/resolution of practical cases about each subject

Practical classes where the students solve practical cases having in mind the training that they have had on the Theoretical classes.
The evaluation is composed by:

One practical assignment (6/20): TP involving the design of road net work in urban area including intersections and associating the implementation of measures to improve road safety.
Written exam with a theoretical-practical (with some applications) part (12/20)

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching and evaluation methodologies were conceived in order to allow a full knowledge development in this domain by the student and at the same time meet the main objectives of the course. For this it is considered mandatory that the student has the opportunity of solving practical cases which could allow a strong contact with reality. As complement a written exam is made individually to each student.

10.4.1.9. Bibliografia principal:

- Textos e diapositivos de apoio às aulas da disciplina;
- Highways: the Location, Design, Construction & Maintenance of Pavements – C. A. O'Flaherty. Butterworth Heinemann. ISBN: 0750650907, 2002;
- Infraestructuras ferroviárias, López Pita, A. Ediciones UPC - ISBN 84-8301-853-5, 2006;
- The Handbook of Highway Engineering, Fwa, T. F. Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006;
- Traffic & Highway Engineering, Garber, N. J. and Hoel, L. A. Brooks/Cole, 3th edition. Pacific Grove-CA, USA. ISBN 0-534-38743-8, 2002;
- Urban Transit Systems and Technology, Vuchic, V.R. Ed :Wiley. ISBN 978-0-471-75823-5, 2007.

Mapa XIV - Conservação de Infraestruturas de Transporte

10.4.1.1. Unidade curricular:

Conservação de Infraestruturas de Transporte

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

Luís Guilherme de Picado Santos

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:

José Coelho das Neves
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

José Coelho das Neves
Paulo Manuel da Fonseca Teixeira

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Abordagem global da caracterização da qualidade de infraestruturas de transporte existentes, e ainda dos materiais, equipamentos, processos construtivos e organização da implementação de ações de reabilitação relacionados com a conservação de infraestruturas de transportes.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to the quality characterization of existing transport infrastructures, and maintenance management specially related with materials, equipments, construction planning and scheduling of rehabilitation interventions.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - Organização da unidade curricular.
2 - A caracterização da qualidade em infraestruturas rodoviárias e ferroviárias.
3 - Conservação de pavimentos rodoviários: tipo de intervenção; materiais; equipamentos e processos de construção; concepção e dimensionamento estrutural da reabilitação de pavimentos rodoviários.
4 - Princípios de gestão da conservação em infraestruturas rodoviárias e ferroviárias.

10.4.1.5. Syllabus:

1 - Course organization;
2 - Quality characterization of existing road and rail infrastructures;
3 - Maintenance of road pavements: : used materials; equipments and construction planning; structural design of pavements' rehabilitation;
4 - Principles of asset management for roads and railways.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da conservação de infraestruturas de transportes, permitindo ao aluno aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação compreenderá a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação, solicitando-se aos alunos, quer o estudo dos conceitos e dos modelos teóricos, quer a resolução de exercícios de aplicação.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus include the main theoretical and practical subjects related with the transport infrastructures maintenance, allowing to the student revise and clarify previous knowledge as well as acquiring new concepts useful to the his activity as future professional of engineering, give additionally to him the possibility of developing other skills induced by autonomous research about the subjects. The training includes the study of the concepts and theoretical models as well as the practical cases solving.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas serão baseadas na apresentação de slides e bibliografia específica para cada matéria lecionada (publicações dedicadas, capítulos de livros e/ou artigos). Estas aulas são estruturadas da seguinte forma:
1ª parte: enquadramento, exposição de conceitos teóricos e apresentação de exemplos
2ª parte: resolução/discussão na aula de casos aplicação sobre a matéria apresentada

Aulas práticas em que os alunos são chamados a resolver problemas concretos em que aplicam os ensinamentos descritos e discutidos nas aulas teóricas.

A avaliação é realizada através de:
Realização de 2 trabalhos nas aulas práticas (8/20): TP 1 correspondente à organização duma campanha de caracterização da situação existente em pavimentos rodoviários ou em linhas ferroviárias; TP2 correspondente ao dimensionamento estrutural da reabilitação dum pavimento rodoviário.
Exame final escrito que terá uma componente teórico-prática a valer 12/20.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are based on slide presentations and related bibliography for each subject (specific publications, book chapters or/and related articles). These classes have the following structure:
1st part - Overview, description od the subject and examples
2nd part - Discussion/resolution of practical cases about each subject

Practical classes where the students solve practical cases having in mind the training that they have had on the Theoretical classes.

The evaluation is composed by:
Two practical assignments (6/20): TP 1, involving planning of a survey campaign of a road or a railway; TP2, involving the structural design of a pavement rehabilitation.
Written exam with a theoretical-practical (with some applications) part (12/20).

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Assim considera-se essencial que os alunos tenham oportunidade de realizar trabalhos práticos que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and evaluation methodologies were conceived in order to allow a full knowledge development in this domain by the student and at the same time meet the main objectives of the course. For this it is considered mandatory that the student has the opportunity of solving practical cases which could allow a strong contact with reality. As complement a written exam is made individually to each student.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
- Textos e diapositivos de apoio às aulas da disciplina;
- Highways: the Location, Design, Construction & Maintenance of Pavements – C. A. O'Flaherty. Butterworth Heinemann. ISBN: 0750650907, 2002;
- Infraestructuras ferroviárias, López Pita, A. Ediciones UPC - ISBN 84-8301-853-5, 2006;
- Pavimentos Rodoviários, Fernando Branco, Paulo Pereira, Luís Picado Santos. Almedina. ISBN: 972-40-2648-5, 2005;
- The Handbook of Highway Engineering, Fwa, T. F. Taylor & Francis. Boca Raton-FL, USA. ISBN 0-8493-1986-2. 2006.

Mapa XIV - Modelação e Avaliação de Sistemas

10.4.1.1. Unidade curricular:
Modelação e Avaliação de Sistemas

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Rui Manuel Moura de Carvalho Oliveira

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
Cristina Marta Castilho Pereira Santos Gomes

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta disciplina visa complementar a formação dos alunos em modelos e métodos quantitativos especialmente importantes para as áreas de Engenharia mais directamente ligadas aos sectores do Planeamento, de Gestão e dos Transportes. A ênfase é colocada em modelos multivariados (em que cada entidade é caracterizada por múltiplos atributos), quer na vertente de caracterização e síntese da informação e inferência estatística, quer na da avaliação e decisão multi-critério. O principal objectivo formativo consiste em despertar o interesse pela utilização destes modelos, ilustrar as suas potencialidades e limitações e desenvolver competências na sua utilização.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This discipline aims at complementing the students training in quantitative methods and models particularly important for the areas of Engineering more directly related to Planning, Management and Transports. The focus is placed on multivariate models (where each entity is characterized by multiple attributes) directed towards data analysis and statistical inference or multi-criteria evaluation and decision. The main objectives are to promote interest for the utilization of these models, to illustrate their potentialities and limitations and to develop skills in their use.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
I. Modelos estatísticos multivariados
I.1. Perspectivação da análise multivariada: objectivos, potencialidades e campos de aplicação
I.2. Modelos de relacionamento: correlação e regressão múltipla
I.3. Modelos de síntese e identificação de estruturas de dados: análise factorial e de componentes principais
I.4.Modelos de classificação: análise de clusters

II. Modelos de avaliação e decisão multi-critério
II.1 Paradigmas de avaliação e decisão multi-atributo
II.2 Estruturação de problemas decisórios multi-atributo
II.3. Avaliação local: construção de descritores e funções de valor

II.4. Agregação e avaliação global: métodos compensatórios e não compensatórios.

10.4.1.5. Syllabus:

I. Multivariate statistical models
I.1. Multivariate analysis in perspective: objectives, potentialities and application fields
I.2. Dependence models: multiple regression and correlation
I.3. Summarization models and data structure identification: principal components and factorial analysis
I.4. Classification models: cluster analysis

II. Multicriteria evaluation and decision models
II.1 Paradigms of multi-attribute evaluation and decision problems
II.2. Multi-attribute decision problems structuring
II.3 Partial evaluation: descriptors construction and value functions
II.4. Aggregation and global evaluation: compensatory and non-compensatory methods.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações no domínio dos modelos multivariados de análise e avaliação de sistemas, quer na vertente de caracterização estatística multivariada quer na de apoio à decisão multi-critério. Através da exposição às bases conceptuais e metodológicas daqueles modelos, da reflexão crítica sobre os mesmos e da sua aplicação a casos reais, criam-se condições propícias que permitem aos alunos desenvolver uma compreensão informada sobre as potencialidades e limitações daqueles modelos, a capacidade de relacionar conceitos com a prática da engenharia e competências para aplicar estes instrumentos na análise de complexos sistemas socio-tecnológicos e na tomada de decisões sobre os mesmos.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program covers the main topics and applications in the domain of multivariate models for systems analysis and evaluation, both from a multivariate statistical viewpoint and a multicriteria decision support perspective. Through the exposure to the conceptual and methodological basis, the critical reflection on those models and their application to real-life cases, favorable conditions are created that allow students to develop an informed understanding about the potentialities and limitations of those models, the ability to relate concepts and practice in engineering and skills to apply those tools in the analysis of complex socio-technical and in decision making about the same.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas são essencialmente expositivas e apoiadas em apresentações informatizadas. Além dos fundamentos conceptuais dos modelos, usam-se intensamente casos/exemplos de aplicação ilustrando as potencialidades e limitações dos métodos e apelando à intervenção e análise crítica dos alunos. Nas aulas práticas, aplicam-se os conceitos e modelos a problemas e casos seleccionados, frequentemente através da utilização de programas computacionais (software de análise estatística), e com espaços dedicados ao apoio à realização dos trabalhos de projecto dos grupos de alunos. Os alunos fazem também apresentações sobre os seus trabalhos de projecto (3 por grupo, em diferentes estádios de desenvolvimento dos projectos). São ainda feitas 2 a 3 palestras por personalidades externas convidadas, com apresentação de casos de aplicação dos métodos e técnicas tratados na disciplina.
A avaliação de conhecimentos é feita através de um projecto de grupo (de 3 alunos) e de um exame final escrito.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes are primarily expositive and supported by computer presentations. The conceptual foundations of the models are presented and cases/application examples are intensively used to illustrate the potentialities and limitations of the methods and appealing to the participation and critical analysis of the students. In the practical classes, the concepts and models area applied to selected problems and cases, frequently using computer programs (software for statistical analysis), with time devoted to support the development of the group project work. Students make also presentations on their project work (3 presentations per group, in different development stages of their project). 2/3 seminars conducted by invited persons are also included in the classes, presenting application cases of the methods and techniques taught in the discipline.
Assessment comprises a project work (groups of 3 students) and an individual written examination.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos desenvolvam, por um lado, conhecimentos e uma sólida visão crítica das metodologias estudadas e, por outro, competências para aplicar os modelos a casos reais, em conformidade com os objectivos da unidade curricular. A realização de seminários com personalidades externas reforça essa ligação às práticas profissionais. O desenvolvimento do trabalho de projecto cria uma oportunidade singular para desenvolver aquelas competências, bem como a capacidade de explorar os instrumentos computacionais de apoio. Adicionalmente, permite ainda desenvolver nos alunos espírito e capacidades

de trabalhar em equipa e de comunicação (através das apresentações do trabalho realizado). Complementarmente, a avaliação individual é assegurada através do exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods have been conceived so that the students develop, on one hand, knowledge and a solid critical understanding of the studied methodologies and, on the other, skills to apply these models to real-life cases, in conformity to the objectives of this curricular unit. The development of the project work creates a singular opportunity to develop those skills, as well as the capacity to explore the supporting computational tools. Additionally, it serves to promote team-work spirit and communication skills (trough the project work presentations). The seminars with invited professionals serve to strength the links with professional practices, while the individual assessment is assured by the written examination.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Making Hard Decisions with Decision Tools, R.T CLEMEN and T. REILLY, 2001, Duxbury/Thomson Learning;
Investigação Operacional, L. V. TAVARES, R. OLIVEIRA, I.H. THEMIDO e F.N. CORREIA, 1996, McGraw-Hill;
Estatística Multivariada, E. REIS, 1997, Sílabo;
Multivariate Data Analysis, J.F. HAIR Jr., R. E. ANDERSON, R. L. TATHAM and W. C. BLACK, 1998, Wiley;
Estatística, R. C. GUIMARÃES e J. A. CABRAL, 1997, McGraw Hill.

Mapa XIV - Túneis

10.4.1.1. Unidade curricular:
Túneis

10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
Alexandre da Luz Pinto

10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:
<sem resposta>

10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:
<no answer>

10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar o aluno de conhecimentos ao nível do projecto, da construção e da observação de túneis, bem como de estruturas enterradas em geral. Complementar a formação básica no domínio da geotecnia e integrar conceitos apreendidos em outras disciplinas de ciências de engenharia, de forma aplicada à área do projecto de túneis.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To familiarize students with the design, construction and observation of tunnels and underground structures in general. Supplement the basic knowledge of geotechnical engineering gained in other courses, incorporate concepts acquired in other engineering subjects and apply this to the design of tunnels.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:
Túneis e outras obras subterrâneas.
Caracterização geotécnica de maciços terrosos e rochosos.
Fenomenologia das estruturas subterrâneas. Importância do equilíbrio da frente.
Técnicas construtivas. Métodos de dimensionamento: empíricos vs. métodos numéricos. Definição de suportes (primários e definitivos).
Previsão e modelação do comportamento de estruturas de suporte e subterrâneas.
Importância do faseamento construtivo. Metodologia de execução e concepção de túneis: mineiros (mecanizados e suporte diferido) e a céu aberto.
Soluções de tratamento de terrenos aplicadas a túneis.
Instrumentação, observação e aplicação do método observacional.
Casos de obra.

10.4.1.5. Syllabus:
Types of tunnels and underground structures. Geotechnical characterization: soil and rock mass description, field and laboratory testing methods applied to underground structures. Behaviour of underground structures. The importance

of the equilibrium of the excavation head.
Construction technologies. Design methods: empirical and numerical methods. Lining types: primary and final. Prediction and numerical modeling of the behaviour of underground and retaining structures. Importance of construction phasing. Construction of cut-and-cover tunnels and bored tunnels. Ground improvement applied to tunnels. Instrumentation, monitoring and application of the observational method. Case studies.

10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.
Os conteúdos programáticos abrangem os principais tópicos e aplicações teórico-práticos da Engenharia de Túneis, permitindo ao aluno rever e aprofundar conhecimentos antecedentes, bem como adquirir novos conhecimentos úteis à sua atividade futura como profissional de engenharia, capacitando-o ainda para outras aprendizagens através de atividades de pesquisa autónoma. A formação inclui a apresentação das bases teóricas e de exemplos de aplicação referentes a projectos e casos de obra.

10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.
The course programme covers the main topics, and theoretical and practical applications of Tunnel Engineering. This allows the student to review and consolidate existing knowledge, acquire new knowledge useful in their future activity as an engineering professional, and provides them with the skills to engage in further learning through autonomous research. The course content includes the presentation of the theoretical basis and examples of application using design projects and case studies.

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
A lecionação na disciplina utiliza a exposição oral apoiada em apresentações informatizadas. Recorre, ainda, ao quadro de parede para pormenorização de alguns aspetos e para a resolução de exercícios, e à utilização direta de programas computacionais.

A avaliação é realizada por 1 trabalho de grupo (máximo de 2 alunos) e por um teste ou exame escrito.
A classificação final NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: nota da prova escrita
NT: média das notas dos trabalhos
Prova oral para alunos com nota superior a 16.

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Teaching is based on lectures supported by audio-visual presentations. To deliver the teaching, the blackboard will be used to detail some aspects and for the resolution of exercises, and computational programs will be used directly by the students.

Evaluation of the course will be made on the basis of 1 group work report (maximum of 2 students) and by a written test or examination.
The final mark NF = 0.5×NE+0.5×NT
NE: written test or examination mark
NT: group works (average mark)
Oral examination for students with final mark higher than 16.

10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.
Os métodos de ensino e de avaliação foram concebidos de modo a que os alunos possam desenvolver um conhecimento abrangente das potencialidades neste domínio, assegurando simultaneamente a conformidade com os objetivos da unidade curricular. Considera-se essencial que o aluno tenha oportunidade de realizar trabalhos práticos e visitas de estudo que permitam ter contacto com problemas reais. Em complemento, é assegurada uma avaliação individual através de um teste ou exame escrito.

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching and assessment methods have been conceived in order that the students can develop an integrated knowledge of the scope of this subject, while achieving the objectives of the course. It is considered essential that the student have the opportunity to undertake practical work examples and fieldtrips that provide contact with real problems. In addition, individual evaluation will be carried out through a test or written examination.

10.4.1.9. Bibliografia principal:
Spayed concrete linings (NATM) for tunnels in soft ground, ICE, 1995, Institution of Civil Engineers Design and Practice Guides;
Manual de Túneles y Obras Subterráneas , López Jimeno, C., 1997, Entorno Grafico, Madrid. ISBN 84-921708-1-6 ;
Le calcul des tunnels par la méthode convergence-confinement, Panet, M., 1995, Presses de l'École Nacionale des

Ponts et Chaussée ;
Van Impe, W. (1989). Soil Improvement Techniques and Their Evolution. Taylor and Francis;
The British Tunnelling Society, Specification for Tunnelling, 3rd edition, Thomas Telford Ltd, 2010;
The British Tunnelling Society, Monitoring Underground Construction, 1st edition, Thomas Telford Ltd, 2011.