

NCE/21/2100309 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Instituto Politécnico De Tomar

1.1.a. Outras Instituições de Ensino Superior (em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

Escola Superior De Actividades Imobiliárias

1.1.b. Outras Instituições de Ensino Superior (estrangeiras, em associação) (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.1.c. Outras Instituições (em cooperação) (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

1.2. Unidade orgânica (faculdade, escola, instituto, etc.):

Escola Superior De Tecnologia De Tomar

1.2.a. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

Escola Superior De Actividades Imobiliárias

1.2.b. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação com IES estrangeiras). (Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto, alterado pelo Decreto-Lei n.º 27/2021 de 16 de abril):

<sem resposta>

1.2.c. Identificação da(s) unidade(s) orgânica(s) da(s) entidade(s) parceira(s) (faculdade, escola, instituto, empresas, etc.) (proposta em cooperação). (Lei n.º 62/2007, de 10 de setembro ou Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de março, na redacção conferida pelo Decreto-Lei n.º 65/2018, de 16 de agosto):

<sem resposta>

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Engenharia Civil

1.3. Study programme:

Civil Engineering

1.4.Grau:*Licenciado***1.5.Área científica predominante do ciclo de estudos:***Construção civil e Engenharia civil***1.5.Main scientific area of the study programme:***Construction and civil engineering***1.6.1Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):***582***1.6.2Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***580***1.6.3Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:***<sem resposta>***1.7.Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:***180***1.8.Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, com a redação do DL n.º 65/2018):***3 anos***1.8.Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018):***3 years***1.9.Número máximo de admissões proposto:***30***1.10.Condições específicas de ingresso (art.º 3 DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018).***Aplicam-se os critérios da lei em vigor.**Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior 3135/9089 Licenciatura em Engenharia Civil Provas de Ingresso:**07 Física e Química 19 Matemática A**Classificações mínimas: Nota de Candidatura: 95 pontos Provas de Ingresso: 95 pontos**Preferência regional:**Percentagem de vagas: 50% Área de Influência: : Castelo Branco, Leiria, Portalegre e Santarém***1.10.Specific entry requirements (article 3, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018).***The criteria from the regulatory law are enforced.*

*National Competition for Access to Higher Education 3135/9089 Degree in Civil Engineering Entrance Exams:
07 Physics and Chemistry 19 Mathematics A
Minimum Classifications: Application Note: 95 points Admission Exams: 95 points
Regional preference:
Percentage of vacancies: 50% Area of Influence: : Castelo Branco, Leiria, Portalegre and Santarém*

1.11.Regime de funcionamento.

Outros

1.11.1.Se outro, especifique:

Tendência Diurno ou Pós-Laboral, considerando a preferência dos alunos e das empresas parceiras.

1.11.1.If other, specify:

Daytime or Post-Labor Trend, considering the preference of students and partner companies.

1.12.Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Instalações da ESTT - Escola Superior De Tecnologia De Tomar e Instalações da ESAI - Escola Superior de Atividades Imobiliárias

1.12.Premises where the study programme will be lectured:

Facilities of ESTT – Higher Education School of Technology of Tomar of ESAI – Higher Education School of Real Estate Activities

1.13.Regulamento de creditação de formação académica e de experiência profissional, publicado em Diário da República (PDF, máx. 500kB):

[1.13._Creditação_De_Formação_E_De_Experiência_Profissional SET 2021_IPT_\(89Kb\).pdf](#)

1.14.Observações:

*Apuradas as potencialidades e as responsabilidades que são conferidas às duas instituições, além da vastidão das áreas de trabalho científico e pedagógico comuns; acresce que a troca de experiências entre os membros das duas comunidades científicas é mutuamente vantajosa;
Considerando ainda o previsto no Regime Jurídico das Instituições de Ensino Superior que aponta para o estabelecimento de parcerias nacionais e internacionais, quer no âmbito restrito da formação, quer no âmbito da colaboração em projetos de investigação, desenvolvendo sinergias criadoras de valor e potenciadoras da utilização dos recursos existentes numa vertente otimizada e ainda considerando o disposto no Decreto-Lei n.º 74/2006 (Regime Jurídico dos Graus e Diplomas), na sua atual redação, em particular o seu artigo 41.º, que estabelece a possibilidade de os estabelecimentos de ensino superior se associarem a outros estabelecimentos congéneres, nacionais ou estrangeiros, para a realização de estudos conducentes à obtenção de um grau académico - a Escola Superior de Tecnologia de Tomar (do Instituto Politécnico de Tomar) e a Escola Superior de Atividades Imobiliárias propõem a acreditação, em associação, do curso de Licenciatura em Engenharia Civil*

As IES programam em conjunto todas as iniciativas que concorram para a qualidade do processo de ensino ou aprendizagem dos alunos da licenciatura.

As normas regulamentares referidas no art.º 14.º do RJGD, são aprovadas pelos órgãos legal e estatutariamente competentes e o acompanhamento da licenciatura será feito por uma Comissão de acompanhamento, constituída por docentes de ambas as IES e designada pelos seus órgãos legal e estatutariamente competentes. Cada instituição nomeou Docentes responsáveis pela Comissão de acompanhamento da implementação da Licenciatura.

O grau de licenciado será atribuído em conjunto pelas duas IES (alínea a), do n.º 1, do artigo 42.º e alínea a), do n.º 2, do artigo 43.º, do RJGD).

A distribuição de serviço dos docentes do IPT e da ESAI, será da responsabilidade de cada uma das IES, sob proposta dos Coordenadores. Os docentes e discentes de qualquer das IES terão acesso, em condições idênticas ou equivalentes, a iniciativas culturais e científicas organizadas pela outra IES e acesso a bibliotecas e outros equipamentos de estudo similares, sem prejuízo do respeito pelas prioridades e regulamentos de cada uma das IES.

As duas IES concedem condições favoráveis ao acesso a outros serviços que as suas unidades e estruturas estejam vocacionadas para prestar.

A colaboração de docentes das IES poderá verificar-se, para além de disciplinas curriculares da licenciatura, em iniciativas como cursos breves, seminários ou outras ações de formação.

Foi acordado entre as IES aplicar o Regulamento de Creditação de Formação e de Experiência Profissional em vigor no IPT, para a creditação no curso proposto.

1.14.Observations:

Clarified the potentialities and responsibilities conferred to the two institutions, beyond the vastness of scientific and pedagogical common areas of study, recognizing that the exchange of experience between the members of the two scientific communities is mutually advantageous.

Considering also the foreseen in the Legal Regime of Institutions of Higher Education which points out to the establishment of national and international partnerships, either within the restricted scope of training, as within the framework of collaboration in research projects, developing value synergies that enhance the use of existing resources in an efficient way and according to Decree Law No. 74/2006 (Legal Regime of Degrees and Diplomas), in its current version, in particular the article 41, which establishes the possibility for higher education establishments to associate themselves with other similar establishments, national or foreign, to carry out studies leading to an academic degree - the Escola Superior de Tecnologia de Tomar (organic unit of the Instituto Politécnico de Tomar) and Escola Superior de Actividades Imobiliárias propose the accreditation, in association, of the Bachelor Degree Civil Engineering.

The Institution jointly plan all initiatives that contribute to the quality of teaching or learning process of the degree students.

The regulatory standards referred in Article 14 of the Legal Regime of Degrees and Diplomas are approved by the legal and statutorily competent bodies and the monitoring of the degree will be done by a Monitoring Committee, made up of teachers from both and designated by its legal and statutory bodies. Each institution has appointed Teachers responsible for coordinating the implementation of the Degree.

The Bachelor's degree will be awarded jointly by both Institutions, as foreseen in line a), number 1, article 42 and line a), number 2, article 43, of the Legal Regime of Degrees and Diplomas.

The distribution of service of teachers of IPT and ESAI, will be responsibility of each one of the Institutions, on proposal of the coordinators. Teachers and students of any of the Institutions will have access, under identical or equivalent conditions, to cultural and scientific initiatives organized by the other HEI and access to libraries and other similar study equipment, without prejudice to the priorities and regulations of each Institution. Both Institutions grant favorable conditions for access to other services that their units and structures are entitled to provide.

Besides the cooperation in the curricular units of the degree, the collaboration of teaching members of both Institutions may take place in other initiatives, such as short courses, seminars, or other training activities. It was agreed between the Institutions to apply the Regulation of Training and Professional Experience Credits for crediting the proposed course

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Conselho Técnico-Científico da ESTT-IPT

2.1.1.Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico da ESTT-IPT

2.1.2.Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Extrato ata CTC_LEC_compressed.pdf](#)

Mapa I - Conselho Técnico-Científico da ESAI

2.1.1.Órgão ouvido:

Conselho Técnico-Científico da ESAI

2.1.2.Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Extrato ATA_CTC_43_ESAI_21.7.2021.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico da ESTT-IPT

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da ESTT-IPT

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Extrato_ata_do_CP_LEC_compressed.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico da ESAI

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da ESAI

2.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):

[2.1.2._Extrato_Ata_CP_95_ESAI_21.07.2021.pdf](#)

3. Âmbito e objetivos do ciclo de estudos. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O ciclo de estudos (CE) de Licenciatura em Engenharia Civil (LEC) constitui uma formação abrangente no âmbito da Engenharia Civil nos domínios das Estruturas, Construção, Geotecnia e Fundações, Hidráulica e Planeamento, com uma forte componente de especialização especificamente dirigida para a Direção de Obra. A criação deste CE pretende colmatar a escassez de licenciados especializados em direção de obra, uma área que se prevê em crescimento nos próximos anos em Portugal. O plano de estudos concorre para um perfil de banda larga profissionalizante visando a formação e capacidade de aplicação de conhecimentos dos estudantes na resolução de problemas reais da Engenharia Civil Pretende-se que os licenciados fiquem habilitados a exercer a sua atividade nos diversos domínios da Engenharia Civil e a participar em equipas multidisciplinares, nas áreas da promoção, projeto, direção e fiscalização de obras, no sector privado e na administração pública, na formação e na investigação aplicada

3.1. The study programme's generic objectives:

The study cycle (CE) of Degree in Civil Engineering (LEC) is a broad-range training in the field of Civil Engineering in the specialties of Structures, Construction, Geotechnics and Foundations, Hydraulics and Planning, with a strong component of specialization specifically aimed at the construction director. The creation of this CE intends to make up for the lack of specialized graduates in construction director an area that is expected to grow in the coming years in Portugal. The syllabus contributes to a professionalizing broadband profile aimed at training and the ability to apply students' knowledge in solving real Civil Engineering problems. It is intended that graduates will be able to exercise their activity in the various fields of Civil Engineering and participate in multidisciplinary teams, in the areas of promotion, design, direction and supervision of works, in the private sector and in public administration, in training and in applied research

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

*O CE deve garantir os seguintes objetivos de aprendizagem:
Ter conhecimentos atualizados nos domínios da construção, estruturas, geotecnia, vias de comunicação, hidráulica e planeamento do território, integrando os problemas decorrentes da segurança, qualidade, sustentabilidade e ambiente.
Ter conhecimentos especializados no domínio da direção de obra.
Aplicar, através de metodologias científicas, os conhecimentos das áreas científicas de base e da especialidade.
Ter espírito crítico e capacidade de entender os problemas reais de engenharia civil, de os formular, de os resolver e de continuar a aprender com autonomia.
Ter domínio das tecnologias informáticas como meio de acesso, tratamento e circulação da informação e como ferramenta da resolução de problemas.
Ter competências de expressão oral, escrita e gráfica e capacidade de comunicar as conclusões e os raciocínios a elas subjacentes, quer a especialistas, quer a não especialistas, de forma clara e sem ambiguidades*

3.2. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences) to be developed by the students:

The proposed study cycle (CE) must ensure the following learning objectives:

Have up-to-date knowledge in the fields of construction, structures, geotechnics, communication routes, hydraulics, and land planning, integrating the problems arising from safety, quality, sustainability and environment.

Have specialized knowledge in the field of construction management.

Apply, through scientific methodologies, the knowledge of basic and specialty scientific areas.

Have a critical mind and the ability to understand the real problems of civil engineering, to formulate them, to solve them and to continue to learn independently.

Know and apply computer technologies as a means of accessing, processing, and circulating information and as a problem-solving tool.

Have skills in oral, written, and graphic expression and the ability to communicate the conclusions and the reasoning underlying them, both to specialists and non-specialists, in a clear and unambiguous manner

3.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa, face à missão institucional e, designadamente, ao projeto educativo, científico e cultural da instituição:

O IPT tem como missão a promoção do conhecimento útil, o desenvolvimento de aptidões, capacidades e competências diversas e a preparação dos estudantes para o mercado de trabalho e para o exercício de uma cidadania ativa. O CE proposto insere-se na oferta da ESTT de formação científica e tecnológica, numa relação de sinergia com outros projetos de formação e educação, de investigação e desenvolvimento e de prestação de serviços, nas áreas da construção, reabilitação e património, com proveitos transversais, em linha com a estratégia do IPT. A criação deste CE surge por forma a dar resposta a muitas solicitações do mercado da construção, atualmente com défice de técnicos vocacionado para a direção de obra. incluindo de parceiros de ambas as IES. O perfil profissionalizante do CE, permitirá formar profissionais dotados de capacidades e competências que os tornem capazes de responder às exigências, transformações tecnológicas e à evolução do mercado de trabalho nacional e de mobilidade no espaço europeu. O corpo docente proposto é constituído por profissionais com vasta experiência e por investigadores em diversos projetos de I&D e de formação nas áreas fundamentais do CE que contribuem de forma ativa para o conhecimento e desenvolvimento a nível nacional, regional e local do setor e, conseqüentemente, para o alcance dos objetivos das UCs pelos alunos via a transmissão de conhecimentos e experiências. A ESAI tem como missão assegurar o progresso consistente da sociedade do conhecimento e do saber, o desenvolvimento humano sustentado através da produção e transmissão de conhecimentos, da difusão da cultura, da valorização económica, social e cultural do conhecimento científico e da prestação de serviços à comunidade. No cumprimento da missão, a ESAI privilegia a investigação científica, o ensino, o desenvolvimento tecnológico, a inovação e a formação ao longo da vida, promovendo sinergias entre os domínios científicos que prossegue, adotando o princípio da Internacionalização. Conjugam-se os interesses das duas entidades na contribuição para a competitividade da economia nacional promovendo uma cultura de empreendedorismo e inovação, valorizando a responsabilidade social, o apoio à inserção dos diplomados no mercado e promovendo a realização de valores Humanistas.

3.3. Insertion of the study programme in the institutional educational offer strategy, in light of the mission of the institution and its educational, scientific and cultural project:

IPT's mission is to promote useful knowledge, the development of diverse skills, abilities and competences and the preparation of students for the labor market and the exercise of active citizenship.

The proposed study cycle is part of ESTT's offer of scientific and technological training, in a synergistic relationship with other training and education projects, research and development and service provision in the areas of construction, rehabilitation and property, with cross-cutting benefits, in line with the IPT strategy.

The creation of the study cycle in Civil Engineering, based on the arises to finally respond to many requests from the market, including from partners of both Institutions.

The professional profile of the proposed study cycle will allow training professionals with skills and competences that will enable them to respond to, technological changes, demands and the evolution of the national labor market and mobility in the European area.

The teaching team consists of professionals with extensive experience and researchers in various I&D and training projects in the fundamental areas of the study cycle, who actively contribute to knowledge and development at a national, regional and local level and, consequently, to reach the objectives of the curricular units by the students from the transmission of knowledge and experiences. It is ESAI's mission to ensure the consistent progress of the society knowledge and wisdom, invigorating sustained human development, through the production and transmission of knowledge and culture, through the economic, social and cultural value of scientific knowledge and the provision of services to the community.

Constantly, in the fulfillment of its mission, ESAI focuses on scientific research, teaching, technological development, innovation and lifelong learning, promoting synergies among the scientific fields it pursues, adopting the principle of internationalization. The interests of the two entities are combined in contributing to the national economy, promoting a culture of entrepreneurship and innovation, valuing social responsibility, supporting the integration of graduates in the market and promoting the realization of Humanist values

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) * / Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*

Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura *	Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization
Não aplicável	Not applicable

4.2. Estrutura curricular (a repetir para cada um dos percursos alternativos)

Mapa II - Não aplicável

4.2.1. Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:
Não aplicável

4.2.1. Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*
Not applicable

4.2.2. Áreas científicas e créditos necessários à obtenção do grau / Scientific areas and credits necessary for awarding the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos** / Minimum Optional ECTS**	Observações / Observations
Matemática	MAT	24		
Física	FIS	4		
Química	QUI	2		
Geotecnia	GEO	24		
Hidráulica	HID	10		
Planeamento	PLA	5		
Estruturas	EST	37		
Construções	CON	74		
(8 Items)		180	0	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - Não aplicável - 1/0/0

4.3.1.Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:
Não aplicável

4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*
Not applicable

4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:
 1/0/0

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Análise Matemática I	MAT	Anual	162	TP-70;	6	
Álgebra	MAT	Anual	162	TP-56;	6	
Física Aplicada	FIS	Anual	108	TP-40;	4	
Química Aplicada	QUI	Anual	54	TP-16;	2	
Mecânica Aplicada	EST	Anual	162	TP-56;	6	
Materiais de Construção	CON	Anual	108	TP-42;	4	
Desenho Técnico e Análise Gráfica	CON	Anual	108	TP-42;	4	
Análise Matemática II	MAT	Anual	162	TP-70;	6	
Topografia e Técnicas de Levantamento	GEO	Anual	108	TP-42;	4	
Resistência dos Materiais	EST	Anual	135	TP-42;	5	
Processos Gerais de Construção I	CON	Anual	108	TP-56;	4	
Geologia de Engenharia	GEO	Anual	135	T-21; PL-21;	5	
Ferramentas Digitais para Projetos de Engenharia e Construção	CON	Anual	108	TP-42;	4	
(13 Items)						

Mapa III - Não aplicável - 2/0/0

4.3.1.Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:
Não aplicável

4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)*
Not applicable

4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:

2/0/0

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Métodos Numéricos e Estatísticos	MAT	Anual	162	TP-56;	6	
Gestão e Planeamento de Obras	CON	Anual	135	TP-42;	5	
Processos Gerais de Construção II	CON	Anual	108	TP-56;	4	
Hidráulica Geral	HID	Anual	135	TP-42;	5	
Análise de Estruturas	EST	Anual	135	TP-42;	5	
Mecânica dos Solos	GEO	Anual	135	TP-56;	5	
Direção Técnica e Segurança de Obras	CON	Anual	108	TP-40;	4	
Fundações	GEO	Anual	135	TP-50;	5	
Hidráulica Aplicada	HID	Anual	135	TP-50;	5	
Estruturas de Betão	EST	Anual	162	TP-60;	6	
Controlo e Ensaaios	CON	Anual	108	TP-40;	4	
Projeto de Preparação de Obra	CON	Anual	162	TP-60; OT-6;	6	

(12 Items)

Mapa III - Não aplicável - 3/0/0**4.3.1.Ramos, variantes, áreas de especialização, especialidades ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)*:***Não aplicável***4.3.1.Branches, variants, specialization areas, specialties or other forms of organization (if applicable)****Not applicable***4.3.2.Ano/semestre/trimestre curricular:**

3/0/0

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations
Instalações Técnicas	CON	Anual	135	TP-50;	5	
Física das Construções	CON	Anual	135	TP-50;	5	
Estruturas de Alvenaria e Madeira	EST	Anual	135	TP-50;	5	
Sistemas Construtivos e Estruturais	EST	Anual	135	TP-50;	5	

Vias de Comunicação	GEO	Anual	135	TP-50;	5
Gestão Integrada da Tecnologia da Construção	CON	Anual	135	T-28; TP-14; PL-14;	5
Estruturas Metálicas e Mistas	EST	Anual	135	TP-48;	5
Planeamento Regional e Urbano	PLA	Anual	135	TP-48;	5
Projeto de Execução	CON	Anual	270	TP-96; OT-10;	10
Projeto de Direção Técnica de Obra	CON	Anual	270	TP-96; OT-10;	10
(10 Items)					

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Análise Matemática I

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Análise Matemática I

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Mathematical Analysis I

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

70

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Merca Fernandes

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

(a) Proporcionar aos alunos os fundamentos básicos dos métodos matemáticos normalmente utilizados pelas diversas unidades curriculares do curso de Licenciatura em Engenharia Civil.

(b) Conferir aos alunos capacidade para utilizar os conceitos e os métodos próprios do cálculo diferencial e integral de funções reais de uma variável real

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

(a) Provide students with the basic foundations of mathematical methods commonly used by the various curricular units of the Civil Engineering Degree course.

(b) Give students the ability to use the concepts and methods of differential and integral calculation of real functions of a real variable

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Números Reais

2. Funções reais de uma variável real

3. Limites e Continuidade

4. Cálculo Diferencial

5. Cálculo Integral

4.4.5.Syllabus:

1. Real Numbers

2. Real functions of a real variable

3. Limits and Continuity

4. Differential Calculus

5. Integral Calculus

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1, 2, 3 - Objetivo (a)

Conteúdos 1, 2, 3, 4, 5 - Objetivo (b)

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The programme covers the different specific objectives and competences that are intended to be provided in the curricular unit, according to the following correspondence:

Contents 1, 2, 3 - Outcome (a)

Contents 1, 2, 3, 4, 5 - Outcome (b)

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados e em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cotadas para dez valores. O aluno é aprovado se tiver pelo menos 3 valores em cada teste e se a soma dos dois testes for igual ou superior a 10 valores.

A avaliação por exame consiste numa prova escrita sobre toda a matéria lecionada, cotada para 20 valores. O aluno é aprovado se obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

Para qualquer das avaliações, se o aluno obtiver classificação igual ou superior a 17 valores deverá ser sujeito a uma avaliação extraordinária.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes in which the concepts inherent to the contents taught are described and exemplified and in which exercises of application of the concepts taught are proposed.

The frequency evaluation consists of two written tests, quoted for ten values. The student passes if they have at least 3 values in each test and if the sum of the two tests is equal to or greater than 10 values.

The evaluation by examination consists of a written test on the entire subject taught, quoted for 20 values. The student is approved if they obtain a rating equal to or greater than 10 values.

For any of the assessments, if the student obtains a rating equal to or greater than 17 values, he/she must be subject to an extraordinary evaluation.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the curricular unit are achieved through a diverse range of educational and evaluation activities, which prepare and frame the student's autonomous work by transmitting theoretical, practical and methodological knowledge in the context of class and tutorial guidance, but also through discussion activities aimed at acquiring transversal reflexivity skills, critical analysis, reasoning and clear exposure of knowledge

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Stewart, J. (2013). *Cálculo (Vol. 1)*. São Paulo: Thomson Pioneira
- Howard, A. (2007). *Cálculo um novo horizonte (Vol. 1)*. São Paulo: Bookman
- Swokowski, E. (1995). *Cálculo com Geometria Analítica (Vol. 1)*. São Paulo: Makron Books
- Silva, J. (1999). *Princípios de Análise Matemática Aplicada (Vol. 1)*. Lisboa: McGraw-Hill

Mapa IV - Álgebra Linear

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Álgebra Linear

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Linear algebra

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

MAT

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Luís Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- 1. Aquisição de conhecimentos no domínio da Álgebra Linear e da Geometria Analítica.*
- 2. Dotar os alunos de diversas ferramentas algébricas necessárias à modelação e à resolução de problemas relacionados com as engenharias.*
- 3. Desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico, analítico e crítico.*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- 1. Acquisition of knowledge in Linear Algebra and Analytic Geometry mathematical areas.*
- 2. Provide students with several algebraic tools that are necessary for modeling and solving problems related to engineering.*
- 3. Development of logical, analytical and critical reasoning thinking skills.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- I. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares.*
- II. Determinantes e sua Aplicação à Resolução de Sistemas de Equações Lineares e ao Cálculo da Inversa de uma Matriz.*
- III. Espaços Vetoriais.*
- IV. Valores e Vetores Próprios. Aplicação à Diagonalização de Matrizes.*
- V. Noções de Geometria Analítica.*

4.4.5.Syllabus:

- I. Matrices and Systems of Linear Equations.*
- II. Determinants and their Application to Solving Systems of Linear Equations and Calculating the Inverse of a Matrix.*
- III. Vector Spaces.*

IV. Eigenvalues and Eigenvectors. Application to Matrix Diagonalization.

V. Notions of Analytical Geometry.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos referidos no ponto 1 são concretizados do seguinte modo: nos capítulos I, II e IV fornecem-se conhecimentos básicos de teoria de matrizes e de determinantes com vista à sua aplicação na resolução de sistemas de equações lineares, assim como conhecimentos sobre valores e vetores próprios. No capítulo III desenvolve-se a teoria de espaços vetoriais, indispensável ao estudo das aplicações geométricas em \mathbb{R}^2 e \mathbb{R}^3 que constam no capítulo V. Os objetivos referidos nos pontos 2 e 3 são concretizados ao longo de todos os capítulos dos conteúdos programáticos com a ilustração de exemplos de aplicação às engenharias.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The objectives referred in paragraph 1 shall be achieved as follows: chapters I, II and IV of the syllabus provide basic knowledge in matrices theory and determinants theory, having in mind their application in the solution of systems of linear equations, as well as knowledges concerning eigenvalues and eigenvectors. In chapter III of the syllabus is developed the theory of vector spaces, which is crucial for the study of geometric applications in \mathbb{R}^2 and \mathbb{R}^3 included in chapter V of the syllabus. The objectives referred in paragraphs 2 and 3 are implemented throughout all chapters of the syllabus with the illustration of examples of application to engineering.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas, em que se expõem e exemplificam as matérias respeitantes a cada um dos conteúdos programáticos.

Avaliação contínua: realização de duas provas escritas sem consulta, cada uma classificada de 0 a 10 valores. A classificação final (arredondada às unidades) será a soma das avaliações das duas provas escritas (notas não arredondadas). O aluno é dispensado de exame se obtiver uma classificação final superior ou igual a 10 valores e se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das duas provas escritas.

Avaliação por exame: realização de uma prova escrita sem consulta, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada ao longo do semestre. O aluno é aprovado se, nesta prova, obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lectures, with presentation and illustration of the syllabus contents.

Continuous assessment: two written tests without consultation, each one graded to 10 values. The final classification (rounded to the units) will be the sum of the evaluations of the two written tests (not rounded values). The student is exempt from the exam if he obtains a final classification greater than or equal to 10 values and if he obtains a minimum score of 3 values in each of the two written tests.

Assessment by exam: a written test without consultation, graded to 20 values, including all syllabus contents. The student is approved if, in this test, he obtains a classification greater than or equal to 10 values

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os métodos de ensino serão simultaneamente expositivos e exemplificativos, fazendo prevalecer uma forte interação entre os conceitos e as suas aplicações. As aulas (todas elas teórico-práticas) são destinadas predominantemente à resolução de exercícios sob orientação do professor. A transformação dos conceitos em ferramentas de trabalho será atingida pelo incentivo ao trabalho pessoal. O ensino da unidade curricular é complementado pelos períodos de atendimento aos alunos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methods will be both expository and illustrative, and it prevails a strong interaction between concepts and their applications. The lectures (all of them theoretical-practical) are predominantly aimed at solving exercises under the guidance of the lecturer. The transformation of concepts into working tools will be achieved by encouraging individual work. Formal lectures will be complemented by periods of attendance to students

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Smith, P. e Giraldes, E. e Fernandes, V. (1997). Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica. (pp. 1-376). Lisboa: McGraw Hill

- Ferreira, M. e Amaral, I. (2008). Álgebra Linear: Matrizes e Determinantes.. (Vol. 1º). (pp. 1-240). Portugal: Edições Sílabo.

- Amaral, I. e Ferreira, M. (2009). *Álgebra Linear: Espaços Vetoriais e Geometria Analítica. (Vol. 2º). (pp. 1-160). Portugal: Edições Sílabo*
- Leon, S. (2010). *Linear Algebra with Applications. (pp. 1-552). USA: Pearson*

Mapa IV - Física Aplicada

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Física Aplicada

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Applied Physics

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

FIS

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5.Horas de contacto:

40

4.4.1.6.Créditos ECTS:

4

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Cristina Margarida Rodrigues Costa - 20 TP

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Eugénio Manuel Carvalho Pina de Almeida - 20TP

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

Desenvolver competências de análise e resolução de problemas no âmbito da mecânica.

Compreender princípios e conceitos básicos de física e papel da física na ciência e engenharia aplicando-os à resolução de problemas correntes EC.

Compreender e aplicar leis de Newton que governam movimentos dos corpos.

Entender o conceito físico de força e aplicar conhecimentos técnicas vetoriais na resolução de problemas mecânica

Reconhecer o estado de movimento (ou repouso) de um corpo e calcular a aceleração dos corpos em movimento

Compreender o papel e a importância das forças de atrito

Compreender a cinemática da partícula (ou ponto material) e aplicar as equações que descrevem o movimento de um ponto (partícula) em relação a um referencial

Conhecer e aplicar os conceitos de trabalho e energia

Compreender: equilíbrio de translação e rotação dos corpos rígidos extensos, conceitos básicos sobre elasticidade e comportamento dos materiais, conceitos básicos sobre o movimento vibratório e ondulatório

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Develop analysis and problem-solving skills in the field of mechanics.

Understand basic physics principles and concepts and the role of physics in science and engineering applying them to the resolution of current EC problems.

Understand and apply Newton's laws that govern body motions.

Understand the physical concept of force and apply vector technical knowledge in solving mechanical problems

Recognize the state of motion (or rest) of a body and calculate the acceleration of moving bodies

Understand the role and importance of frictional forces

Understand the kinematics of the particle (or material point) and apply the equations that describe the movement of a point (particle) in relation to a reference frame

Know and apply the concepts of work and energy

Understand: balance of translation and rotation of extensive rigid bodies, basic concepts about elasticity and behavior of materials, basic concepts about vibratory and wave motion

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Medidas e Unidades. Sistema Internacional de Unidades. Medições e Erros.

2. Cinemática do ponto material.

3. Dinâmica do ponto material.

4. Trabalho e Energia.

5. Corpo Rígido, Estática e Elasticidade.

6. Movimento Vibratório e Ondulatório.

4.4.5. Syllabus:

1. Basic concepts: Measurements and units. International System of Units. Measurements and errors.

2. Kinematics.

3. Dynamics.

4. Work and Energy.

5. Rigid body, statics and elasticity.

6. Vibration and wave motion.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O conteúdo programático da UC abrange as matérias e conceitos fundamentais da Física, para que o estudante as possa compreender e aplicar em problemas práticos da especialidade da Engenharia Civil.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The contents of the course include physics fundamentals that the students will be able to apply in the resolution of practical problems of the Civil Engineering.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

É utilizado o método expositivo a fim de explicar as principais temáticas teóricas da unidade utilizando para o efeito os recursos mais adequados, exposição, explicação, textos escritos e audiovisuais.

É utilizado o método interrogativo colocando perguntas aos alunos, induzindo a sua reflexão acerca dos tópicos abordados, bem como, permitindo uma melhor consolidação dos conteúdos teóricos e práticos das sessões, recorrendo ao diálogo, análise de conceitos e à formulação de debates.

O método ativo é utilizado por forma a permitir aos alunos ter o papel central, na descoberta e reflexão acerca dos tópicos em abordagem. Serão desenvolvidas atividades de discussão de exemplos práticos.

A avaliação é realizada por uma prova escrita de carácter teórico-prático, sem consulta com a classificação mínima de 10 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The expository method is used to explain the main theoretical themes of the curricular unit using the most appropriate resources, such as exposure, explanation, written and audio-visual texts.

The interrogative method is used by asking questions to the students, inducing their reflection on the topics covered, as well as allowing a better consolidation of the theoretical and practical contents of the sessions, through dialogue, analysis of concepts and debates.

The active method is used to allow students to play a central role in discovering and reflecting on the topics under discussion. Will be developed activities such as discussing practical examples.

The assessment is based on a written test of theoretical-practical nature (exam), without consultation, with a minimum grade of 10.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino definidas (via aplicação de diferentes métodos e técnicas), permitem a concretização dos objetivos de aprendizagem, proporcionando uma aprendizagem orientada para o saber/pensar, saber/fazer e saber/ser.

No desenvolvimento da unidade curricular são consideradas diferentes estratégias, em diferentes momentos que garantem o alinhamento das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem.

A aplicação destas estratégias permite verificar a compreensão e o progresso dos alunos.

Estratégias definidas:

-Exposição dos conteúdos programáticos: permitirá aos estudantes a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos;

- Questionamento: colocação de perguntas aos alunos e observando as suas reações, salientando o que o aluno está a fazer de forma correta ou incorreta, dando sugestões para melhorar o trabalho, encorajando a autoavaliação;

- Feedback - balanço do trabalho realizado, apresentação contínua dos resultados que vão sendo obtidos e fornecendo meios para que o aluno possa avaliar o seu próprio trabalho e corrigir os seus erros;

- Recurso ao uso de explicações objetivas, rigorosas e esclarecedoras, assim como na utilização de metodologias que favorecem o debate e a discussão, estimulando nos alunos o raciocínio, a motivação e o interesse, implementando aulas interativas, apelativas e dinâmicas.

- Recurso à aplicação prática (exercícios) e ligação a situações reais (exemplos) aumentando a responsabilidade dos alunos e permitindo a integração da teoria com a prática;

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

O conjunto das metodologias de ensino aplicadas irá permitir ao aluno compreender os princípios e conceitos básicos de física e o papel da física na ciência e engenharia, bem como desenvolver competências para de análise e resolução de problemas no âmbito da mecânica (cinemática e dinâmica) com vários corpos idealizados.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies defined (through the application of different methods and techniques), allow the achievement of the learning objectives, providing learning oriented to: know/to think, know/to do and know/to be.

Along the development of the curricular unit different strategies are considered, in different moments that guarantee the alignment of the teaching methodologies with the proposed learning objectives.

Also, the application of these strategies allows to verify the understanding and the progress of the students.

Defined Strategies:

- Exposure of the syllabus: will allow students to acquire technical and scientific knowledge.

- Questioning: putting questions to the students and observing their reactions, highlighting what the student is doing correctly or incorrectly, giving suggestions to improve the work, encouraging self- assessment.

- Feedback - assessment of the work done, continuous presentation of the results that are being obtained and providing the means for the student to evaluate his own work and correct his mistakes.

- Use of objective, rigorous and enlightening explanations, as well as the use of methodologies that favor debate and discussion, stimulating in students the reasoning, motivation and interest, implementing interactive, appealing and dynamic classes.

- *Practical application (exercises) and connection to real situations (examples) increasing the responsibility of the students and allowing the integration of the theory with the practice.*
 - *The presentation and discussion of case studies will permit to verify the adequateness of the solutions, favouring the intervention of the students critical.*
- The set of teaching methodologies applied will allow the student to understand the basic principles and concepts of physics and the role of physics in science and engineering, as also, to develop skills for analysing and solve mechanical (kinematics and dynamics) problems.*

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Johnston, R. e Beer, F. (2011). Mecânica Vetorial para Engenheiros. Estática, Mc Graw Hill.*
- *Resnick, J. e Halliday, D. (2009). Fundamentos de Física (Vol. I & II).. 10, LTC-Livros Técnicos e Científicos. Rio Janeiro*
- *Almeida, G. (2002). Sistema Internacional de Unidades, Platano editora. Lisboa*
- *Alonso, M. e Finn, E. (1981). Física: um curso Universitário (Vol. I & II).. , Edgard Blucher.*

Mapa IV - Química Aplicada

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Química Aplicada

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Applied Chemistry

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

QUI

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

54

4.4.1.5. Horas de contacto:

16

4.4.1.6. Créditos ECTS:

2

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis (4TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Valentim Maria Brunheta Nunes (12TP)

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

O1. Dotar os estudantes de fundamentação teórica, bem como uma visão fenomenológica da química; O2. Descrever e interpretar fenómenos químico; O3. Resolver problemas que envolvam conceitos de equilíbrio químico e outros. O4. Adquirir base científica para a compreensão e aplicação dos conhecimentos de química na Engenharia Civil em especial no que se refere ao desempenho e durabilidade dos materiais de construção.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

O1. Provide students with a theoretical basis, as well as a phenomenological view of chemistry; O2. Describe and interpret chemical phenomena; O3. Solve problems that involve concepts of chemical equilibrium and others. O4. acquire scientific basis for the understanding and application of chemistry knowledge in Civil Engineering, specially in what concerns the performance and durability of building materials

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Ferramentas básicas da Química. Classificação da matéria. Unidades SI. Teoria e estrutura atómica. Tabela Periódica. Moléculas e iões. Nomenclatura de compostos. Relações mássicas. Mole e massa molecular. Reações químicas e equações químicas. Estequiometria. Tipos de reações: precipitação, ácido-base e oxidação-redução. Termoquímica. O calor envolvido em reações químicas
2. Ligação química. Notação de Lewis. Eletronegatividade. Ligação iónica, ligação covalente e ligação metálica. Forças Intermoleculares. Gases e leis dos gases. Equação do gás ideal. Gases imperfeitos. Propriedades dos líquidos. Cristais e sólidos amorfos.
3. Eletroquímica. Reações redox. Acerto de equações. Potenciais de redução padrão. Espontaneidade das reações. Introdução à corrosão.
4. Características químicas dos materiais de construção: polímeros, compósitos, metais e ligas metálicas, cerâmicas, vidros, gesso, cal, cimento e materiais betuminosos. Reações químicas que interferem na durabilidade dos materiais

4.4.5. Syllabus:

1. Basic tools of chemistry. Classification of matter. SI units. Atomic theory and structure. Periodic table. Molecules and ions. Nomenclature of compounds. Mass relations. Mole and molecular mass. Chemical reactions and chemical equations. Stoichiometry. Types of reactions: precipitation, acid-base and oxidation-reduction. Thermochemistry. Heat involved in chemical reactions.
2. Chemical bonding. Lewis notation. Electronegativity. Ionic, covalent and metallic bonds. Intermolecular forces. Gases and gas laws. Ideal gas equation. Imperfect gases. Properties of liquids. Crystals and amorphous solids.
3. Electrochemistry. Redox reactions. Balance of equations. Standard reduction potentials. Spontaneity of reactions. Introduction to corrosion.
4. Chemical characteristics of building materials: polymers, composites, metals and alloys, ceramics, glass, plaster, lime, cement and bituminous materials. Chemical reactions that interfere in the durability of materials.

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O conhecimento das ferramentas básicas da química e dos conteúdos do item 1, permitem dotar os estudantes da fundamentação teórica da química. Os conteúdos 2 e 3 dão aos estudantes a possibilidade de descrever e interpretar fenómenos químicos bem como resolver os problemas relacionados. O item 4 permite que os estudantes relacionem as propriedades químicas dos materiais e componentes, com as reações químicas que podem resultar do meio onde estão aplicados e que podem interferir com a sua durabilidade.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Knowledge of the basic tools of chemistry and the contents of item 1 provide students with the theoretical foundation of chemistry. The contents of items 2 and 3 enable students to describe and interpret chemical phenomena as well as to solve related problems. Item 4 enables the students to relate the chemical properties of materials and components, with the chemical reactions that can result from the environment where they are applied and that can interfere with their durability

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aula teóricas expositivas nas quais serão transmitidos os princípios gerais o que permitirá ao aluno a compreensão dos fenómenos subjacentes aos tópicos abordados nesta UC. Esta componente teórica é complementada com uma parte prática na qual os alunos resolverão exercícios que lhes permitirão consolidar os conceitos teóricos. Nesta componente são também apresentados casos de estudo nos quais os alunos devem identificar o tipo de reação química que pode conduzir à degradação dos materiais. A avaliação desta U.C. será realizada através de uma prova escrita, realizada por frequência ou exame, na qual os estudantes deverão obter uma classificação superior a 9,5 valores.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical lectures in which the general principles will be transmitted, which will allow the student to understand the phenomena underlying the topics covered in this course. This theoretical component is complemented with a practical component in which students will solve exercises that will allow them to consolidate the theoretical concepts. In this component case studies are also presented in which students must identify the type of chemical reaction that can lead to the degradation of materials. The assessment of this U.C. will be done through a written test, by frequency or examination, in which the students must obtain a classification higher than 9.5 values.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas teóricas permitem transmitir os conceitos fundamentais da Química aplicada à engenharia civil e também compreender como as características químicas dos materiais e a reação com o meio onde são aplicados, interfere com a sua durabilidade. A resolução de exercícios promove a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos, bem como o desenvolvimento da capacidade de análise e crítica dos estudantes

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical lectures allow the transmission of the fundamental concepts of Chemistry applied to civil engineering and also to understand how the chemical characteristics of materials and the reaction with the environment where they are applied, interfere with their durability. The resolution of exercises promotes the practical application of the acquired knowledge, as well as the development of students' analytical and critical capacity.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Atkins, P. Princípios de Química. Bookman, 2001.
Brown, L. S.; Holme, T. A. Química geral aplicada à engenharia. São Paulo: Cengage Learning, 2010
Pierre R. Roberge, Handbook of Corrosion Engineering, McGraw-Hill, 2000
Shackelford, J. F. Ciências dos Materiais. Tradução: Daniel Vieira. 6a ed. Pearson: São Paulo, 2008.*

Mapa IV - Mecânica Aplicada**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Mecânica Aplicada

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Applied mechanics

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:*EST***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162***4.4.1.5.Horas de contacto:***56***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Carlos Jorge Trindade da Silva Rente (56TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***O objetivo desta unidade curricular é dotar o aluno de capacidade para a resolução dos problemas da mecânica dos sistemas de pontos materiais e dos corpos rígidos em repouso, através da introdução dos conceitos teóricos e das metodologias práticas adequadas às aplicações correntes da Engenharia.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***5. The objective of this unit is to provide the student with the capacity to solve the problems of the mechanics of the material point systems and rigid bodies at rest, through the introduction of theoretical concepts and practical methodologies appropriate to the current applications of Engineering.***4.4.5.Conteúdos programáticos:**

- 1. SISTEMAS ESTRUTURAIS E AÇÕES EM ESTRUTURAS DE EDIFÍCIOS E PONTES*
- 2. EQUILÍBRIO DO CORPO RÍGIDO*
- 3. ANÁLISE DE ESTRUTURAS PLANAS*
- 4. SISTEMAS ARTICULADOS PLANOS - TRELIÇAS*
- 5. ESFORÇOS INTERNOS E DIAGRAMAS DE ESFORÇOS*

6. CABOS
7. GEOMETRIA DE MASSAS

4.4.5.Syllabus:

1. STRUCTURAL SYSTEMS AND ACTIONS IN STRUCTURES OF BUILDINGS AND BRIDGES
2. RIGID BODY EQUILIBRIUM
3. 2D ANALYSIS of STRUCTURES
4. TRUSSES
5. INTERNAL FORCES AND DIAGRAMS
6. CABLES
7. MASS GEOMETRY

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos incluem a introdução de conceitos e aspetos essenciais para a resolução dos problemas da mecânica dos sistemas de pontos materiais e dos corpos rígidos em repouso que constituem a base para o dimensionamento das estruturas de engenharia civil.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Subject content include the introduction of concepts and essential aspects for solving the mechanical problems of material point systems and rigid bodies at rest that form the basis for the design of civil engineering structures.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos.

A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (40%) e de PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies combine the classic expositive method with active learning methods, namely cooperative ones. The classes consist in the exposition and analysis of theoretical and practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and case-studies, and in the resolution of exercises. A practical work will be proposed to the students in order to apply and develop the acquired knowledge.

The assessment consists of a practical work (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through the TP (40%) and PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências que fazem parte dos objetivos da unidade curricular é feita através da apresentação e discussão de exemplos práticos, da realização de trabalhos sugeridos nas aulas, do acompanhamento e orientação proporcionados pelas horas de contacto e pelo incentivo à utilização de ferramentas informáticas de cálculo estrutural como suporte à verificação de resultados obtidos através da utilização de métodos de análise estrutural e à compreensão do funcionamento dos sistemas estruturais.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The acquisition of knowledge, skills and competences that are part of the objectives of the curricular unit is done through the presentation and discussion of practical examples, the realization of suggested work in classes, the monitoring and guidance provided by the contact hours and by encouraging the use of structural calculation tools to support the verification of results obtained through the use of structural analysis methods and understanding the functioning of structural systems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Beer, F.P. (1998) – Mecânica Vectorial para Engenheiros (Estática), Mc Graw-Hill, 6.ª Edição
Meriam, James L. (2003) – Engineering Mechanics, vol.1: Statics, 5th ed SI version, LTC Editora
Hibbeler, R.C. (2001) – Engineering Mechanics: Statics, 2nd ed., Prentice Hall
Bedford, A. (1997) – Statics: Engineering Mechanics, Addison Wesley

Mapa IV - Materiais de Construção**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Materiais de Construção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Construction Materials

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis (42TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Conhecer os diferentes tipos de materiais de construção no que se refere à sua obtenção, principais propriedades físicas, químicas e mecânicas, composição, estrutura e aplicações;

Conhecer as normas, especificações, marcações e documentos de aplicação dos materiais;

Conhecer ensaios e procedimentos para o controlo da qualidade dos materiais;

Realizar ensaios de argamassas e betões

Saber prescrever os materiais mais adequados para cada aplicação, atendendo aos critérios de sustentabilidade

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Students should know: the different types of building materials concerning their attainment, main physical, chemical and mechanical properties, composition, structure and applications; the standards, specifications, markings and documents of application of materials;; tests and procedures for quality control of materials; how to prescribe the most appropriate materials for each application, given the criteria of sustainability. Perform tests of mortars and concrete;

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1 Introdução; 2 Pedras naturais com aplicação na construção; 3 Ligantes: aéreos e hidráulicos; 4 Ensaios a argamassas e betões; 5 A Terra como material de construção; 6 Materiais cerâmicos e louças sanitárias 7 Vidro; 8 Madeira e derivados: contraplacados e aglomerados de fibras e de partículas; 9 Cortiça. 10 Metais ferrosos e não ferrosos e ligas metálicas; 11 Materiais poliméricos: plásticos, betuminosos e tintas; 12 Materiais compósitos de matriz polimérica e outras; 13 Novos materiais: nano materiais e materiais de mudança de fase; 14 A sustentabilidade dos materiais

4.4.5. Syllabus:

1 Introduction; 2 Natural stones with application in construction; 3 Aerial and hydraulic binders; 4 Testing of mortars and concrete; 5 Earth as a building material; 6 Ceramic materials and sanitary ware 7 Glass; 8 Wood and their derivatives: plywood and chipboard; 9 Cork. 10 Ferrous and non-ferrous metals and alloys; 11 Polymeric materials: plastics, bitumens and paints; 12 Composite materials with polymeric matrix and others; 13 New materials: nano materials and phase change materials; 14 The sustainability of the construction materials

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Para escolherem e recomendarem a aplicação dos diferentes tipos de materiais, com base em critérios técnicos, para diferentes condições de utilização e de bom desempenho, os estudantes deverão conhecer os tipos de materiais de construção disponíveis, as suas principais propriedades e o comportamento em função das distintas aplicações; Para entenderem a necessidade de utilizar materiais sustentáveis, devem reconhecer quais os materiais mais sustentáveis e as vantagens da sua aplicação. Devem também conhecer, normas, especificações e os ensaios que permitem determinar as propriedades dos materiais e fazer o controlo de qualidade dos mesmos

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In order to choose and recommend the application of different types of materials, based on technical criteria, for different conditions of use and good performance, students should know the types of building materials available, their main properties and behaviour according to the different applications. To understand the need to use sustainable materials, they should recognise which materials are the most sustainable and the advantages of their application. They should also know the standards, specifications and tests that allow them to determine the main materials properties and perform quality control.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas com recurso a meios audiovisuais sobre os aspetos relacionados com a origem, principais propriedades e aplicações específicas, documentos de aplicação e outros, ensaios para avaliação das propriedades e controlo de qualidade dos distintos materiais de construção, com recurso a exemplos ilustrativos e reais. Resolução de exercícios. Trabalhos de pesquisa orientada. Realização de visitas de estudo a fábricas de produção de materiais ou a certames. Sessões técnicas sobre materiais, dinamizadas por técnicos de empresas produtoras de materiais e componentes para a construção.

A avaliação da U.C. comporta uma prova escrita, na qual os estudantes devem obter classificação superior a 9,5 valores, que tem um peso de (65%) na avaliação final, complementada com um trabalho de pesquisa, de entrega obrigatória em todos os momentos de avaliação (35%). A classificação final da U.C. resulta da média ponderada das duas componentes.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expositive lessons using audio-visuals resources about the origin, main properties and specific applications, application documents and others, tests to evaluate the properties and quality control of the different building materials, using real and illustrative examples. Resolution of exercises. Research oriented works. Study visits to materials production plants or fairs. Technical sessions about materials, given by technicians from companies that produce materials and components for construction. The assessment of the UC is performed through a written test, in which students must have a rating higher than 9.5 values, which has a weight of (65%) in the final assessment. It is complemented with a research work, of compulsory delivery in all the moments of evaluation (35%). The final classification of the UC will be the result of the weighted average of the two components.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A exposição dos conteúdos programáticos permitirá aos estudantes a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos gerais no domínio dos materiais. A apresentação e discussão de casos práticos permitirá verificar a adequabilidade da aplicação dos materiais às soluções preconizadas, favorecendo a intervenção crítica dos estudantes. A realização dos trabalhos práticos permitirá a aquisição de novos conhecimentos e novas competências, como a capacidade de escolha e síntese na obtenção da informação útil, necessária para a realização dos relatórios, bem como competência no domínio da redação e apresentação dos mesmos. A realização de visitas de estudo e de sessões técnicas possibilita a interligação entre a teoria e a prática e o contato com a realidade da obra ou empresa, promovendo a capacidade de observação e de intervenção crítica.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The exposure of programmatic contents will enable students to acquire general technical and scientific knowledge in the field of materials. The presentation and discussion of practical cases will allow to verify the adequacy of the application of materials to the proposed solutions, favouring the critical intervention of students. The practical work will allow the acquisition of new knowledge and new skills, such as the ability to choose and synthesize in obtaining useful information, necessary for the completion of the reports, as well as competence in the field of writing and presentation of the works. The realization of study visits and technical sessions enables the interconnection between theory and practice and the contact with the reality of the work or company, promoting the capacity of observation and critical intervention.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

L. Bauer (2019). Materiais de construção: novos materiais para construção civil. Vol. 1, 6ª edição, LTC, ISBN 9788521632351
Silva, L et al (2013). Materiais de Construção, Publindústria, ISBN 9789897230493
Torgal, F. e Jalali, S. (2010). A Sustentabilidade dos Materiais de Construção. Guimarães: TecMinho
Serra e Sousa, A. e Abrantes, V. (2010). Manual de Alvenaria de Tijolo. Coimbra: APICER
Cachim, P. (2007) Construções em Madeira, Publindústria
Fonseca, S. (2005). Materiais Compósitos de Matriz Polimérica Reforçada com Fibras usados na Engenharia Civil. Lisboa: LNEC
Sousa, A, A., Freitas, V.P., Silva, J. (2003). Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos (2003) APICER
Esgalhado, H. e Rocha, A. (2002). Materiais Plásticos para a Construção Civil. Lisboa: LNEC
Eusébio, I. R.M. (2000). Tintas, vernizes e revestimentos por pintura para a construção civil. LNEC.
Moura, M.L.F et al Materias C – Materias Compósitos - fabrico e comportamento mecânico, 2ª Edição, Publindústria

Mapa IV - Desenho Técnico e Análise Gráfica**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Desenho Técnico e Análise Gráfica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technical Drawing and Graphical Analysis

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):*Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***108***4.4.1.5.Horas de contacto:***42***4.4.1.6.Créditos ECTS:***4***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas (21TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Inês Domingues Serrano (21TP)***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A-Compreender e representar objetos no plano, através de métodos de projeção.**B-Conhecer e aplicar as normas de representação gráfica do desenho técnico utilizado em Arquitetura e Construção Civil em registo manual ou digital, através do desenho assistido por computador.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***A-Comprehending and depiction of objects applying the rules of Orthographic views**B-Knowledge and application of graphic rules for architecture and civil construction by hand and computer aided design.***4.4.5.Conteúdos programáticos:***1.Normas de representação gráfica do Desenho Técnico**2. Noção e tipos de projeção**3. Projeções ortogonais**4. Representações axonométricas**5. Tipos de cortes e secções**6. Desenho assistido por computador*

4.4.5.Syllabus:

1. *Design rules and standards for Technical Drawing*
2. *Orthographic views*
3. *Orthogonal projections*
4. *Axometric projections*
5. *Sections*
6. *Computer aided design*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos A e B serão atingidos da seguinte forma: No ponto 1 do programa destaca-se o referencial normativo do Desenho Técnico como plataforma de comunicação do projeto. O ponto 2 expõe as diferenças entre os sistemas de representação no que diz respeito aos seus elementos principais, e onde se pretende adequar as diferentes formas de representação com o objetivo do desenho.

Os pontos 3 e 4 desenvolvem o estudo das projeções ortogonais bidimensionais (sistema europeu de vistas) e tridimensionais (axonometrias) comumente utilizados em projetos de construção.

O ponto 5 continua a desenvolver as técnicas de representação, secções cortes, plantas onde se explora as representações do espaço interno com vista a entender as relações entre os vários elementos funcionais, construtivos e/ou estruturais. No ponto 6 os conhecimentos adquiridos nos pontos anteriores são aferidos através no desenho assistido por computador adequando a expressão gráfica digital às normas do desenho técnico.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Objectives A and B will be achieved as follows: In point 1 of the program stands out the normative reference of the Technical Drawing as the communication platform of the project. Point 2 sets out the differences between the representation systems with respect to their main elements, where the different forms of representation are to be adapted with the objective of drawing. Points 3 and 4 develop the study of two-dimensional orthogonal projections (European system of views) and three-dimensional (axonometries) commonly used in construction projects. Point 5 continues to develop the techniques of representation, sections, plans where the representations of the internal space are explored in order to understand the relationships between the various functional, constructive and / or structural elements. In point 6 the knowledge acquired in the previous points are measured through in the computer aided design adapting the digital graphic expression to the norms of the technical drawing

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas têm uma componente teórica de explanação dos conceitos e abordagem das normas do desenho técnico complementadas com exercícios/problemas realizados em aula.

A avaliação é contínua com frequência de pelo menos dois terços das aulas práticas.

São admitidos a exame os alunos que tenham uma nota igual ou inferior a 9,5 valores como resultado da avaliação contínua.

Exame/exame de recurso: prova escrita

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes have a theoretical approach combined with practical works, solved in the classroom.

Assessment:

2/3 of practical lessons are compulsory

Admission to exam: all students with 9,5 values (in 20) on frequency are dismissed of final examination.

Exam: written test

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas são organizadas em aulas teórico-práticas, onde são expostos os conceitos teóricos dos conteúdos programáticos em consonância com problemas práticos apresentados e resolvidos durante a aula.

Esta metodologia de ensino pretende firmar uma gradual aprendizagem ao longo do semestre onde se aplicam os conceitos adquiridos com a orientação docente, mas igualmente se incentiva o desenvolvimento de trabalho autónomo na realização de tarefas que envolvam um trabalho de pesquisa referente a temas suscitados nas aulas e que deverão resultar numa maior desenvoltura na compreensão das peças de desenho técnico.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The classes are organized in theoretical-practical classes, where the theoretical concepts of the syllabus contents are presented in consonance with practical problems presented and solved during the lesson. This teaching methodology intends to establish a gradual learning throughout the semester where the concepts acquired with the teaching orientation are applied but also the development of autonomous work in the accomplishment of tasks that involve a research work related to subjects raised in the classes and that should result in greater ease in the understanding of technical drawing

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Arlindo, S. (2002). Desenho Técnico Moderno. Lisboa: Lidel

Ching, F.; Juroszek, P. (2001). Representação gráfica para desenho e projecto. Barcelona: Gustavo Gili

Cunha, L. (2010). Desenho Técnico. Lisboa: FCG

Graphit School (ed.) (2020). Representação gráfica para arquitetura e engenharia: Desenho técnico. Graphic Schoo

Ted Branoff, Ted; Jensen Cecil; Jay D. Helse, Jay (2015). Interpreting Engineering Drawings. Cengage Learning

Mapa IV - Análise Matemática II**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Análise Matemática II

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Mathematical Analysis II

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

MAT

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162

4.4.1.5.Horas de contacto:

70

4.4.1.6.Créditos ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Merca Fernandes (70TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

(a) Proporcionar aos alunos os fundamentos básicos dos métodos matemáticos normalmente utilizados pelas diversas unidades curriculares do curso de Licenciatura em Engenharia Civil.

(b) Conferir aos alunos capacidade para utilizar os conceitos e os métodos próprios do cálculo diferencial e integral de funções reais de uma ou mais variáveis reais.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

(a) Provide students with the basic foundations of mathematical methods commonly used by the various curricular units of the Civil Engineering Degree course.

(b) Give students the ability to use the concepts and methods of differential and integral calculation of real functions of one or more real variables.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

I - Séries Numéricas e Séries de Funções

II – Funções Reais de n Variáveis Reais

III – Integrais Múltiplos

4.4.5.Syllabus:

I - Numerical Series and Function Series

II - Real Functions of n Real Variables

III - Multiple Integrals

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos 1, 2, 3 - Objectivo (a)

Conteúdos 1, 2, 3 - Objectivo (b)

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The programme covers the different specific objectives and competences that are intended to be provided in the curricular unit, according to the following correspondence:

Contents 1, 2, 3 - Outcome (a)

Contents 1, 2, 3 - Outcome (b)

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados e em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cotadas para dez valores. O aluno é aprovado se tiver pelo menos 3 valores em cada teste e se a soma dos dois testes for igual ou superior a 10 valores.

A avaliação por exame consiste numa prova escrita sobre toda a matéria lecionada, cotada para 20 valores. O aluno é aprovado se obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

Para qualquer das avaliações, se o aluno obtiver classificação igual ou superior a 17 valores deverá ser sujeito a uma avaliação extraordinária.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes in which the concepts inherent to the contents taught are described and exemplified and in which exercises of application of the concepts taught are proposed.

The frequency evaluation consists of two written tests, quoted for ten values. The student passes if they have at least 3 values in each test and if the sum of the two tests is equal to or greater than 10 values.

The evaluation by examination consists of a written test on the entire subject taught, quoted for 20 values. The student is approved if they obtain a rating equal to or greater than 10 values.

For any of the assessments, if the student obtains a rating equal to or greater than 17 values, he/she must be subject to an extraordinary evaluation.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the curricular unit are achieved through a diverse range of educational and evaluation activities, which prepare and frame the student's autonomous work by transmitting theoretical, practical and methodological knowledge in the context of class and tutorial guidance, but also through discussion activities aimed at acquiring transversal reflexivity skills, critical analysis, reasoning and clear exposure of knowledge

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Princípios de Análise Matemática Aplicada*, Jaime Carvalho e Silva, Mc Graw-Hill, 1994.
- *Cálculo, Vol. I e Vol. II, Apostol T.*, Wiley International Edition, 1976.
- *Cálculo Diferencial e Integral em R e Rn*, Azenha A., Jerónimo M., Mac Graw-Hill, 1995.
- *Introduction to Calculus and Analysis Vol. I e Vol. II*, Courant R., John F., Springer Verlag, 1989.
- *Cálculo Diferencial e Integral*, Piskunov N., Montaner Y Simon, S.A. 1978.
- *Cálculo com Geometria Analítica, Vol. I e Vol. II*, Swokowski E., Mac Graw-Hill, 1983.
- *Advanced Engineering Mathematics*, Zill D., Cullen M., PWS, 1992.
- *Cálculo um novo horizonte, Volume II*, Anton, Howard, Bookman, 2000.

Mapa IV - Topografia e Técnicas de Levantamento**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Topografia e Técnicas de Levantamento

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Topography and Survey Techniques

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GEO

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes (42TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Capacitar os alunos para a utilização do equipamento topográfico para efetuar levantamentos.

Adquirir conhecimentos de Fotogrametria, Detecção Remota e de Tecnologia 3D de varrimento a laser.

Compreender as metodologias de abordagem do edificado para o levantamento e caracterização das suas propriedades e desempenho, no contexto da engenharia civil.

Utilizar técnicas e métodos expeditos para a realização de levantamentos.

Organizar e registar a informação recolhida.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Enable students to use topographic equipment to carry out surveys.

Acquire knowledge of photogrammetry, remote sensing and 3D laser scanning technology.

Understand the methodologies for approaching the building and characterization of its properties and performance, in the context of civil engineering.

Use expeditious techniques and methods to carry out surveys.

Organize and record the information collected.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1- Topografia: nivelamento geométrico e trigonométrico; levantamento topográfico; triangulação; controlo de deslocamentos e monitorização topográfica.

2- Fotogrametria e Detecção Remota: imagens digitais e técnicas de otimização de imagens; levantamentos fotogramétricos; tecnologia 3D de varrimento laser.

3- Técnicas e métodos de levantamento de construções existentes: recolha da informação respeitante a edifícios existentes. Levantamento dos materiais e registo de anomalias da construção. Levantamento à mão livre de construções existentes. Organização da informação recolhida.

4- Elaboração de desenhos técnicos.

4.4.5.Syllabus:

- 1- *Topography: geometric and trigonometric levelling, topographic survey, triangulation, displacement control and topographic monitoring.*
- 2- *Photogrammetry and remote sensing: digital imaging and image optimization techniques, photogrammetric surveys, 3D laser scanning technology.*
- 3- *Techniques and methods of surveying existing buildings: collecting information regarding existing buildings, surveying materials and recording constructions anomalies. Freehand survey of existing constructions. Organization of collected information.*
- 4- *Elaboration of technical drawings.*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conhecimentos adquiridos nas aulas são aplicados nos levantamentos topográficos e nos levantamentos do edificado.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Knowledge acquired in class is applied in topographic surveys and building surveys.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino expositivo seguido de exercícios de aplicação. Exemplos de projetos e obras. Trabalho de campo. Projetos a serem realizados pelos alunos.

Avaliação: Frequência/Exame: 14 valores (Mínimos 8 valores); Trabalhos obrigatórios: 6 valores (sem mínimos)

Aprovação: a partir de 9.5 valores em 20 valores

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository teaching followed by application exercises. Examples of projects and works. Fieldwork. Projects to be carried out by students.

Assessment: written attendance or exam: 14 values (Minimums 8 values); Mandatory project: 6 values (no minimums). Student approved with 9.5 values at 20 values

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas teóricas são seguidas por exercícios de aplicação e posteriormente desenvolvidos em trabalhos a realizar pelos alunos. Observação e elaboração de trabalhos exteriores às aulas.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Theoretical classes are followed by application exercises and later applied in work to be carried out by the students. Observation and elaboration of external work outside the classes.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Gonçalves, J. e Madeira, S. e Sousa (2008) Topografia- conceitos e aplicações, Edição NDA*

- *Casaca, J. e Matos (2000) – Topografia Geral – Edição Lidel*

- *Outros apontamentos – catálogos de empresas da especialidade.*

Mapa IV - Resistência dos Materiais**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Resistência dos Materiais

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Strength of materials

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:*EST***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***135***4.4.1.5.Horas de contacto:***42***4.4.1.6.Créditos ECTS:***5***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luís Filipe Rocha de Almeida (42TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Compreender os fundamentos do comportamento mecânico de sólidos deformáveis e as metodologias de análise de tensões e deformações em peças lineares sujeitas a esforços axiais e de flexão, que constituem as bases necessárias ao dimensionamento de elementos estruturais.**Compreender as metodologias de análise de tensões e deformações em peças lineares sujeitas ao corte e à torção, bem como os princípios básicos da verificação da segurança e da instabilidade elástica, que constituem as bases necessárias ao dimensionamento de elementos estruturais.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Understand the fundamentals of the mechanical behavior of deformable solids and the methodologies for analyzing stresses and strains in linear parts subject to axial and bending forces, which constitute the necessary bases for the design of structural elements.**Understand the methodologies for analyzing stresses and strains in linear parts subject to shear and torsion, as well as the basic principles of verification of safety and elastic instability, which constitute the necessary bases for the design of structural elements***4.4.5.Conteúdos programáticos:***Conceitos básicos de Resistência dos Materiais. Lei de Hooke; hipótese das pequenas deformações; princípio da sobreposição dos efeitos; princípio de S.Venant; hipótese das secções planas; Peça linear. Critérios gerais de segurança: valores característicos das ações e das resistências dos materiais. Estados limites últimos de resistência e estados*

limites de utilização em serviço.

Tração e compressão simples; Flexão; Conceitos de flexão plana e desviada; Deformação em flexão; Tensões tangenciais em flexão simples: vigas de parede delgada, de secção aberta e fechada; Torção de barras e deformações; Estados de tensão e de deformação; Análise de elementos sujeitos a combinação de esforços; Instabilidade elástica em peças lineares comprimidas e em peças fletidas; Cálculo de deformações.

4.4.5.Syllabus:

Basic Concepts of Strength of Materials. Hooke's Law; small deformation hypothesis; principle of overlapping effects; principle of S.Venant; plane sections hypothesis; Linear piece. General safety criteria: characteristic values of the actions and strengths of materials. Ultimate resistance limit states and service utilization limit states.

Simple traction and compression; Flexion; Flat and deflected bending concepts; bending deformation; Tangential stresses in simple bending: thin-walled beams, with open and closed section; Torsion of bars and deformations; Stress and strain states; Analysis of elements subject to combination of efforts; Elastic instability in compressed linear parts and in bent parts; Calculation of deformations.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos incluem a introdução de conceitos e aspetos essenciais para o conhecimento e resolução num elemento dos problemas do estado de tensão-deformação, para os diversos tipos de esforços internos, provocados por ações externas, verificação das suas capacidades resistentes e deformações.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus includes the introduction of concepts and essential aspects for the knowledge and resolution of an element of the stress-strain state problems, for the various types of internal efforts, caused by external actions, verification of their resistant capacities and deformations.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos. A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (35%) e de PE (65%): $CF=0,35xTP+0,65xPE$.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process combines the classic expository method with active learning methods, namely cooperative ones. Classes consist of the exposition and analysis of theoretical-practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and practical cases, and the resolution of exercises. A practical work will be proposed for students to apply and develop the acquired knowledge. The assessment consists of a practical assignment (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through TP (35%) and PE (65%): $CF=0.35xTP+0.65xPE$.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências que fazem parte dos objetivos da unidade curricular é feita através da apresentação e discussão de exemplos práticos, da realização de trabalhos sugeridos nas aulas, do acompanhamento e orientação proporcionados pelas horas de contacto e pelo incentivo à utilização de ferramentas informáticas, que permitam ajudar a compreender mais facilmente o comportamento dos materiais.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The acquisition of knowledge, skills and competences that are part of the curricular unit's objectives is done through the presentation and discussion of practical examples, the carrying out of suggested work in class, the monitoring and guidance provided by the contact hours and by encouraging the use of IT tools, which help to understand the behavior of materials more easily.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Farinha, J. (1996). *Tabelas Técnicas*. -: ETL, Lda.

- Silva, V. (1995). *Mecânica e Resistência dos Materiais*. (Vol. -).-: Zuari

- NASH, W. e NASH, W. (2001). *Resistência de Materiais. -: Hill de Portugal, Lda., 2001*
- JUVANDES, Luis F. P., J. (2001). *Resistência de Materiais 1. -: FEUP*

Mapa IV - Processos Gerais de Construção I

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Processos Gerais de Construção I

4.4.1.1.Title of curricular unit:

General Construction Processes I

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

4

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas (56TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A-Dominar os vários processos de execução em obras de construção civil; incluindo técnicas de execução, tipos e funções dos materiais, sequências de execução, equipamentos envolvidos, vantagens e desvantagens de cada processo.

B-Capacidade de reconhecer os diversos equipamentos, entender decisões sobre a escolha dos processos e materiais adequados e meios empregues
C-Dominar as boas práticas de execução em termos ambientais (sustentáveis) e o bom cumprimento da legislação aplicável.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

A-Mastering the various execution processes in building construction works; including execution techniques, types and functions of materials, execution sequences, equipment involved, advantages and disadvantages of each process.

B-Ability to recognize the various equipment, understand decisions on the choice of appropriate processes and materials and means used.

C-Mastering good performance practices in environmental terms (sustainable) and good compliance with applicable legislation.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

I.-Introdução; II-Processos e Técnicas de Construção: 1-Trabalhos preparatórios; 2-Formas de implantação; 3-Demolições; 4-Movimentos de terras; 5-Contenções provisórias e definitivas de terreno; 6-Exclusão provisória e definitiva de água 6-Fundações (diretas, indiretas e caves); 7-Cofragens; 8-Estruturas de edifícios (betão, madeira e metal); 9-Paredes exteriores tradicionais; 10-Estrutura de coberturas. 11-Processos especiais de construção. 12-Pré-fabricação. 13-Sistemas construtivos inovadores; III.-A construção e o ambiente: Importância do solo, da água, da biodiversidade, serviços gratuitos prestados pela natureza e legislação aplicável, procura-se entender as boas práticas de execução em termos ambientais e o bom cumprimento da legislação aplicável.

4.4.5.Syllabus:

I.-Introduction; II-Processes and Construction Techniques: 1-Preparatory works; 2-Forms of implantation; 3-Demolitions; 4-Earth movements; 5-Provisional and definitive land containment: 6-Temporary and definitive exclusion of water 6-Foundations (direct, indirect and basements). 7-Formworks. 8-Building structures (concrete, wood and metal). 9-Traditional exterior walls. 10-Structure of roofs. 11-Special construction processes. 12-Prefabrication. 13-Innovative constructive systems. III.-Construction and the environment: Importance of soil, water, biodiversity, free services provided by nature and applicable legislation, the aim is to understand good performance practices in environmental terms and good compliance with applicable legislation.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos A e B do programa são atingidos pelas descrições detalhadas dos diferentes processos e técnicas de execução dos diferentes elementos de um edifício abordadas em detalhe nos pontos I, e II do programa. O objetivo C é atingido através da constante referência das imposições do ponto III do programa.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The aims A and B of the program are achieved by the detailed descriptions of the different processes and techniques for implementing the different elements of a building, covered in detail in points I, and II of the programs. Objective C is achieved through constant reference to the impositions of point III of the program.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas, com recurso a meios audiovisuais com ilustrações profusas e detalhadas de casos práticos, dos diferentes processos, tecnologias, equipamentos e materiais envolvidos, discutindo-se as vantagens e desvantagens de cada um. O contacto efetivo com a realidade será consolidado através de visitas de estudo a obras de interesse relevante e convite a especialistas quando possível

Avaliação: Teste escrito

Se o resultado da avaliação for igual ou superior a 09,5 valores, haverá lugar a dispensa de exame

A avaliação em exame será feita da mesma forma.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical lectures, using profuse and detailed illustrations of practical cases, of the different processes, technologies, equipment, and materials involved, discussing the advantages and disadvantages of each one. Effective contact with reality will be consolidated through study visits to works of relevant interest and invitation to experts when possible

Assessment: written test

*If the result of the evaluation is equal to or greater than 09.5 values, there will be no exam waiver
The assessment under examination will be done in the same way.*

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A exposição dos conteúdos programáticos através de ilustrações profusas e detalhadas de casos práticos, permitirá aos estudantes a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos gerais no domínio dos materiais e dos processos de construção, quer correntes quer inovadores. A apresentação e discussão de casos práticos permitirá verificar a adequabilidade das soluções preconizadas, o cumprimento dos requisitos funcionais e da legislação vigente, favorecendo ainda a intervenção crítica dos estudantes. A realização de visitas de estudo e de sessões técnicas promove a interligação entre a teoria e a prática e o contacto com novas realidades, permitindo ainda o desenvolvimento da capacidade de observação e de intervenção.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Exposition of the syllabus through profuse and detailed illustrations of practical cases, will allow students to acquire general technical and scientific knowledge in the field of materials and construction processes, both current and innovative. The presentation and discussion of practical cases will allow verifying the suitability of the recommended solutions, compliance with functional requirements and current legislation, also favoring the critical intervention of students. Study visits and technical sessions promote the connection between theory and practice and contact with new realities, also allowing the development of observation and intervention skills.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Mascarenhas, J. (2013). *Sistemas de construção vol.i - contenções, implantações, fundações, “jet grouting”, ancoragens, túneis, consolidação de terrenos, (Vol. I).. 8, Livros Horizonte. Lisboa*
- Mascarenhas, J. (2009). *Sistemas de construção vol.xi – o betão armado, cofragens de edifícios. (Vol. 11). (pp. 916-907473). I, Livros Horizonte. Lisboa*
- Mascarenhas, J. (2007). *Sistemas de construção vol.viii – estruturas de aço laminado e conformado a frio; (Vol. VIII). (pp. 916-907473). II, Livros Horizonte. TOMAR*
- Mascarenhas, J. (2001). *Sistemas de construção vol.xii – movimento de terras. processos diversos (Vol. XII). (pp. 916-907473). I, Livros Horizonte. Lisboa*

Mapa IV - Geologia de Engenharia

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Geologia de Engenharia

4.4.1.1.Title of curricular unit:

engineering geology

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

GEO

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

28T+28PL

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Ana Paula Gerardo Machado (28T+28PL)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

- Identificar e caracterizar materiais geológicos, maciços e estruturas geológicas.
- Ler e interpretar cartas geológicas e perfis geológicos.
- Realizar ensaios para identificação, classificação de solos e controlo de compactação e interpretar resultados.
- Realizar cálculos para determinação de índices físicos dos materiais geológicos, caudais, pressões da água no solo e nas estruturas, rebaixamentos do nível freático e suas consequências.
- Conhecer as relações tensão deformação e calcular
- Elaborar relatórios.
- Emitir parecer ou conclusão sobre o trabalho realizado.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Identify and characterize geological materials, massifs and geological structures.
- Read and interpret geological maps and geological profiles.
- Carry out tests for identification, classification of soils and compaction control and interpret results.
- Perform calculations to determine physical indices of geological materials, flows, water pressures in the soil and structures, lowering of the water table and its consequences.
- Know the stress-strain relationships and calculate
- Prepare reports.
- Issuing an opinion or conclusion on the work performed.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1-Origem da Geologia de Engenharia. 2-Estrutura e composição da Terra. 2.1 Geodinâmica interna. 2.2 Minerais e rochas. 3- Identificação e caracterização de estruturas geológicas. 3.1 Classificação geotécnica dos maciços rochosos. 3.2 Escavabilidade de maciços. 3.3 Mecânica das Rochas. 3.4 Cartas geológicas.4- Mecânica dos Solos.4.1 Origem e tipos de solos. 4.2 Propriedades físicas e mecânicas.4.3 Normalização, ensaios e classificação. 4.4 Água nos solos.4.5 Compactação. 5-Estado de tensão nos maciços terrosos. 5.1 Estado de tensão em repouso. Princípio da tensão efetiva.5.2 Tensões induzidas por cargas exteriores. 5.3 Breve referência à Reologia dos Materiais.5.4 Aplicabilidade das soluções da Teoria da Elasticidade às tensões induzidas nos maciços terrosos. Soluções elásticas. 6. Sustentabilidade.7. Economia Circular. Prática: Identificação de amostras de minerais e de rochas. Ensaios: classificação e caracterização de solos e controlo da compactação. Resolução de exercícios.

4.4.5.Syllabus:

1-Origin of Engineering Geology. 2-Structure and composition of the Earth. 2.1 Internal Geodynamics. 2.2 Minerals and rocks. 3- Identification and characterization of geological structures. 3.1 Geotechnical classification of rock mass. 3.2 Excavatability of rock masses. 3.3 Rock Mechanics. 3.4 Geological Cartography.4- Soil Mechanics.4.1 Origin and types of soils. 4.2 Physical and mechanical properties.4.3 Standardization, testing and classification. 4.4 Water in soils.4.5 Compaction. 5- Stresses in the soil mass. 5.1 Stresses at rest. Effective stress principle.5.2 Stresses induced by external loads. 5.3 Brief reference to the Rheology of Materials.5.4 Applicability of the Theory of Elasticity solutions to induced stresses in earth masses. Elastic solutions. 6. Sustainability.7. Circular Economy. Practice: Identification of mineral and rock samples. Tests: classification and characterization of soils and compaction control. Resolution of exercises.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O conhecimento e a perceção do comportamento do solo e das rochas requer o estudo das suas diferentes componentes para o que se recorre à realização de ensaios. A realização de ensaios recorre a normas e procedimentos. Com os solos constroem-se aterros que em fase de obra são compactados e sujeitos a ensaios de controlo. Após a obra são sujeitos a carregamentos. Tanto os aterros como os terrenos de fundação submetidos a carga podem deformar. Nesta fase estudam-se as soluções elásticas para análise do comportamento

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Knowing the behavior of soils and rocks is crucial to identify its constituents through testing and analysis. Testing must comply with standards and procedures. With the soils landfills are built, compressed and subjected to control trials on the course of work. Upon completion of the work, they are subjected to pressure loads. Both landfills and foundation soils may deform when subjected to loads. In these phases elastic solutions are studied for behavior analysis.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas do tipo expositivo e interativo com exemplos de casos práticos e resolução de exercícios. Aulas práticas de laboratório com identificação e classificação de minerais e de rochas e realização de ensaios de solos. A avaliação, em qualquer época, consiste na realização de provas escritas com componentes teórica e prática. Aprovação: em cada componente, mínimo de 40% da cotação e nota total igual ou superior a 9,5 valores em 20.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository and interactive lectures including illustrative examples and practical exercises. Laboratory classes involving material testing. Assessment, at the different periods, includes written tests or exams comprising a theoretical and a practical component. Minimum pass mark: 40% of each component and minimum average mark of 9.5/20.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A componente teórica constitui a base para o entendimento do comportamento dos materiais. Os ensaios realizados nas aulas práticas permitem o contacto com o solo e a perceção das sua características físicas e mecânicas. O processo de recolha da amostra, preparação dos provetes, realização dos ensaios, classificação do solo e elaboração de um relatório permite o contacto com a realidade do trabalho num laboratório de ensaios de materiais e controlo de obra.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical component forms the basis for understanding the behavior of materials. The tests carried out in the practical lessons allow the contact with the soil and the identification of its physical and mechanical properties. The process of sampling, preparing specimens, conducting tests, classifying soils and preparing a report allows students to contact with the day-to-day tasks of a materials testing laboratory.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Carlson, D. e McGary, D. e Plummer, C. (2003). *Physical Geology*. McGraw Hill
- Correia, A. (1987). *Ensaio para Controlo de Terraplenagens* Lisboa. LNEC
- Normas e especificações para ensaios de solos
- Fernandes, M. (2005). *Mecânica dos Solos* Porto: FEUP
- Paquet, J. e Dercourt, J. (1986). *Geologia, Objecto e Métodos*. Coimbra: Almedina

Mapa IV - Ferramentas Digitais para Projetos de Engenharia e Construção**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Ferramentas Digitais para Projetos de Engenharia e Construção

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Digital Tools for Engineering and Construction Projects

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5.Horas de contacto:

42

4.4.1.6.Créditos ECTS:

4

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carlos Jorge Trindade da Silva Rente (21TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Inês Domingos Serrano (21TP)

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

I. Compreender e relacionar o conjunto de peças desenhadas e escritas que compõem um projeto de arquitetura e engenharia utilizando as tecnologias de informação adequadas. II. Interpretação do projeto (ao nível da comunicação à obra), tendo em conta os diferentes processos de execução, sequência dos trabalhos, exigências funcionais, dimensões, regulamentos técnicos e conhecimento da nomenclatura usual. III. Compreender e utilizar as ferramentas de modelação digital necessárias para a gestão dos diferentes projetos de especialidade.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

I. Relate the drawn and written elements of an architectural and construction project. Develop representation techniques and conventions, while associate to legal and normative parameters of the project. II. Interpretation of working drawings considering different processes and working stages, functional requirements, dimensions and standards. III. Understand and use the digital modeling tools needed to manage the different specialty projects

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*I- Elementos arquitetónicos e construtivos do edifício.
II- Organização e desenvolvimento de um projeto de obra.
III- Desenho de edifícios. Representação gráfica.
IV- Levantamento de elementos arquitetónicos e edifícios.
V- Introdução à tecnologia BIM (Building Information Modeling) para Arquitetura.
VI- Elementos de projeto das diferentes especialidades de um projeto de construção civil.
VII- Introdução à tecnologia BIM para as diferentes especialidades de um projeto de construção civil.
VIII- Pormenorização e desenhos de pormenor*

4.4.5. Syllabus:

*I - Architectural and constructive elements of the building
II - Organization and development of a working project.
III - Building Design: graphic representation
IV - Survey of architectural elements and buildings.
V - Introduction to BIM technology applied to architecture
VI - Design elements of the different specialties of a civil engineering project.
VII- Introduction to BIM technology for the different specialties of a civil construction project.
VIII - Detailing and detailed drawings*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os vários pontos do programa desenvolvem as competências dos alunos não apenas em relação à representação e compreensão de elementos arquitetónicos e construtivos, exigências funcionais e normativas, como da articulação das peças do projeto de obra nas várias escalas e formas de representação

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The various points of the syllabus aimed to develop students' skills not only about depiction and comprehension of architectonic and constructive elements, functional conditions and rules, but also aiming the articulation of the several elements of working project in it various scales and forms of representation.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Serão propostos trabalhos práticos para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos.

Avaliação: trabalhos práticos.

Admissão a exame: os estudantes que obtenham uma nota $\geq 9,5$ (em 20) são dispensados de exame.

Exame: prova escrita

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies combine the classic expositive method with active learning methods, namely cooperative ones. The classes consist in the exposition and analysis of theoretical and practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and case-studies, and in the resolution of exercises. Practical work will be proposed to the students in order to apply and develop the acquired knowledge.

Evaluation is based on the assessment of practical works

Admission to exam: all students with $\geq 9,5$ values (in 20) on frequency are dismissed of final examination.

Exam: written test

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências que fazem parte dos objetivos da unidade curricular é feita através da apresentação e discussão de exemplos práticos, da realização de trabalhos sugeridos nas aulas, do acompanhamento e orientação proporcionados pelas horas de contacto e pelo incentivo à utilização de ferramentas informáticas que permitam compreender a elaboração de um projeto de engenharia civil em ambiente BIM.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The acquisition of knowledge, skills and competencies that are part of the objectives of the curricular unit is done through the presentation and discussion of practical examples, the realization of suggested work in the classes, the monitoring and guidance provided by the contact hours and the incentive to use computer tools that allow us to understand the elaboration of a civil engineering project in BIM environment.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Bisharat, K. ((2004). Construction Graphics: A Practical Guide to Interpreting Working Drawings. Wiley.

Eastman, C.; Liston, K.; Sachs, R.; Teicholz, P. (2013) Manual De Bim. Um Guia De Modelagem. Bookman

Graphit School (Ed.) (2020) revit para arquitetura e engenharia: guia para iniciantes. Graphic School.

Neufert, E. (1981). A arte de projectar em arquitetura. São Paulo: Gustavo Gili

Holanda, M. (2018). Conferência entre Softwares de Representação de Projeto de Arquitetura: Representação 2D AutoCAD e BIM Revit. Novas Edições Acadêmicas

Mapa IV - Métodos Numéricos e Estatísticos

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Métodos Numéricos e Estatísticos

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Numerical and Statistical Methods

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

MAT

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

6

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luís Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo (56TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- (a) *Proporcionar os fundamentos básicos de algumas das principais técnicas estatísticas, descritivas e inferenciais, para a Análise e Tratamento de Dados.*
(b) *Fornecer alguns dos conceitos básicos de Métodos Numéricos para a Resolução de Sistemas de Equações Lineares, Integração Numérica, etc.*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- (a) *Provide the basic foundations of some of the main statistical techniques, descriptive and inferential, for the Analysis and Treatment of Data.*
(b) *Provide some of the basic concepts of Numerical Methods for Solving Systems of Linear Equations, Numerical Integration, etc.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:**PARTE I****1 Análise exploratória de dados****1.2 Teoria de Amostragem****1.3 Classificação de dados****1.4 Representações gráficas****1.5 Medidas de localização, de dispersão e de forma****2 Análise bivariada****2.1 Associação entre variáveis****2.2 O coeficiente de correlação de Pearson****2.3 Método dos mínimos quadrados****2.4 Previsão com a reta de regressão****3 Inferência Estatística****3.1 Teoria da estimação****3.2 Teoria da decisão****PARTE II****4 Métodos Numéricos para Sistemas de Equações Lineares****4.1 Métodos Indiretos ou Iterativos****5 Métodos Numéricos para Equações e Sistemas de Equações Não Lineares****5.1 Localização das raízes**

5.2 Métodos iterativos

5.3 Método de Newton

6 Interpolação Polinomial

6.1 Polinómio interpolador de Lagrange, de Newton e de Hermite

6.2 Interpolação segmentada e inversa

7 Derivação e Integração Numérica

7.1 Derivação Numérica

7.2 Fórmulas de Newton-Cotes

7.3 Regras do Trapézio e de Simpson simples

7.4 Fórmulas do Trapézio, de Simpson compostas e de Gauss

4.4.5.Syllabus:

PART I

1 Exploratory Data Analysis

1.2 Sampling Theory

1.3 Data classification

1.4 Graphic representations

1.5 Location, dispersion and shape measurements

2 Bivariate analysis

2.1 Association between variables

2.2 Pearson's correlation coefficient

2.3 Least Squares Method

2.4 Prediction with the regression line

3 Statistical Inference

3.1 Estimation theory

3.2 Decision theory

PART II

4 Numerical Methods for Systems of Linear Equations

4.1 Indirect or Iterative Methods

5 Numerical Methods for Nonlinear Equations and Systems of Equations

5.1 Location of roots

5.2 Iterative Methods

5.3 Newton's Method

6 Polynomial Interpolation

6.1 Lagrange, Newton and Hermite interpolating polynomials

6.2 Segmented and inverse interpolation

7 Derivation and Numerical Integration

7.1 Numerical Derivation

7.2 Newton-Cotes Formulas

7.3 Trapeze and Simple Simpson Rules**7.4 Trapezoid, composite Simpson and Gaussian formulas****4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

Conteúdos dos capítulos 1, 2, 3 (PARTE I) - Objetivo (a)

Conteúdos dos capítulos 4, 5, 6, 7 (PARTE II) - Objetivo (b)

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The program covers the different objectives and specific skills that are intended to be provided in the course, according to the following correspondence:

Contents of chapters 1, 2, 3 (PART I) - Objective (a)

Contents of chapters 4, 5, 6, 7 (PART II) - Objective (b)

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados e em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

Avaliação contínua: realização de duas provas escritas sem consulta, cada uma classificada de 0 a 10 valores. A classificação final (arredondada às unidades) será a soma das avaliações das duas provas escritas (notas não arredondadas). O aluno é dispensado de exame se obtiver uma classificação final superior ou igual a 10 valores e se obtiver pelo menos 3 valores em cada uma das duas provas escritas.

Avaliação por exame: realização de uma prova escrita sem consulta, classificada de 0 a 20 valores, sobre toda a matéria lecionada ao longo do semestre. O aluno é aprovado se, nesta prova, obtiver uma classificação superior ou igual a 10 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes that describe and exemplify the concepts inherent to the contents taught and in which exercises for the application of the taught concepts are proposed.

Continuous assessment: two written tests without consultation, each graded from 0 to 10 points. The final classification (rounded to the units) will be the sum of the evaluations of the two written tests (not rounded marks). The student is exempt from the exam if obtains a final classification greater than or equal to 10 marks and if obtains at least 3 marks in each of the two written tests.

Assessment by exam: a written test without consultation, graded from 0 to 20 points, on all the material taught throughout the semester. The student is approved if, in this test, obtains a classification greater than or equal to 10 points.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula, bem como através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the course are achieved through a diverse range of educational and assessment activities, which prepare and frame the student's autonomous work by transmitting theoretical, practical and methodological knowledge in the classroom context, as well as through targeted discussion activities to the acquisition of transversal skills of reflexivity, critical analysis, reasoning and clear exposition of knowledge.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Pina, H. (1995). Métodos Numéricos Lisboa: McGraw-Hill

Burden, R. e Faires, J. (1993). Numerical Analysis New York: PWS Publishing Company

Grilo, L. (2013). Probabilidades e Estatística. Conceitos Teórico-Práticos (Vol. 1). Tomar, Portugal: Instituto Politécnico de Tomar
Murteira, B. (1994). Análise Exploratória de Dados: Estatística Descritiva (Vol. 1). Lisboa - Portugal: McGraw Hill

Mapa IV - Gestão e Planeamento de Obras

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e Planeamento de Obras

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Construction Management and Planning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

42

4.4.1.6. Créditos ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

José Júlio Firmino das Neves (42TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem por objetivo promover o conhecimento dos aspetos relativos à gestão e planeamento de obras públicas e particulares, com especial interesse para a prática de atos de engenharia, através da transmissão das seguintes competências específicas:

- a. *Ter competências para a gestão e planeamento de obras públicas e particulares contemplando conhecimentos relativos à legislação, responsabilidades, organização de projetos, planeamento e gestão de obras.*
- b. *Dominar o planeamento físico e dos recursos humanos e financeiros de uma obra.*
- c. *Dominar as ferramentas de orçamentação e planeamento de obras.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit aims to promote knowledge of aspects related to the management and planning of public and private works, with special interest for the practice of engineering acts, through the transmission of the following specific competences:

- a. *Have skills for the management and planning of public and private works contemplating knowledge related to legislation, responsibilities, project organization, planning and management of the works*
- b. *Master the physical and human and financial resources planning of a work.*
- c. *Master the tools of budgeting and planning of works.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Medições*
2. *Orçamentos*
3. *Preparação e controlo de obras na ótica do empreiteiro*
4. *Planeamento de obras: Programação de trabalhos/planeamento de recursos. Orçamentação. Controlo de custos.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Measurements*
2. *Budgets*
3. *Preparation and control of works from the contractor's point of view*
4. *Planning of works: Work scheduling/resource planning. Budgeting. Cost control*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

- Conteúdos 1, 2, 3,4 - Objetivo (a)*
Conteúdos 1, 2, 3, 4 - Objetivo (b)
Conteúdos 1, 2, 3, 4 - Objetivo (c)

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The programme covers the different specific objectives and competences that are intended to be provided in the curricular unit, according to the following correspondence:

- Contents 1, 2, 3,4 - Outcome (a)*
Contents 1, 2, 3, 4 - Outcome (b)
Contents 1, 2, 3, 4 - Outcome (c)

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados e em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cotadas para dez valores. O aluno é aprovado se tiver pelo menos 3 valores em cada teste e se a soma dos dois testes for igual ou superior a 10 valores.

A avaliação por exame consiste numa prova escrita sobre toda a matéria lecionada, cotada para 20 valores. O aluno é aprovado se obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

Para qualquer das avaliações, se o aluno obtiver classificação igual ou superior a 17 valores deverá ser sujeito a uma avaliação extraordinária.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes in which the concepts inherent to the contents taught are described and exemplified and in which exercises of application of the concepts taught are proposed.

The frequency evaluation consists of two written tests, quoted for ten values. The student passes if they have at least 3 values in each test and if the sum of the two tests is equal to or greater than 10 values.

The evaluation by examination consists of a written test on the entire subject taught, quoted for 20 values. The student is approved if they obtain a rating equal to or greater than 10 values.

For any of the assessments, if the student obtains a rating equal to or greater than 17 values, he/she must be subject to an extraordinary evaluation.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the curricular unit are achieved through a diverse range of educational and evaluation activities, which prepare and frame the student's autonomous work by transmitting theoretical, practical and methodological knowledge in the context of class and tutorial guidance, but also through discussion activities aimed at acquiring transversal reflexivity skills, critical analysis, reasoning and clear exposure of knowledge.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. J. Paz Branco. - *Manual de Estaleiros de Edifícios, Lisboa, LNEC, 1980 - 3 vols. ;*
2. J. Paz Branco. - *Prontuário para o Director de Obra, Queluz, 1995, 2ª Ed. - Edições E.P. Gustave Eiffel. ;*
3. Stephen Lavender - *Management for the Construction Industry, Edinburg, 1996, Logman;*
4. Luís Fontes Machado - *Construção Civil - Manual de Segurança no Estaleiro — IDICT/AECOPS;*
5. C. Ribeiro - *Organização e Gestão de Obras - Otimizar Resultados - Engebook, 2017;*
6. Eduardo L. Qualharini - *Canteiro de Obras, Elsevier, 2018;*

Mapa IV - Processos Gerais de Construção II**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Processos Gerais de Construção II

4.4.1.1. Title of curricular unit:

General Construction Processes II

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5. Horas de contacto:

56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

4

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis (28TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas (28TP)

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

- O1. Conhecer os processos de execução de fachadas ventiladas e fachadas de vidro*
- O2. Conhecer materiais e técnicas de execução de revestimentos de paredes, pavimentos e coberturas.*
- O3. Conhecer novos processos e técnicas de construção: SLF, Monolite, MLC, MLCC e diversos sistemas modulares*
- O4. Compreender as vantagens da integração de tecnologias solares passivas em edifícios de aquecimento e de arrefecimento passivo*
- O6. Adquirir competências técnicas que permitam uma abordagem e resolução corretas dos problemas práticos.*
- O5. Compreender que o desempenho funcional dos elementos de construção depende da conformidade entre os materiais empregues e a solução técnica adotada.*
- O7. Conhecer a legislação, normas e ensaios de controlo de qualidade, subjacentes aos conteúdos apresentados.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- O1. Students should know the processes of construction of the ventilated and glass walls*
- O2. Students should know materials and techniques to apply coatings in walls, floors and roofs.*
- O3 Students should know new processes and construction techniques.*
- O4. It is intended that the students should acquire the perception that the functional performance of building elements, depends on the conformity between the materials used and the technical solution adopted.*
- O5. Students must understand that the functional performance of the construction elements depends on the conformity between the materials used and the technical solution adopted.*
- O6. Students should acquire technical skills that allow an approach and correct resolution of practical problems.*
- O7. They have also know the legislation, standards and tests underlying the contents of this curricular unit.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
2. *Paredes de edifícios: paredes de alvenaria; painéis de parede; paredes divisórias*
3. *Fachadas ventiladas e fachadas de vidro*
4. *Tecnologias solares passivas em edifícios*
5. *Revestimentos de paredes: rebocos, cerâmicos, pedra natural, metálicos, compósitos,*
6. *Revestimentos de coberturas: de pequena, média e grande dimensão*
7. *Revestimento de coberturas inclinadas, coberturas planas, coberturas ajardinadas e cobertura autoportantes*
8. *Drenagem de águas pluviais em coberturas inclinadas e em coberturas planas*
9. *Revestimentos de pavimentos: interiores e exteriores, industriais, escolares, desportivos e hospitalares.*
10. *Arranjos exteriores*
11. *Novos materiais e novos processos construtivos. Sistema Modiko, Sistema Monolite, Sistema ICF, Sistema SLF, Construção em MLC e em MLCC e outros*
12. *Pré-fabricação em betão e sistemas de construção modulares.*
13. *Processos especiais de construção*
14. *Discussão de casos práticos*

4.4.5. Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Building walls: masonry walls; wall panels; partition walls*
3. *Ventilated facades and glass facades*
4. *Passive solar technologies in buildings*
5. *Wall coverings: plasters, ceramics, natural stone, metals, composites,*
6. *Roofing coatings: small, medium and large*
7. *Coating of sloped roofs, flat roofs, garden roofs and self-supporting roofs*
8. *Rainwater drainage on sloping roofs and flat roofs*
9. *Floor coverings: indoor and outdoor, industrial, school, sports and hospital.*
10. *Exterior arrangements*
11. *New materials and new construction processes. Modiko System, Monolite System, ICF System, SLF System, MLC and MLCC Construction and others*
12. *Prefabrication in concrete and modular construction systems.*
13. *Special construction processes*
14. *Discussion of practical cases*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos 2, 3, 6 e 12 dão cumprimento ao objetivo O1.

O objetivo O2 é conseguido com o conteúdo dos itens 11, 12 e 13.

Os conteúdos apresentados no item 4, cumprem o objetivo O3.

Através dos conteúdos dos itens 5, 7, 8, 9 e 10 cumpre-se o objetivo O4.

Os objetivos O5, O6 e O7 são abrangidos à medida que os diferentes conteúdos programáticos são abordados, com maior ênfase quando forem apresentados e discutidos os casos práticos do item 14.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Program contents 2 and 3 fulfil objective O1.

Objective O2 is achieved with the contents of items 5,6,7,8,9 and 10.

Through the contents of items 11, 12 and 13, objective O3 is fulfilled

The contents presented in item 4, fulfil objective O4.

Objectives O5, O6 and O7 are covered as the different syllabus are addressed, with a greater emphasis when the practical cases of item 14 are presented and discussed.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas expositivas, com recurso a meios audiovisuais, sobre os aspetos relativos às tecnologias e aos processos de construção. Apresentação de casos práticos, para análise e discussão de casos que favoreçam a intervenção crítica dos estudantes. Acompanhamento da execução de uma obra no decurso do semestre. Visitas de estudo a obras de interesse relevante. Sessões técnicas proferidas por técnicos especialistas nos assuntos abordados.

A avaliação da UC inclui uma prova escrita (60%), na qual os estudantes deverão obter a classificação superior a 9,5 valores e um trabalho de aplicação prática (40%), de entrega obrigatória em todos os momentos de avaliação. O trabalho consiste na apresentação de um relatório técnico, resultante do acompanhamento da execução de uma obra durante o semestre ou, opcionalmente, a descrição integral de um processo construtivo inovador. A classificação final da U.C. é a que resultar da média ponderada das duas componentes.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Lectures on the aspects related to the technologies and construction processes. Presentation of practical cases that provide the analysis and allow the critical intervention of the students. Monitoring of a construction work, during the semester. Study visits and technical sessions.

The assessment of the UC includes a written test (60%) in which students must have a rating higher than 9.5 values and a practical application work (40%). The work consists in preparing a technical report, resulting from the monitoring of the implementation of a construction work during the semester or, optionally, the full description of an innovative construction process. The final classification of the UC will be the result of the weighted average of the two components.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A exposição dos conteúdos programáticos permitirá aos estudantes a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos gerais no domínio dos materiais e dos processos de construção, quer correntes quer inovadores. A apresentação e discussão de casos práticos permitirá verificar a adequabilidade das soluções preconizadas, o cumprimento dos requisitos funcionais e da legislação vigente, favorecendo ainda a intervenção crítica dos estudantes. A realização de trabalhos práticos permitirá o contacto direto com a execução de obras, bem como a aplicação de conhecimentos adquiridos e novas aprendizagens e competências, nomeadamente a elaboração de sínteses e de relatórios. A realização de visitas de estudo e de sessões técnicas promove a interligação entre a teoria e a prática e o contacto com novas realidades, permitindo ainda o desenvolvimento da capacidade de observação e de intervenção.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The exposure of programmatic contents will allow the acquisition of technical and scientific knowledge in the field of the construction materials and processes, both current and innovative. The presentation and discussion of practical cases will make it possible to verify the suitability of the recommended solutions, compliance with functional requirements and current legislation, also favoring the critical intervention of students. The realization of practical works will allow direct contact with the of construction works, as well as the application of acquired knowledge and new skills and competences, including the preparation of summaries and reports. Conducting study visits and technical sessions promotes the interconnection between theory and practice and the contact with new realities, while also enabling the development of the capacity for observation and critical intervention

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Camposinhos, R. S. (2009), Revestimentos em Pedra Natural com Fixação Mecânica, 1ª Edição, ISBN: 978-972-618-561-1
Negrão, João; Faria A. (2009), Projecto de Estruturas de Madeira, Publindústria, Lisboa, ISBN:978-972-8953-36-2
Mascarenhas, Jorge (2004), Sistemas de Construção IV – Coberturas Planas, Livros Horizonte, Lisboa.
Mascarenhas, Jorge (2006), Sistemas de Construção VI – Coberturas Inclínadas (1.ª parte), Livros Horizonte, Lisboa.
Mascarenhas, Jorge (2003), Sistemas de Construção VII – Coberturas Inclínadas (2.ª parte), Livros Horizonte, Lisboa.
CTCV, A. (1998).Manual de Aplicação de Telhas Cerâmicas. (Vol. 1).Coimbra: CTCV
CTCV, A. (2003).Manual da Aplicação de Revestimentos Cerâmicos. (Vol. 1).Coimbra: CTCV

Mapa IV - Hidráulica Geral**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Hidráulica Geral***4.4.1.1.Title of curricular unit:***General Hydraulics***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***HID***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***135***4.4.1.5.Horas de contacto:***42***4.4.1.6.Créditos ECTS:***5***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Ana Paula Gerardo Machado (6TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Luis A. Bobela Bastos Carreiras (36TP)***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Conhecer conceitos básicos de hidrologia e dos processos hidrológicos de precipitação, interceção, infiltração, evaporação e evapotranspiração;
Conhecer os princípios básicos da hidrodinâmica e dos escoamentos líquidos sob pressão;
Conhecer os princípios hidráulicos do escoamento com superfície livre e em meios porosos;
Conhecer os princípios dos processos hidrológicos de escoamento superficial e subterrâneo.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understand basic hydraulic concepts

Solve practical problems such as calculating flow rates, head losses, hydraulic power

Measure flow rates

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Propriedades de fluidos*

2. *Hidrostática*

3. *Hidrocinemática*

4. *Conceitos e Princípios Fundamentais da Hidrodinâmica*

5. *Estudo Global dos Escoamentos Líquidos*

6. *Leis de Resistência dos Escoamentos Uniformes*

7. *Escoamentos Permanentes Sob Pressão*

8. *Escoamentos Variáveis Sob Pressão.*

9. *Escoamentos com Superfície Livre.*

10. *Noções de hidrologia*

4.4.5. Syllabus:

1. *Fluid Properties*

2. *Hydrostatics*

3. *Hydrokinematics*

4. *Fundamental Concepts and Principles of Hydrodynamics*

5. *Global Study of Liquid Flows*

6. *Uniform Flow Resistance Laws*

7. *Permanent Flows Under Pressure*

8. *Variable Flows Under Pressure.*

9. *Free Surface Flows*

10. *Notions of hydrology*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos são aqueles que de uma forma geral e universal constituem a formação básica de Hidráulica.

O conhecimento dos conceitos e dos princípios fundamentais da hidrostática e da hidrodinâmica possibilita o estudo aplicado quer dos escoamentos sob pressão quer dos escoamentos com superfície livre

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus is those that, in a general and universal way, constitute the basic training in Hydraulics. The knowledge of the concepts and fundamental principles of hydrostatics and hydrodynamics enables the applied study of both pressure flow and flow with free surface.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas do tipo expositivo e interativo com exposição dos conceitos teóricos e resolução de exercícios sobre os temas lecionados. A avaliação, nas diferentes épocas, consiste num teste escrito. Condição para aprovação: classificação igual ou superior a 9,5 em 20.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository and interactive classes with exposure of theoretical concepts and resolution of exercises on the topics taught in class. The assessment, at different times, consists of a written test. Condition for approval: rating equal to or greater than 9,5 /20.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Tratando-se de uma unidade curricular em que se pretende transmitir uma formação básica em Hidráulica, a metodologia de ensino consiste na exposição dos conceitos teóricos fundamentais com recurso a meios audiovisuais e na sua aplicação prática através da resolução de exercícios.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This is a curricular unit in which it is intended to provide a basic training in Hydraulics, so the teaching methodology consists in exposing the fundamental theoretical concepts using audiovisual technology and in their practical application through the resolution of exercises.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*-Quintela, A. (2011). Hidráulica Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian
- White, F. (1999). Fluid Mechanics New York: McGraw-Hill*

Mapa IV - Análise de Estruturas**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Análise de Estruturas

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Structure Analysis

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

EST

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

42

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carlos Jorge Trindade da Silva Rente (42TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

O objetivo da unidade curricular é dotar o aluno das seguintes capacidades:

- A. Compreender as bases para o dimensionamento das estruturas de acordo com o Eurocódigo 0.*
- B. Quantificar ações de acordo com o Eurocódigo 1.*
- C. Compreender e aplicar os princípios básicos da quantificação da ação sísmica de acordo com o EC8.*
- D. Compreender a formulação e aplicar os métodos de análise de estruturas estaticamente indeterminadas em elasticidade linear.*
- E. Compreender os fatores que contribuem para o comportamento estrutural no contexto do projeto de estruturas.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

5. The objective of the curricular unit is to provide the student with the following skills:

- A. A. Understand the basis for sizing structures according to Eurocode 0.*
- B. B. Quantify actions according to Eurocode 1.*
- C. C. Understand and apply the basic principles of seismic action quantification according to EC8.*
- D. D. Understand the formulation and apply the methods of analysis of statically indeterminate structures in linear elasticity.*
- E. E. Understand the factors that contribute to structural behaviour in the context of the design of structures.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 9. 1. Bases para o dimensionamento de estruturas (EC0)*
- 10. 2. Quantificação de ações de acordo com o EC1*
- 11. 3. Quantificação da ação sísmica de acordo com o EC8.*
- 12. 4. Princípios gerais do equilíbrio dos sólidos e das estruturas. Introdução à análise de estruturas.*
- 13. 5. Teorema dos trabalhos virtuais.*
- 14. 6. Método das Forças.*
- 15. 7. Métodos energéticos.*
- 16. 8. Método dos Deslocamentos.*
- 17. 9. Método de Cross.*
- 18. 10. Introdução à teoria das linhas de influência.*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Bases for structural design (EC0)*
- 2. Quantification of actions according to EC1*
- 3. Quantification of seismic action according to EC8.*
- 4. General principles of the balance of solids and structures. Introduction to the analysis of structures.*
- 5. Virtual work theorem.*
- 6. Force method.*
- 7. Energy methods.*
- 8. Displacement method.*
- 9. Cross method.*
- 10. Introduction to the theory of influence lines*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular de Análise Estrutural foi organizada tendo por base a seguinte correspondência entre os conteúdos programáticos (1 a 10) e os objetivos estabelecidos (A a E):

- 1 -> A;
- 2 -> B.
- 3 -> C
- 4,5,6,7,8,9,10 -> D
- 4,5,6,7,8,9,10 -> E

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The Structural Analysis curricular unit was organized based on the following correspondence between the program contents (1 to 10) and the established objectives (A to E):

- 1 -> A;
- 2 -> B.
- 3 -> C
- 4,5,6,7,8,9,10 -> D
- 4,5,6,7,8,9,10 -> E

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos.

A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (40%) e de PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies combine the classic expositive method with active learning methods, namely cooperative ones. The classes consist in the exposition and analysis of theoretical and practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and case-studies, and in the resolution of exercises. A practical work will be proposed to the students in order to apply and develop the acquired knowledge.

The assessment consists of a practical work (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through the TP (40%) and PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências que fazem parte dos objetivos da unidade curricular é feita através da apresentação e discussão de exemplos práticos, da realização de trabalhos sugeridos nas aulas, do acompanhamento e orientação proporcionados pelas horas de contacto e pelo incentivo à utilização de ferramentas informáticas de cálculo estrutural como suporte à verificação de resultados obtidos através da utilização de métodos de análise estrutural e à compreensão do funcionamento dos sistemas estruturais.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The acquisition of knowledge, skills and competences that are part of the objectives of the curricular unit is done through the presentation and discussion of practical examples, the realization of suggested work in classes, the monitoring and guidance provided by the contact hours and by encouraging the use of structural calculation tools to support the verification of results obtained through the use of structural analysis methods and understanding the functioning of structural systems.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Martha, L. (2010). *Análise de Estruturas - Conceitos e Métodos Básicos*. Rio de Janeiro: Campus
- Neville, A. e Ghali, A. (1997). *Structural Analysis. A unified classical and matrix approach*. London: E&FN Spon
- Hibbeler, R. (2006). *Structural Analysis*. Singapore: Prentice Hall

- Ziemian, R. e Gallager, R. e McGuire, W. (2000). *Matrix Structural Analysis*. New York: John Wiley and Sons
- Vários autores, Eurocódigos: EC0, EC1 e EC8. (Edição: várias)

Mapa IV - Mecânica dos Solos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Mecânica dos Solos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Soil Mechanics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GEO

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ana Paula Gerardo Machado (56TP)

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

- Conhecer e aplicar a relação tensão deformação em solos arenosos e argilosos

- Conhecer e aplicar os princípios e dados relacionados com o comportamento dos estratos argilosos confinados e não confinados e a teoria da consolidação

- Conhecer os ensaios para consolidação e saber interpretar os resultados
- Conhecer a e aplicar a matéria sobre resistência ao corte dos solos
- Conhecer os ensaios que permitem determinar os parâmetros de resistência ao corte.
- Conhecer e aplicar as teorias relativas ao cálculo de impulsos de terras sobre muros de suporte
- Conhecer os métodos e técnicas para prospeção e ensaios em campo e em laboratório, saber solicitar estudos e trabalhos geotécnicos adequados à obra, interpretar gráficos e resultados e tomar decisões
- Conhecer e utilizar métodos, técnicas e instrumentação para observação, medição e monitorização de obras geotécnicas. Controlar e gerir equipamentos e dados.
- Conhecer e aplicar o eurocódigo 7.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Know and apply the stress-strain relationship in sandy and clayey soils
- Know and apply the principles and data related to the behavior of confined and unconfined clay strata and the theory of consolidation
- Knowing the tests for consolidation and knowing how to interpret the results
- Knowing and applying the material on soil shear resistance
- Knowing the tests that allow determining the shear strength parameters.
- Know and apply theories related to the calculation of earth impulses on supporting walls
- Knowing the methods and techniques for prospecting and field and laboratory tests, knowing how to request studies and geotechnical works suitable for the work, interpreting graphics and results and making decisions
- Know and use methods, techniques and instrumentation for observation, measurement and monitoring of geotechnical works. Control and manage equipment and data.
- Know and apply Eurocode 7.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1 - Compressibilidade e consolidação de estratos de argila: tensão-deformação em solos em condições de confinamento, efeitos do tempo, diferentes tipos de solos argilosos, ensaio edométrico e determinação dos parâmetros para cálculo de assentamentos e consolidação. Teoria da Consolidação de Terzaghi. Consolidação bidimensional e tridimensional. Teoria de Biot. Soluções da Teoria de Terzaghi para quaisquer distribuições dos excessos de pressão neutra inicial. Consolidação secundária. Aceleração da consolidação. 2 - Resistência ao corte: critérios de rotura de Tresca e de Mohr-Coulomb, ensaios para determinar em laboratório a resistência ao corte, envolvente de Mohr-Coulomb a partir dos resultados dos ensaios. Resistência ao corte e relações tensão-deformação em areias e em argilas. Parâmetros de pressões neutras.3 - Impulsos de terras. 4-Estabilidade de taludes em rocha e solo. Métodos para cálculo. Técnicas para estabilização.5-Prospeção geotécnica e ensaios.Resolução de exercícios.

4.4.5.Syllabus:

1 - Compressibility and consolidation of clay layers: stress-strain in soils under confinement conditions, weather effects, different types of clayey soils, edometric testing and determination of parameters for calculation of settlements and consolidation. Terzaghi Consolidation Theory. Two-dimensional and three-dimensional consolidation. Biot theory. Terzaghi Theory solutions for any distributions of the initial neutral pressure excesses. Secondary consolidation. Accelerating consolidation. 2 - Shear strength: Tresca and Mohr-Coulomb failure criteria, tests to determine the shear strength in laboratory, Mohr-Coulomb envelope based on the test results. Shear strength and stress-strain relationships in sands and clays. Neutral pressure parameters.3 - Earth impulses. 4-Stability of slopes in rock and soil. Methods for calculation. Techniques for stabilization. 5- Geotechnical investigation and testing. Exercise resolution.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Para que seja possível atingir os objectivos enunciados é necessário transmitir aos estudantes as bases referentes à mecânica dos materiais geológicos. Os conceitos, as teorias associadas e os métodos de cálculo constituem bases fundamentais para a compreensão dos fenómenos associados à compressibilidade, consolidação e resistência ao corte. Os impulsos de terras e a estabilidade de taludes requerem conhecimentos adquiridos nos capítulos anteriores. Os projectos requerem o conhecimento de características do subsolo e parâmetros dos materiais geológicos. Esta informação obtém-se através de prospeção e ensaios de campo e de laboratório.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

To achieve the goals, it is necessary to provide students with the basis concerning the mechanics of geologic materials. The concepts, theories and the associated calculation methods are fundamental to the understanding of phenomena associated with compressibility, consolidation, and shear strength. Lateral earth pressure and slope stability

requires the knowledge acquired in previous chapters. The projects require knowledge of characteristics and parameters of the subsurface geologic materials. This information is obtained through geotechnical investigation and laboratory tests.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas de tipo expositivo e interativo com exemplos de casos práticos. Aulas práticas com resolução de exercícios e realização de ensaios laboratoriais. A avaliação, nas várias épocas, consiste na realização de prova escrita, com componente teórica e prática. Para aprovação é necessário um mínimo de 40% da cotação em cada componente e uma classificação total igual ou superior a 9,5 valores em 20.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical and interactive classes focusing on the key aspects of the curricular unit. Illustrative examples of practical construction work. Exercise solving and laboratory testing. The assessment consists of a written test, at the different assessment periods, including theoretical and practical components. Pass requirements: a mark of at least 40% in each component and a minimum global mark of 9.5 in 20.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A exposição teórica permite apresentar os conceitos numa perspectiva técnico-científica. Com recurso a exemplos reais ou a modelos procura-se que o estudante compreenda o conceito. Estimulando a participação procura-se que apresentem exemplos de modo que através da inter-actividade se perceba as dificuldades individuais e se esclareçam dúvidas. A apresentação de situações de projecto ou de obra, envolvendo a matéria em apreço e solicitando soluções ou decisões tem como objectivo despertar o interesse e trabalhar a auto-confiança. Com esta metodologia de trabalho procura-se, também, desenvolver a curiosidade, o espírito crítico e a capacidade de decisão.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

In the lectures the concepts are presented in a technical and scientific perspective.

The case studies or models allow students to understand the concept. The inter-activity allows to identify individual problems and answer questions. The presentation of cases, design or construction, involving the issue under consideration, requesting solutions or decisions aimed at awakening the interest and work with self-confidence. With this methodology seeks to develop curiosity, critical capacity and decision-making ability. Laboratory tests, of consolidation and direct shear, allow the use of a spreadsheet, graphing, and determination of soil parameters.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Fernandes, M. (2007). *Mecânica dos Solos. (Vol. I e II). FEUP. Porto*
- Cernica, J. (1995). *Geotechnical Engineering: Soil Mechanics. 1995, John Wiley & Sons. USA*
- Reid, D. e Berry, P. (1993). *An Introduction to Soil Mechanics. UK, MacGarw-HILL. UK*
- Terzaghi, K. e Peck, R. (1967). *Soil Mechanics in Engineering Practice. USA, John Wiley. USA*

Mapa IV - Direção Técnica e Segurança de Obras

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Direção Técnica e Segurança de Obras

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technical Direction and Construction Safety

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):*Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***106***4.4.1.5.Horas de contacto:***40***4.4.1.6.Créditos ECTS:***4***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***José Júlio Firmino das Neves (40TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- a. Adquirir competências para a direção e fiscalização de obras públicas e particulares contemplando conhecimentos relativos à legislação, responsabilidades, organização de projetos, planeamento e gestão de obras e estaleiros.*
- b. Compreender os conceitos e diretrizes do plano de segurança de obras de construção civil.*
- c. Compreender os conceitos e ferramentas profissionais relacionados com a gestão e fiscalização da produção de obras de construção civil.*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- a. Acquire skills for the direction and supervision of public and private works contemplating knowledge related to legislation, responsibilities, organization of projects, planning and management of works and shipyards.*
- b. Understand the concepts and guidelines of the civil construction work safety plan.*
- c. Understand the concepts and professional tools related to the management and supervision of the production of civil construction works.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- 1 - Introdução à direção e fiscalização de obra.*
- 2 - Organização de empresas de construção civil.*
- 3 - Fases de organização de um empreendimento.*
- 4 - Principal legislação de construção civil*
- 5 - Coordenação e fiscalização de obras.*
- 6 - Equipamentos de construção civil.*

- 7 - Organização e instalação do estaleiro.
- 8 - Planeamento de obras e controlo de custos.
- 9 - Segurança e saúde

4.4.5.Syllabus:

- 1 - Introduction to the direction and supervision of work.
- 2 - Organization of construction companies.
- 3 - Phases of organization of an enterprise.
- 4 - Main construction legislation
- 5 - Coordination and supervision of works.
- 6 - Construction equipment.
- 7 - Organization and installation of the shipyard.
- 8 - Construction planning and cost control.
- 9 - Safety and health

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O programa cobre os diferentes objetivos e competências específicas que se pretendem proporcionar na unidade curricular, de acordo com a correspondência seguinte:

- Conteúdos 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9 - Objetivo (a)
- Conteúdos 3, 6, 7, 9 - Objetivo (b)
- Conteúdos 3, 5, 6, 7,8,9 - Objetivo (c)

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The programme covers the different specific objectives and competences that are intended to be provided in the curricular unit, according to the following correspondence:

- Contents 1, 2, 3,4,5,6,7,8,9 - Outcome (a)
- Contents 3,6,7,9 - Outcome (b)
- Contents 3,5,6,7,8,9 – Outcome (c)

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em que se descrevem e exemplificam os conceitos inerentes aos conteúdos lecionados e em que são propostos exercícios de aplicação dos conceitos ministrados.

A avaliação por frequência consiste na realização de duas provas escritas, cotadas para dez valores. O aluno é aprovado se tiver pelo menos 3 valores em cada teste e se a soma dos dois testes for igual ou superior a 10 valores.

A avaliação por exame consiste numa prova escrita sobre toda a matéria lecionada, cotada para 20 valores. O aluno é aprovado se obtiver uma classificação igual ou superior a 10 valores.

Para qualquer das avaliações, se o aluno obtiver classificação igual ou superior a 17 valores deverá ser sujeito a uma avaliação extraordinária.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical classes in which the concepts inherent to the contents taught are described and exemplified and in which exercises of application of the concepts taught are proposed.

The frequency evaluation consists of two written tests, quoted for ten values. The student passes if they have at least 3 values in each test and if the sum of the two tests is equal to or greater than 10 values.

The evaluation by examination consists of a written test on the entire subject taught, quoted for 20 values. The student is approved if they obtain a rating equal to or greater than 10 values.

For any of the assessments, if the student obtains a rating equal to or greater than 17 values, he/she must be subject to an extraordinary evaluation.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os objetivos da unidade curricular são atingidos através de um leque diversificado de atividades educativas e de avaliação, que preparam e enquadram o trabalho autónomo do estudante pela transmissão de saberes teóricos, práticos e metodológicos em contexto de aula e de orientação tutorial, mas também através de atividades de discussão dirigidas à aquisição de competências transversais de reflexividade, de análise crítica, de raciocínio e de exposição clara de conhecimentos.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The objectives of the curricular unit are achieved through a diverse range of educational and evaluation activities, which prepare and frame the student's autonomous work by transmitting theoretical, practical and methodological knowledge in the context of class and tutorial guidance, but also through discussion activities aimed at acquiring transversal reflexivity skills, critical analysis, reasoning and clear exposure of knowledge.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. J. Paz Branco. - *Manual de Estaleiros de Edifícios*, Lisboa, LNEC, 1980 - 3 vols. ;
2. J. Paz Branco. - *Prontuário para o Director de Obra*, Queluz, 1995, 2ª Ed. - Edições E.P. Gustave Eiffel. ;
3. J.M. Mota Cardoso - *Direcção de Obra - Organização e Controlo*, Lisboa, 1985 - Biblioteca AECOPS. ;
4. Stephen Lavender - *Management for the Construction Industry*, Edinburg, 1996, Logman;
5. Luís Fontes Machado - *Construção Civil - Manual de Segurança no Estaleiro* — IDICT/AECOPS;
6. L.M. Alves Dias e M. Santos Fonseca - *Plano de Segurança e de Saúde na construção – IST/IDICT*;
7. Telmo D. Pereira - *Gestão de Projeto e Contratação de Empreitadas de Obras- IUC 2014* ;
8. Telmo D. Pereira - *Diretiva Estaleiros - Segurança nas Obras - IUC 2013*
9. C. Ribeiro - *Organização e Gestão de Obras - Otimizar Resultados - Engebook, 2017*
10. Jacinto N. Martin e José D. Velez - *Gestão e Fiscalização de Empreitadas - Edições Lidel, 2019*
11. Eduardo L. Qualharini - *Canteiro de Obras, Elsevier, 2018*

Mapa IV - Fundações**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Fundações

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Foundations

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

GEO

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

50

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes (50TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*Conhecer os diferentes tipos de fundações.**Conhecer a teoria subjacente ao cálculo de fundações.**Dimensionar fundações diretas (superficiais) e indiretas (profundas) em função do tipo do solo e profundidade;**Calcular assentamentos.**Conhecer os conceitos teóricos e os métodos para cálculo de estruturas de suporte de terras.**Pré-dimensionar e verificar a estabilidade de muros de suporte rígidos e flexíveis.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Different types of foundations. Know the theory behind the calculation of the foundations. Calculate foundations direct and indirect depending on the soil and depth. Calculate settlements. Know the concepts theoretical and methods to calculate structures support soils. Check the stability of walls support hard and flexible.***4.4.5.Conteúdos programáticos:***1- Fundações Superficiais / Profundas: Tipos de Fundações. Capacidade de carga através das fórmulas teóricas baseadas na resistência ao corte e deduzidas de ensaios de campo. Assentamentos admissíveis. Formulação de critérios de segurança. EC7. Vários tipos de sapatas. Vigas de fundação e de equilíbrio. Tipos de estacas: estacas, microestacas e pegões. Maciços de encabeçamento de estacas. Avaliação de assentamentos em estacas.**2- Escavações e Estruturas de Suporte de Terras. Escavações não suportadas e suportadas. Entivações. Estabilidade do fundo de escavação. Tipos de estruturas de suporte de terras: flexíveis e rígidas. Drenagem de muros de suporte. Cálculo de estabilidade de muros de suporte. Formulação da estabilidade de estruturas de suporte flexíveis.**Aplicação de software.***4.4.5.Syllabus:***1- Direct and Deep Foundations. Types of foundations. Load capacity based on shear resistance and deducted from in situ tests. Admissible settlements. Formulation of safety criteria. EC7.**Various types of direct foundations. Foundation beams and balance beams.**Various types of Deep foundations. Evaluate settlement of piles.**2- Excavations and Soil Support Structures.**Excavations: not supported and supported. Entivations. Stability of the digging bottom.**Types of soil support structures: rigid and flexible. Draining the walls.**Formulation and calculation of stability of rigid walls.*

*Formulation and the methodology of stability of flexible walls.
Application of software.*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Com os conceitos teóricos lecionados os alunos adquirem conhecimentos suficientes na área das fundações e fazem a ligação da mecânica de solos e rochas com as solicitações e esforços das estruturas.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With the theoretical concepts taught students acquire knowledge sufficient in the area of the foundation and make the connection of mechanical soil and rocks with requests and efforts of the structures.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Ensino expositivo seguido de exercícios de aplicação. Exemplos de projetos e obras de fundações. Aplicação de software.
Avaliação: Frequência ou Exame: 20 valores
Aprovação: a partir de 9.5 valores em 20 valores*

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

*Expository teaching followed by application exercises. Examples of projects and works foundations. Software application.
Assessment: written attendance or exam: 20 values. Student approved with 9.5 values at 20 values.*

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A metodologia de ensino adotada permite que o estudante adquira a capacidade de analisar os esforços da superestrutura face à capacidade de carga do terreno de fundação, tendo também em consideração os assentamentos. Adquira também conhecimentos em estruturas de suporte de terras.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The methodology teaching adopted allows students get the ability to analyze the efforts of the bed in the face of load capacity soil having also into account the settlements.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Tomlinson – Foundation Design and Construction – Seven Edition
Terzaghi, Karl and Peck – Mecanica de solos en la Ingenieria Practica – El Ateneo SA*

Mapa IV - Hidráulica Aplicada

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Hidráulica Aplicada

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Applied Hydraulics

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

HID

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):*Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***135***4.4.1.5.Horas de contacto:***50***4.4.1.6.Créditos ECTS:***5***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes (25TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***José Luís Bobela Carreiras (25TP)***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Parte I - II**Desenvolver competências para realizar projetos de dimensionamento de redes públicas de distribuição de água e de drenagem de águas residuais e pluviais.**Parte III**Desenvolver competências para a resolução de problemas da instalação em edifícios: cálculo de redes prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***Part I-II : Develop skills to carry out dimensioning projects for public water distribution and wastewater and rainwater drainage networks.**Part III: Develop skills for solving installation problems in building: calculation of building networks for water distribution and drainage of domestic wastewater and rainwater.***4.4.5.Conteúdos programáticos:***Parte I:**1- Escoamento por orifícios e descarregadores. Medições hidráulicas.**2- Turbo máquinas Hidráulicas.**Parte II:**1- População e sua evolução. Cálculo de caudais. 2- Válvulas e outros dispositivos afins. 3- Captação de água subterrânea e superficial 4- Adução. Reservatórios 5- Redes de distribuição: aspetos gerais e cálculo.**6- Redes de distribuição: modelos computacionais. 7- Conceção de sistemas de drenagem.*

8- Águas residuais domésticas e pluviais. 9- Dimensionamento de redes de drenagem.

Parte III:

1-Classificação de sistemas de alimentação. 2- Redes prediais de distribuição de água. 3- Redes prediais de drenagem de águas residuais domésticas. 4- Redes prediais de drenagem de águas pluviais.

4.4.5.Syllabus:

Part 1: 1-Drainage through orifices and spillways. Hydraulic measurements 2-Turbo hydraulic machines.

Part 2: 1-Population and its evolution. Calculation of flow rates. 2- Valves and other related devices.

3-Collection of underground and surface water. 4- Adduction. Reservoirs 5- Distribution networks : general aspects and calculation 6- Distribution networks: computational models 7- Design of drainage systems

8- Domestic and rainwater wastewater 9- Dimensioning of drainage networks

Part 3: 1-Classification of power systems. 2- Building water distribution networks. 3-Building networks for domestic wastewater drainage. 4- Building networks for rainwater drainage.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Com os conceitos teóricos lecionados os alunos adquirem conhecimentos suficientes na área da hidráulica aplicada, nomeadamente em projetos de distribuição de água e projetos de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

With the theoretical concepts taught students acquire knowledge sufficient in the area of the hydraulic, namely in water distribution projects and wastewater and rainwater drainage projects.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino expositivo seguido de exercícios de aplicação. Exemplos de projetos e obras hidráulicas. Trabalhos práticos obrigatórios a serem realizados pelos alunos. Aplicação de software.

Avaliação: Frequência ou Exame: 14 valores (mínimo de 8 valores). Trabalhos Práticos obrigatórios: 6.0 valores (sem mínimos)

Aprovação: a partir de 9.5 valores em 20 valores

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository teaching followed by application exercises. Examples of projects and hydraulic works. Mandatory practical works to be performed students. Software application.

Assessment: written attendance or exam: 14 values (minimum 8 values)

Mandatory practical works: 6.0 values (no minimums)

Student approved with 9.5 values at 20 values.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Com os conhecimentos adquiridos os alunos ficam com competências para realizarem projetos técnicos de águas e de drenagem de águas residuais e pluviais quer domésticas quer públicas, assim como assumirem a direção de obra.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

With the knowledge acquired, the students are empowered to carry out technical projects for water and wastewater, as well as assume the direction of the work.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

. Pedroso, V. (2000) . Manual dos Sistemas Prediais de Distribuição e Drenagem de Águas, Lisboa: LNEC

. Mays, L. e Maidment, D. e Chow (1988) Applied Hydrology New York: MacGraw-Hill

Mapa IV - Estruturas de Betão**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:***Estruturas de Betão***4.4.1.1.Title of curricular unit:***Concrete Structures***4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:***EST***4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):***Anual***4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):***162***4.4.1.5.Horas de contacto:***60***4.4.1.6.Créditos ECTS:***6***4.4.1.7.Observações:***<sem resposta>***4.4.1.7.Observations:***<no answer>***4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luís Filipe Rocha de Almeida (60TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Compreender as técnicas construtivas correntes das estruturas em betão armado e as suas execuções em obra.**Conhecer e aplicar o Eurocódigo 2 no cálculo de estruturas de Betão Armado.**Dominar a utilização das ferramentas de modelação digital disponíveis para cálculo de estruturas de Betão Armado.*

Adquirir competência para aplicar os conhecimentos de resistência de materiais, análise, estabilidade e dimensionamento de estruturas, bem como, os conceitos da regulamentação (EC1, EC2 e EC8) ao projeto de estruturas de Betão Armado

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understand the current construction techniques of reinforced concrete structures and their execution on site.

Know and apply Eurocode 2 in the calculation of reinforced concrete structures.

Master the use of digital modeling tools available to calculate reinforced concrete structures.

Acquire competence to apply knowledge of material strength, analysis, stability and design of structures, as well as regulatory concepts (EC1, EC2 and EC8) to the design of Reinforced Concrete structures

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Estruturas de Betão Armado: Generalidades; Bases para o projeto; Materiais; Durabilidade e recobrimento das armaduras; Análise estrutural; Estados limites últimos; Estados limites de utilização (SLS); Disposições construtivas relativas a armaduras para betão armado e de pré-esforço (generalidades); Disposições construtivas relativas a elementos e regras particulares.

2. Regras específicas para edifícios de betão (EC8).

4.4.5.Syllabus:

1. Reinforced Concrete Structures: Generalities; Basis for the project; Materials; Durability and coating of reinforcements; Structural analysis; Ultimate limit states; Use limit states (SLS); Constructive provisions relating to reinforcement for reinforced concrete and prestressing (generalities); Constructive provisions relating to particular elements and rules.

2. Specific rules for concrete buildings (EC8).

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Através da aquisição dos conhecimentos dos conteúdos programáticos previstos será possível aos alunos a execução de cálculos e os desenhos de execução do projeto de betão armado, inerentes à futura atividade profissional na área de engenharia civil.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Through the acquisition of knowledge of the planned syllabus will be possible for students to perform calculations and drawings for the execution of the reinforced concrete project, inherent to the future professional activity in the field of civil engineering

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos. A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (35%) e de PE (65%): $CF=0,35xTP+0,65xPE$.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching-learning process combines the classic expository method with active learning methods, namely cooperative ones. Classes consist of the exposition and analysis of theoretical-practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and practical cases, and the resolution of exercises. A practical work will be proposed for students to apply and develop the acquired knowledge. The assessment consists of a practical assignment (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through TP (35%) and PE (65%): $CF=0.35xTP+0.65xPE$.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A aquisição dos conhecimentos, aptidões e competências que fazem parte dos objetivos da unidade curricular é feita através da apresentação e discussão de exemplos práticos, da realização de trabalhos sugeridos nas aulas, do acompanhamento e orientação proporcionados pelas horas de contacto e pelo incentivo à utilização de ferramentas informáticas, que permitam ajudar a compreender mais facilmente o comportamento e dimensionamento das estruturas de Betão Armado.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The acquisition of knowledge, skills and competences that are part of the curricular unit's objectives is done through the presentation and discussion of practical examples, the carrying out of suggested work in class, the monitoring and guidance provided by the contact hours and by encouraging the use of IT tools, which help to understand more easily the behavior and dimensioning of reinforced concrete structures.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Leonhardt, F. e Monning, E. *Construções de Concreto. (Vol. I, II e III).*
- Montoya, P. e Meseguer, A. e Cabré, F. (1987). *Hormigón Armado.*
- Gustavo Gili S.A. - Guerrina, A. *Concreto Armado. -: Hemus Ed. Ltd.*
- EC1; EC2; EC8

Mapa IV - Controlo e Ensaios**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Controlo e Ensaios

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Control and Tests

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

108

4.4.1.5.Horas de contacto:

40

4.4.1.6.Créditos ECTS:

4

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ana Paula Gerardo Machado (22TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Maria de Lurdes Belgas da Costa (18TP)

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

- Verificar as características dos materiais, equipamentos e obras*
- Garantir a conformidade com os documentos legais, regulamentares e técnicos*
- Realizar testes e ensaios, analisar os resultados e tomar decisões.*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

- Check the characteristics of materials, equipment and works*
- Ensure compliance with legal, regulatory and technical documents*
- Perform tests and trials, analyze the results, and decide.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- Técnicas de observação*
- Métodos de medição e instrumentação*
- Aquisição de dados*
- Seleção de equipamentos de medição e ensaio*
- Controlo e gestão de equipamentos*
- Técnicas para instalação de equipamentos*
- Conceito de homologação e certificação de materiais*
- Rotulagem*
- Legislação, regulamentos, normas e cadernos de encargos*
- Planos de inspeção e ensaios*
- Ensaios para controlo de materiais e estruturas*
- Análise da conformidade*

4.4.5.Syllabus:

- Selection of measurement and testing equipment*
- Control and management of equipment*
- Techniques for installing equipment*
- Concept of approval and certification of materials*
- Labeling*
- Legislation, regulations, rules and specifications*
- Inspection and testing plans*
- Tests to control materials and structures*
- Compliance analysis*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A observação, a medição e a aquisição de dados são competências que se aplicam em todas as tarefas incluídas no controlo. O conhecimento da legislação, regulamentação, normalização, especificações técnicas da obra e rotulagem constituem a base para a função do controlador. Os testes e ensaios são necessários em algumas situações tanto para materiais como para produtos.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Observation, measurement and data acquisition are skills that apply to all tasks included in control. Knowledge of legislation, regulation, standardization, technical specifications of the work and labeling constitute the basis for the controller's role. Tests are necessary in some situations for both materials and products.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas do tipo expositivo e interativo com exemplos de casos práticos e resolução de exercícios. Ensaios e testes. A avaliação, nas diferentes épocas, consiste na realização de uma prova escrita com componente teórica e prática. Para aprovação é necessário um mínimo de 40% da cotação em cada componente e uma classificação total igual ou superior a 9,5 valores em 20.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Expository and interactive lectures including illustrative examples and practical exercises. Control and testing practice. The assessment, at the different assessment periods, consists of a written test including theoretical and practical components. Pass requirements: a mark of at least 40% in each component and a minimum global mark of 9.5/20.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A componente teórica constitui a base para o entendimento dos princípios da observação e medição necessários para o controlo ou inspeção assim como a legislação e normalização aplicável aos materiais, equipamentos e estruturas. A análise de casos práticos, o estudo da conformidade de materiais, equipamentos e produtos e os ensaios constituem a componente prática e o contacto com a realidade.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The theoretical component is the basis for understanding the principles of observation and measurement necessary for control or inspection, as well as the legislation and standards applicable to materials, equipment and structures. The analysis of practical cases, the study of the conformity of materials, equipment and products and the tests constitute the practical component and the contact with reality.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- CEB-FIP, . (1988). *Strategies for testing and assessment of concrete structures, Bulletin d'information n° 243 (Vol.).* :
- Marques, N. (2007). *Monitorização estática e dinâmica: aplicações : UM*
- ICOMOS, . *Recomendações para a análise, conservação e restauro estrutural do património*
- Regulamentos e Normas
- Cadernos de encargos

Mapa IV - Projeto de Preparação de Obra**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Projeto de Preparação de Obra

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Work Preparation Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

60 TP + 6 OT

4.4.1.6. Créditos ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Carlos Jorge Trindade da Silva Rente, 30 TP + 3 OT

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Inês Domingos Serrano, 10 PT+1 OT

José Firmino das Neves, 20 TP + 2 OT

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

A unidade curricular é composta por 6 tópicos que abrangem as principais vertentes da preparação inicial da obra e da gestão de recursos produtivos, que permitirão aos estudantes adquirir conhecimento e domínio:

- dos procedimentos para a preparação inicial de uma obra;

- da gestão dos recursos produtivos e do planeamento, organização e gestão do estaleiro.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit consists of 6 topics that cover the main aspects of the initial preparation of the work and the management of productive resources, which will allow students to acquire knowledge and mastery:

- the procedures for the initial preparation of a work.

- *the management of productive resources and the planning, organization,*
- *and management of the shipyard.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Organização da produção*
- 2- *Plano de trabalhos*
- 3- *Revisão geral do projeto*
- 4- *Preparação dos trabalhos*
- 5- *Contratação de subempreiteiros*
- 6- *Plano do estaleiro*

4.4.5. Syllabus:

- 1- *Production management*
- 2- *Work plan*
- 3- *Overall review of the project*
- 4- *Preparation of work*
- 5- *Hiring subcontractors*
- 6- *Site plan*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As matérias incluídas nos conteúdos programáticos referem-se à aplicação prática de conhecimentos adquiridos nas UCs das áreas científicas de estruturas, geotecnia, hidráulica e construção e direcionadas para a análise e elaboração do projeto de execução e preparação do concurso. Privilegia-se uma abordagem prática, suportada na apresentação de exemplos concretos e na realização de trabalhos em contexto de projeto.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The subjects included in the syllabus refer to the practical application of knowledge acquired in the CUs in the scientific areas of structures, geotechnics, hydraulics and construction and directed towards the analysis and elaboration of the execution project and preparation of the competition. A practical approach is privileged, supported by the presentation of concrete examples and by carrying out work in the context of a project.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Desenvolvimento de trabalhos práticos para execução do projeto e análise das especialidades de uma construção corrente, realizados durante as horas de contacto e com um número significativo de horas de trabalho autónomo com acompanhamento e orientação dos docentes da UC, simulando a atividade profissional. O trabalho prático pode ser realizado em contexto real em empresas parceiras ou nas duas IES utilizando dados das empresas parceiras. Os docentes e/ou estudantes podem propor temas enquadrados nos objetivos da UC para os trabalhos práticos a desenvolver, mediante a aprovação e acompanhamento do respetivo plano de trabalhos.

Avaliação: épocas de frequência e exames.

Inclui, prova escrita cotada para 20 valores e componente de trabalho prático cotado para 20 valores.

A classificação final é a soma das duas componentes com ponderação 0,3 para a prova escrita e 0,7 para o trabalho.

Aprovação: mínimo em cada componente 9 valores e classificação final, igual ou superior a 10 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Development of practical work for the execution of the project and analysis of the specialties of a current construction, carried out during contact hours and with a significant number of hours of autonomous work with monitoring and guidance from the UC professors, simulating the professional activity. The practical work can be carried out in a real context in partner companies or in both HEIs using data from partner companies. Faculty and/or students can propose topics that fit the objectives of the UC for practical work to be developed, upon approval and monitoring of the respective work plan.

Assessment: times of attendance and exams.

Includes, written test quoted at 20 values and practical work component quoted at 20 values.

The final classification is the sum of the two components with a weight of 0.3 for the written test and 0.7 for the work.

Approval: minimum in each component 9 values and final classification equal to or greater than 10 values.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento de trabalhos práticos focados na execução do projeto e análise das especialidades suportados por casos reais e apoio de empresas do setor da construção, permite a aquisição das competências contempladas nos objetivos desta UC nomeadamente aplicação de dos procedimentos para a preparação inicial de uma obra e da gestão dos recursos produtivos e do planeamento, organização e gestão do estaleiro.

Deste modo, estes diplomados serão uma mais-valia, imediata, para as empresas quando da sua admissão e terão uma integração mais fácil no mercado de trabalho do setor da construção.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The development of practical work focused on the execution of the project and analysis of specialties supported by real cases and support from companies in the construction sector, allows the acquisition of skills contemplated in the objectives of this UC, namely the application of procedures for the initial preparation of a work and the management of productive resources and the planning, organization, and management of the shipyard.

In this way, these graduates will be an immediate asset for companies when they are admitted and will have an easier integration into the labor market in the construction sector.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe bibliografia específica.

Mapa IV - Instalações Técnicas e Manutenção

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Instalações Técnicas e Manutenção

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Technical Installations and Maintenance

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Anabela Mendes Moreira (56TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A unidade curricular tem como objetivos orientar o processo de aprendizagem do estudante na aquisição de conhecimentos e competências nos domínios de instalações técnicas em edifícios, e dos procedimentos básicos para a sua manutenção.

Os resultados de aprendizagem possibilitarão ao estudante a aquisição de conhecimentos e competências para desenvolver e analisar criticamente projetos, acompanhar a execução de instalações de abastecimento e drenagem de água; interpretar projetos de outras instalações técnicas; e compreender a importância da manutenção deste tipo de instalações, designadamente:

- A| Dimensionar sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais;*
- B| Identificar os principais equipamentos de combate a incêndio a abastecer por via hídrica;*
- C| Interpretar outros projetos de instalações técnicas;*
- D| Conhecer os principais processos e procedimentos de manutenção destas instalações.*
- E| Identificar materiais de construção e componentes.*

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The course unit aims to guide the student learning process to acquire knowledge and competences in the domains of technical installations in buildings, and of the basic procedures for their maintenance.

The learning outcomes will enable students to acquire knowledge and skills to develop and critically analyse projects, monitor the implementation of water supply and drainage systems; interpret projects of other technical installations; and understand the importance of maintenance of these types of facilities, namely

- A| Dimension building systems for water distribution and wastewater drainage;*
- B| Identify the main fire fighting equipment to be supplied by water;*
- C| Interpret other technical installation project designs;*
- D| Know the main processes and procedures for the maintenance of these facilities.*
- E| Identify construction materials and components.*

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Sistemas prediais de abastecimento de água: Contextualização e importância da distribuição de água para o consumo humano; Sustentabilidade ambiental e conceito de eficiência hídrica; Sistemas de alimentação e reservatórios de água; Dimensionamento e escoamento das redes; Conceção dos sistemas Condições de pressão; Ligação à rede pública.

2. Sistemas prediais de drenagem de águas residuais: Sustentabilidade ambiental e gestão eficiente de águas residuais; Sistemas de drenagem; Conceção geral de redes prediais e critérios de dimensionamento; Ligação à rede pública.

3. Sistemas de combate a incêndios com água: Caracterização dos diferentes sistemas (redes de incêndio armadas, redes com sprinklers e cortinas de água); Critérios de dimensionamento e de escoamento.

4. Instalações técnicas de gás, energia elétrica e iluminação, e de climatização.

5. *Manutenção: Enquadramento e conceitos gerais; Organização e atividades de manutenção.*
6. *Legislação e normalização aplicáveis.*

4.4.5.Syllabus:

1. *Building water supply systems: Background and importance of water distribution for human consumption; Environmental sustainability and water efficiency concept; Water supply systems and reservoirs; Sizing and flow of networks; Systems design Pressure conditions; Connection to public network.*
2. *Building systems for wastewater drainage: Environmental sustainability and efficient wastewater management; Drainage systems; General design of building networks and sizing criteria; Connection to the public network.*
3. *Fire fighting systems with water: Characterization of different systems (fire fighting systems, sprinkler and water curtain systems); Sizing and drainage criteria.*
4. *Technical installations of gas, electricity and lighting and air conditioning.*
5. *Maintenance: Framework and general concepts; Organization and maintenance activities.*
6. *Regulations and standards.*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular integra conteúdos programáticos essenciais para a atividade do Engenheiro Civil, designadamente no que se refere: à interpretação e dimensionamento de projetos de edifícios de instalações prediais de abastecimento e drenagem de águas, à interpretação de sistemas de combate a incêndio e redes de gás, e ao respetivo acompanhamento técnico durante a fase de execução do edifício; à aquisição de conhecimento de outras especialidades do projeto de instalações técnicas (gás, energia elétrica e iluminação, climatização); à aquisição de conhecimentos básicos no domínio da manutenção de edifícios; à aquisição de conhecimentos que permitam identificar, compreender e aplicar documentos normativos e regulamentares em vigor.

Correspondência entre os objetivos (A, B, C, D e E) e os conteúdos programáticos (1, 2, 3, 4, 5 e 6): A – 1, 2, 6; B – 3, 6; C – 4, 6; D – 5, 6; E – 1, 2, 3, 4, 5.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The curricular unit integrates essential programmatic contents for the activity of the Civil Engineer, namely in what concerns: interpretation and dimensioning of building installation projects for water supply and drainage, interpretation of fire fighting systems and gas networks, and the respective technical follow-up during the construction phase of the building; acquisition of knowledge of other technical installation project specialties (gas, electrical energy and lighting, air conditioning); acquisition of basic knowledge in the field of building maintenance; acquisition of knowledge to identify, understand and apply normative and regulatory documents in force.

Correspondence between objectives (A, B, C, D and E) and course contents (1, 2, 3, 4, 5 and 6): A - 1, 2, 6; B - 3, 6; C - 4, 6; D - 5, 6; E - 1, 2, 3, 4, 5.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. As aulas integrarão palestras e seminários, designadamente no que se refere ao capítulo 4 dos conteúdos programáticos. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos.

A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (40%) e de PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching methodologies combine the classic expositive method with active learning methods, namely cooperative. The classes consist in the exposition and analysis of theoretical and practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and case-studies, and in the resolution of exercises. The classes will integrate lectures and seminars, namely about chapter 4 of the course contents. A practical work will be proposed so that students can apply and develop the acquired knowledge.

The assessment consists of a practical work (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through the TP (40%) and PE (60%): $CF=0,40 \times TP + 0,60 \times PE$.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino adotadas, e particularmente os exercícios propostos durante as aulas, pretendem estimular as capacidades de análise e interpretação, avaliação, de soluções efetivas. Pretende-se que o estudante adquira competências de aprendizagem em autonomia, de interpretação e de aplicação prática de conceitos técnico-científicos,

de aplicação e verificação de exigências regulamentares, e de aplicação de documentos normativos nas fases de projeto, de execução e manutenção do edifício.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies adopted, and particularly the exercises proposed during the lessons, aim to stimulate the capacity of analysis and interpretation, evaluation and effective solutions. The student is expected to acquire skills of autonomous learning, interpretation and practical application of technical and scientific concepts, application and verification of regulatory requirements, and application of normative documents in the phases of design, implementation and maintenance of the building.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Coelho, A. L. (2010). Incêndios em Edifícios. Editora Orion.

Emmit, S. (2009) Design Management for Sustainability. Ed. EarthScan.

Pedroso, V. (1997) Instalações de Combate a Incêndios, ITE 41. Lisboa, LNEC.

Pedroso, V. (1997) Regras de dimensionamento dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais, ITE 31. Lisboa, LNEC.

Pedroso, V. (2000) Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas. Lisboa, LNEC.

Pereira, F; Sena, F. (2016) Manutenção de Instalações Técnicas. Ed. Publindustria.

Normas e Regulamentos em vigor aplicáveis.

Mapa IV - Física das Construções

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Física das Construções

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Building Physics

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Anabela Mendes Moreira (56TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

A unidade curricular tem como objectivos orientar o processo de aprendizagem do estudante na aquisição de conhecimentos técnico-científicos nos domínios do comportamento Térmico e Higrotérmico de edifícios, Ventilação Natural, Acústica de edifícios e de Segurança contra Incêndios em Edifícios.

Os resultados de aprendizagem possibilitarão que o estudante adquira conhecimentos e competências que lhe permitam desenvolver e analisar criticamente os projetos destas especialidades, concretamente a compreensão e o domínio de:

A| Conceitos de exigências: de segurança, de conforto, de economia, e regulamentares; B| Requisitos orientados para o desenvolvimento sustentável;

C| Comportamento térmico e higrotérmico de edifícios;

D| Ventilação natural de edifícios;

E| Acústica de edifícios: condicionamento acústico, e isolamento a sons de condução aérea e a sons de percussão;

F| Comportamento ao fogo de materiais, de sistemas construtivos e de edifícios.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit aims at guiding the student learning process in the acquisition of technical and scientific knowledge in the domains of Thermal and Hygrothermal behaviour of buildings, Natural Ventilation, Building Acoustics and Fire Safety in Buildings.

The learning outcomes will enable students to acquire knowledge and skills that will enable them to develop and critically analyse the projects of these specialities, specifically the understanding and mastery of:

A| Concepts of requirements: safety, comfort, economy, and regulatory; B| Requirements oriented towards sustainable development;

C| Thermal and hygrothermal behaviour of buildings;

D| Natural ventilation of buildings;

E| Building acoustics: acoustic conditioning and insulation to airborne and percussive sounds;

F| Fire performance of materials, construction systems and buildings.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Conceitos básicos. Exigências funcionais e regulamentares. Sustentabilidade

2. Comportamento térmico e higrotérmico de edifícios: Fenómenos de transmissão de calor e de humidade; Caracterização climática; Conceito de conforto higrotérmico Parâmetros associados à caracterização térmica de materiais e elementos de construção; Geometria de insolação; Arquitetura bioclimática; Energias renováveis; Classes de eficiência e certificação energética

3. Ventilação Natural: Mecanismos de ventilação; Exigências de ventilação de edifícios de habitação

4. Desempenho acústico de edifícios: Conceitos básicos; Correção acústica (conceitos de absorção sonora e tempo de reverberação); Isolamento sonoro a sons de condução aérea e de percussão; Métodos simplificados de cálculo

5. Comportamento ao fogo: Conceitos teóricos básicos; Classificação de materiais e elementos de construção; Exigências de segurança contra riscos de incêndio e regras de qualidade

6. Legislação aplicável

7. Soluções construtivas

4.4.5.Syllabus:

1. *Basic concepts. Functional and regulatory requirements. Sustainability*
2. *Thermal and hygrothermal behavior of buildings: Heat and humidity transmission phenomena; Climatic characterization; Hygrothermal comfort concept Parameters associated with the thermal characterization of building materials and elements; Insolation geometry; Bioclimatic architecture; Renewable energy; Efficiency classes and energy certification*
3. *Natural Ventilation: Ventilation mechanisms; Ventilation requirements for residential buildings*
4. *Acoustic performance of buildings: Basic concepts; Acoustic correction (sound absorption and reverberation time concepts); Sound isolation to air conduction and percussion sounds; Simplified Calculation Methods*
5. *Fire behavior: Basic theoretical concepts; Classification of construction materials and elements; Fire safety requirements and quality rules*
6. *Applicable legislation*
7. *Constructive solutions*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A unidade curricular (UC) Física das Construções integra conteúdos programáticos essenciais para a atividade do Engenheiro Civil, designadamente para o desenvolvimento de projetos de edifícios nas especialidades de Térmica, Acústica e de Segurança Contra Incêndios, mas também para o acompanhamento técnico durante a fase de execução do edifício. Pretende-se que o estudante adquira conhecimentos e competências de base que lhe permitam posteriormente desenvolver cada um destes projetos, bem como analisá-los criticamente, de acordo com as exigências regulamentares aplicáveis e em vigor.

Correspondência entre os objetivos (A, B, C, D, E e F) e os conteúdos programáticos (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7): A e B – 1; C – 2, 6 e 7; D: 3, 6 e 7; E: 4, 6 e 7; F – 5, 6 e 7.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This curricular unit integrates essential programmatic contents for the Civil Engineer activity, namely for the design in the thermal, acoustic and fire safety domains, but also for the technical follow-up during the building execution phase. It is intended that the student acquires knowledge and basic skills that allow him/her to develop each of these project design, as well as to critically analyse them, according to the applicable regulatory requirements.

Correspondence between objectives (A, B, C, D, E and F) and course contents (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7): A and B - 1; C - 2, 6 and 7; D: 3, 6 and 7; E: 4, 6 and 7; F - 5, 6 and 7.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O processo de ensino-aprendizagem conjuga o método clássico expositivo, com métodos de aprendizagem ativa, designadamente cooperativos. As aulas consistem na exposição e análise de conceitos teórico-práticos, apoiadas na apresentação e discussão de exemplos e casos práticos, e na resolução de exercícios. Será proposto um trabalho prático para que os estudantes apliquem e desenvolvam os conhecimentos adquiridos.

A avaliação consiste na realização de um trabalho prático (TP), e uma prova escrita (PE). A classificação final, CF, resulta da média ponderada obtida através do TP (40%) e de PE (60%): $CF=0,40 \times TP+0,60 \times PE$.

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

The learning process combines the classic expositive method with active learning methods, namely cooperative. The classes consist in the exposition and analysis of theoretical and practical concepts, supported by the presentation and discussion of examples and case-studies, and in the resolution of exercises. A practical work will be proposed to the students in order to apply and develop the acquired knowledge.

The assessment consists of a practical work (TP) and a written test (PE). The final classification, CF, results from the weighted average obtained through the TP (40%) and PE (60%): $CF=0,40 \times TP+0,60 \times PE$.

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de ensino adotadas, e particularmente os exercícios propostos durante as aulas, pretendem estimular as capacidades de análise, pesquisa, avaliação e planeamento de soluções efetivas. Pretende-se que o estudante adquira competências de aprendizagem em autonomia, de interpretação e de aplicação prática de conceitos técnico-científicos e de exigências funcionais e regulamentares na fase de projeto, e a sistematização de medidas/soluções a implementar, nos projetos de especialidade que a unidade curricular agrega.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The teaching methodologies adopted, and particularly the exercises proposed during classes, aim to stimulate the capacity for analysis, research, evaluation and planning of effective solutions. It is intended that the student acquires autonomous learning skills, of interpretation and practical application of technical-scientific concepts and of functional and regulatory requirements in the design phase, and the systematization of measures/solutions to implement, in the specialty projects that the curricular unit includes.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Canha da Piedade, A., Braga, A., Moret Rodrigues, A. (2009) *Térmica de Edifícios*. Editora Orion.
- Coelho, A. L. (2010) *Incêndios em Edifícios*. Editora Orion.
- Mumovic, D.; Santamouris, M. (2009) *A Handbook of Sustainable Building Design and Engineering*. Ed. Earthscan
- Patrício, J. (2018) *Acústica nos Edifícios*. Editora Publindústria.
- *Regulamentos em vigor aplicáveis.*

Mapa IV - Estruturas de Alvenaria e Madeira**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Estruturas de Alvenaria e Madeira

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Masonry and Wood Structures

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

EST

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Cristina Margarida Rodrigues Costa (56TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Compreender as técnicas construtivas correntes dos edifícios em alvenaria resistente e as técnicas construtivas de coberturas e pavimentos em madeira. Distinguir as soluções de edifícios em alvenaria resistente com pavimentos rígidos e com pavimentos flexíveis.

Compreender as anomalias que afetam este tipo de estruturas e as técnicas de reforço adequadas para estas construções.

Adquirir competência para aplicar os conhecimentos de resistência de materiais, análise, estabilidade e dimensionamento de estruturas, bem como, os conceitos da regulamentação (RSA, EC1, EC5, EC6 e EC8) ao projeto de estruturas de edifícios em alvenaria e de coberturas e pavimentos em madeira.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Students should become familiar with the common construction techniques in resistant masonry and the construction techniques for timber roofs and pavements. Distinguish between resistant masonry buildings with rigid and flexible pavements.

Understand the defects that affect this type of structures and the techniques to reinforce them.

Acquire the skills to apply previous knowledge of strength of materials, analysis, stability and dimensioning of structures as well as applicable regulations (EC0, EC1, EC5, EC6 e EC8) for the design of masonry, wood and composite structures (composite wood-concrete pavements) and structural connections.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Estruturas de Alvenaria: Tipologia e funcionamento dos sistemas estruturais. Propriedades físicas e mecânicas dos materiais. Dimensionamento aos estados limites últimos. Estabilidade global de estruturas de alvenaria. Estados limites de utilização. Disposições construtivas. Anomalias estruturais e técnicas de reforço.

2. Estruturas de Madeira: Tipologia e funcionamento dos sistemas estruturais. Propriedades físicas e mecânicas dos materiais. Análise de esforços. Dimensionamento aos estados limites últimos. Estados limites de utilização. Ligações. Disposições construtivas. Anomalias estruturais e técnicas de reforço.

4.4.5.Syllabus:

1. Masonry structures: Typology and functioning of structural systems. Physical and mechanical properties of materials. Design for ultimate limit states. Global stability of masonry structures. Serviceability limit states. Constructive details. Structural defects and reinforcing techniques.

2. Wood structures: Typology and functioning of structural systems. Physical and mechanical properties of materials. Design for ultimate limit states. Structural connections. Serviceability limit states. Constructive details. Structural defects and reinforcing techniques.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos incluem a introdução de conceitos e aspetos essenciais da regulamentação no domínio das construções em alvenaria e em madeira e mistas relacionando-os com conhecimentos teórico-práticos adquiridos na unidade curricular e em unidades curriculares anteriores.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Subject content include the introduction to key concepts and aspects of the regulations concerning masonry, wood and composite (wood-concrete) constructions relating them with the theoretical and practical knowledge acquired in this course and in previous courses

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas compreendem a exposição de conceitos teóricos e discussão de exemplos práticos. Nas aulas práticas são propostos trabalhos aos estudantes para que procedam à análise e dimensionamento de casos práticos de estruturas de alvenaria com pavimentos rígidos, estruturas de pavimentos em madeira, estruturas de coberturas em madeira (incluindo as ligações), pavimentos mistos madeira-betão, e ligações estruturais entre diferentes materiais.

A avaliação consiste numa prova escrita (80%) de cariz teórico-prático, cotada para 20 valores, sendo requerida a classificação mínima de 9 valores, e um trabalho prático (20%), cotado para 20 valores

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lessons include presentation of theoretical considerations and discussion of practical issues. Practical lessons include tasks such as analysis and dimensioning of real-world examples of rigid pavement structures, wood pavement structures, roof structures of wood (including connections), composite wood-concrete pavements and structural connections between different materials.

Assessment consists of a written test (80% of the final mark) of a theoretical-practical nature worth 20 grade points, with the minimum pass mark of 9 grade points, and a practical assignment worth 20 grade points (20% of the final mark).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes aplicam os conhecimentos teóricos e os conceitos da regulamentação sobre estruturas de alvenaria e de madeira através da resolução de exercícios e trabalhos práticos de projeto.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Students apply the theoretical knowledge and concepts about regulations on masonry and wood structures through problem resolution and practical coursework.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Several authors. Regulations: EC0, EC1, EC5, EC6 e EC8. (Edição: várias)
- Hendry, A. et. al. (2004). Design of masonry structures (3rd Ed). Taylor & Francis, Edinburgh, UK
- Faria, A. & Negrão, J. (2009). Projecto de Estruturas de Madeira. Publindústria.
- Freitas, V. e outros (2012). Manual de Apoio ao projecto de Reabilitação de Edifícios antigos. OERN

Mapa IV - Sistemas Construtivos e Estruturais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Sistemas Construtivos e Estruturais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Constructive and Structural Systems

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EST

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas (28TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Cristina Margarida Rodrigues Costa (28TP)***4.4.4.Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A-Processos construtivos especiais:**Conhecer diversos processos especiais de construção (sequências de execução, processos alternativos e equipamentos envolvidos)**B-Sistemas estruturais:**Entender o funcionamento dos sistemas estruturais dos edifícios e a sua resposta às diversas ações. Entender os aspetos básicos dos modelos matemáticos de simulação e análise do comportamento estrutural dos edifícios. Conhecer os problemas da resposta estrutural que podem resultar de soluções desadequadas. Analisar causas e avaliar as soluções adotadas.***4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***A- Constructions: -Know several special construction processes (execution sequences, alternative processes and equipment involved)**B-Structural system of buildings:**Understand the functioning of building structures and their response to different actions. Understand the basic aspects of mathematical models for simulation and analysis of the structural behaviour of buildings. Know the structural response problems that can result from inappropriate solutions. Analyse causes and evaluate adopted solutions.***4.4.5.Conteúdos programáticos:***I-Processos construtivos especiais: -Construções em madeira, piscinas (metal e b. a.), pontes (atirantadas, carrinho de avanço e avanços sucessivos), barragens (em betão armado, BCC e terra), centrais de tratamento de águas, ETARs, depósitos, instalações desportivas, túneis (processos de escavação e entivação), arranjos exteriores, estações de serviço e caminho de ferro.**II-Sistemas estruturais: 1. Bases para conceção estrutural de edifícios. Comportamento estrutural dos edifícios. Sistema estrutural e ações. Critérios de verificação de segurança estrutural. Exigências de desempenho das estruturas dos edifícios. Enquadramento regulamentar. Anomalias provocadas por má conceção estrutural e erros de execução. 2. Modelação e análise de estruturas de edifícios. Bases sobre os modelos de análise e verificação de segurança estrutural dos edifícios. Mecanismos de transmissão de ações verticais e horizontais. Análise sísmica dos edifícios. 3. Cálculo automático de estruturas de edifícios.***4.4.5.Syllabus:***I- Constructions: -Constructions in wood (solid and lamellar), swimming pools (metal and concrete), bridges (metallic, anchorages, trolleys and successive advances), dams (in reinforced concrete, BCC and earth), water treatment plants water, WWTPs, water deposits, various sports facilities, tunnels (small and large diameters, excavation and embankment processes), exterior arrangements, service stations and railway.**II-Structural system of buildings:**1. Bases for structural design of buildings. Structural behaviour of buildings. Structural system and actions. Structural safety criteria. Performance requirements of building*

structures. Regulatory framework. Defects caused by poor structural design and execution errors.

2. Modelling and analysis of building structures. Bases on models for analysis and verification of structural safety of buildings. Transmission mechanisms of vertical and horizontal actions. Seismic analysis of buildings.

3. Automatic calculation of building structures

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

execução descritos no ponto I dos conteúdos programáticos

Sistemas estruturais:

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

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Constructions: Objective A of the program will be achieved through detailed teaching of the different processes and execution techniques described in point I of the syllabus Structural system of buildings:

The knowledge about the structural functioning of buildings and their response to the different actions are supported by the detailed study of the syllabus focused on the principles of structural design, modelling and analysis of the structural behaviour of buildings. The program contents on automatic structural building calculation are taught with a view to the students' understanding of the basic aspects of mathematical models for simulation and analysis of the structural behaviour of buildings. The analysis and discussion of the results of practical applications carried out during the course also aim to consolidate students' knowledge about the main problems associated with the structural response that may result from inadequate solutions.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Construções: Aulas com recurso a ilustrações profusas e detalhadas de casos práticos, dos diferentes processos, tecnologias e equipamentos, discutindo-se as vantagens e desvantagens de cada um. Serão realizadas visitas de estudo a obras.

Sistemas estruturais: Expositivo e interativo com análise de conceitos teórico-práticos apoiada na apresentação e discussão de exemplos práticos de projeto, de casos de obra e de relatórios técnicos. São propostos trabalhos aos estudantes para que procedam à modelação e análise estrutural de um edifício corrente em betão armado.

Avaliação

Construções: T1-um trabalho cotado de 0-20 valores

Estruturas: T2-(50% um trabalho cotado de 0-20 valores com mínimo de 8 valores + 50% uma prova escrita cotada de 0-20 valores com mínimo de 8 valores)

Cálculo da nota final: $Nf = (T1+T2) / 2$; Dispensa de exame: Nf maior ou igual a 10 valores, desde que as notas parciais (T1, e T2) sejam superiores a 8 valores; Exame: será realizado da mesma forma

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Constructions: Lectures with profuse illustrations of practical cases, of the different processes, technologies and equipments, with comparison. Study visits to works site will be carried out.

Structural system of buildings: Expository and interactive with analysis of theoretical and practical concepts supported by the presentation and discussion of practical project examples, work cases and technical reports. Practical works are proposed to students to carry out the modelling and structural analysis of current reinforced concrete building.

Constructions: T1-a practical work quoted from 0-20 values

Structures: T2-(a practical work quoted from 0-20 values with a minimum grade of 8 values + a written test quoted from 0-20 values with a minimum grade of 8 values)

Calculation of final grade: $Nf = (T1+T2) / 2$

Exemption from exam: Nf greater than or equal to 10 values, provided that all partial grades (T1, and T2) are higher than 8 values. Exam: will be performed in the same way

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Construções: A exposição dos conteúdos programáticos através de ilustrações profusas e detalhadas de casos práticos, permitirá aos estudantes a aquisição de conhecimentos técnicos e científicos gerais no domínio dos materiais e dos processos de construção, quer correntes quer inovadores. A realização de visitas de estudo e de

sessões técnicas promove a interligação entre a teoria e a prática e o contacto com novas realidades

Sistemas estruturais:

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

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Constructions: The exposition of the syllabus through profuse and detailed illustrations of practical cases, will allow students to acquire general technical and scientific knowledge in the field of materials and construction processes, whether current or innovative. Study visits and technical sessions promote the connection between theory and practice and contact with new realities

Structural system of buildings:

The expository and interactive method with analysis of results and execution of practical examples of structural projects and the study of construction cases and technical reports will allow us to understand the functioning of building structures and their response to various actions, as well as understand the basic aspects of mathematical models for simulation and analysis of the structural behaviour of buildings and knowing the structural response problems that can result from inappropriate solutions.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Construções: Brito, José, Engenho e Obra, Ed. Dom Quixote, Lisboa 2002

-Andia, Beatrice, Le Paris des Centraliens, ed. Action Ville de Paris 1999

-Dubuisson, Bernard, Encyclopédie Pratique de la Construction, ed. Aristide Quillet, Paris 1960

Structural system of buildings:

- Lopes, M. (Coord.) Sismos e edifícios. Edições Orion, 2008

- Vários Autores. Regulamentos: EC0, EC1, EC2, EC7 e EC8. (Edição: várias)

Mapa IV - Vias de comunicação

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Vias de comunicação

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Communication ways

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

GEO

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

56

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Sandra Cristina Gil Vieira Gomes (56TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

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

Pretende-se que os alunos adquiram os conhecimentos práticos relativos aos principais aspetos de conceção e dimensionamento a utilizar na construção rodoviária. Conjuntamente com a aquisição de conceitos teóricos, o aluno elabora elementos de um projeto de um trecho de estrada, essencialmente no âmbito do traçado mas incluindo também elementos básicos de terraplenagem, de drenagem, de pavimentação e de equipamento de segurança

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

It is intended that students acquire practical knowledge concerning the main aspects of design and dimensioning to be used in road construction. Together with the acquisition of theoretical concepts, the student will prepare elements of a project of a section of road, mainly in the scope of the layout, but also including basic elements of earthworks, drainage, paving and safety equipment

4.4.5.Conteúdos programáticos:

- 1. Transportes e infraestruturas de transporte. Comparação entre os transportes ferroviário, rodoviário e aeroportuário*
- 2. Planos rodoviários. Tipos de vias, suas características gerais e entidades responsáveis*
- 3. Faseamento do projeto*
- 4. Traçado em planta e em perfil longitudinal. Suas condicionantes. Relação do traçado com os utentes*
- 5. Traçado em perfil transversal. Sua relação com o nível de serviço*
- 6. Cruzamentos. Tipologia e características de intersecções e nós de ligação*

4.4.5.Syllabus:

- 1. Transports and their infrastructures. Comparison between rail, road and air transport*
- 2. Road plans. Types of roads, their general characteristics and responsible entities*
- 3. Design phase*
- 4. Road alignments and profile. Its constraints. Relation with the road users*
- 5. Cross section. Its relation with the service level*
- 6. Intersections. Typology and characteristics of intersections and interchanges*

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos incidem sobre as diversas componentes de definição do projeto da solução geométrica duma estrada.

Considera-se que para a consecução dos objetivos se torna necessário que, para além do domínio teórico dos aspetos de conceção das soluções e do cálculo de dimensionamento, seja realizada a sua aplicação num exemplo prático com carácter próximo do de um Projeto Rodoviário.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The syllabus content focuses on the various components of the geometric design of a road.

It is considered that, to achieve the objectives, it is necessary that in addition to the theoretical part of the design, to include a practical application to a road project example

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Método Pedagógico: saber-saber

Exposição: 25%; Explicação: 25%; Diálogo: 25%; Debates: 25%

Percentagem de carga horária: 40%

Método Pedagógico: saber-fazer

Trabalhos em Grupo: 70%; Projeto: 20%; Demonstração: 10%

Percentagem de carga horária: 60%

Método de Avaliação

• Avaliação Única:

[100]% Exame Final

ou

• Avaliação Contínua: (Nota mínima de 9 valores)

[60]% Exame Final

[40]% Trabalho Prático

4.4.7.Teaching methodologies (including students' assessment):

Pedagogic method: know to know

Exposition: 25%; Explanation: 25%; Dialogue: 25%; Debate: 25%

Work load percentage: 40%

Pedagogic method: know to do

Work group: 70%; Project: 20%; Demonstration: 10%

Work load percentage: 60%

Evaluation method

• Single evaluation:

[100]% Final exam

ou

• Continuous evaluation: (Minimum score of 9 values)

[60]% Final exam

[40]% Case study

4.4.8.Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Saber-Saber:

A explicação, exposição, diálogo e debates é usada para os seguintes objetivos:

- *Conhecer os diferentes tipos de transportes e respetivas infraestruturas;*
- *Compreender os Planos rodoviários e seu conteúdo no que se refere aos diferentes tipos de vias, suas características gerais e entidades responsáveis*
- *Compreender as diferentes fases do projeto*
- *Conhecer as tipologias e características de intersecções e nós de ligação*

Saber-fazer:

Os trabalhos de grupo, os projetos e demonstração têm maior incidência no objetivo relativo ao desenvolvimento de um projeto rodoviário nas suas principais vertentes; planta, perfil longitudinal e transversal

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Know-to know:

Explanation, exposition, dialogue and discussions are used for the following objectives:

- *To know the different types of transport and their respective infrastructures;*
- *To understand the Road Plans and their contents regarding the different types of roads, their general characteristics and responsible entities*
- *Understand the different phases of the project*
- *Know the typologies and characteristics of intersections and junctions*

Know-how:

Group work, projects and demonstration have greater focus on the objective relating to the development of a road design in its main aspects; road alignment, profile and cross-section.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *JAE (1994) - "Norma de traçado";*
- *JAE (1990) - "Norma de intersecções";*
- *JAE (1990) - "Norma de nós de ligação";*
- *Paul Wright; Karen Dixon (2003) - "Highway engineering", 7th edition, Wiley.*

Mapa IV - Gestão Integrada do Empreendimento Imobiliário

4.4.1.1.Designação da unidade curricular:

Gestão Integrada do Empreendimento Imobiliário

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Integrated Management of the Real Estate Development

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

56

4.4.1.6. Créditos ECTS:

5

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*João Alexandre Correia Gomes (T:28; TP: 14; P:14)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):*A valorização do engenheiro civil passa pela percepção na ótica e objetivos do cliente, o promotor ou investidor imobiliário. Compreender todo o processo de empreendimento imobiliário desde a conceção e planeamento até à gestão de utilização e manutenção.**Conhecimento e aplicação de planeamento do empreendimento imobiliário (ou plano de negócio) com metodologias apropriadas relativas à otimização dos fluxos de informação no empreendimento e dos resultados económico-financeiros do projeto imobiliário***4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):***The valorisation of the civil engineer goes through the perception in the view and goals of the client, the real estate developer or investor. Understand the entire process of real estate building project from development concept and planning to use and maintenance management.**Knowledge and application of real estate business planning with appropriate methodologies related to the optimization of information flows and the economic and financial outcomes of the real estate business project.***4.4.5. Conteúdos programáticos:***6. 1. O Processo de Empreendimento Imobiliário;**2. Os Processos no empreendimento imobiliário (promoção, projeto, execução, gestão entre outros);**3. Os fluxos de informação e planeamento do empreendimento imobiliário com abordagem de metodologias como DSM (Design Structure Matrix), BPMN (Business Plan Model and Notation) e gestão BIM;**4. A economia dos edifícios (metodologias de avaliação de investimento em imobiliário como VAL, TIR, Custo ciclo de vida);**5. O planeamento económico do empreendimento imobiliário (plano financeiro e o método DCF);**6. Elaboração prática de um plano de empreendimento imobiliário***4.4.5. Syllabus:***1. The Real Estate Building Process;**2. Processes in the real estate building project (development, technical information, execution, management, among others);**3. Information flows and planning of the real estate building project using methodologies such as DSM (Design Structure Matrix), BPMN (Business Plan Model and Notation) and*

BIM management;

4. The building economics (investment valuation methodologies of properties such as NPV, IRR, LCC);

5. The economic planning of the real estate development (financial plan and the DCF method);

6. Practical preparation of a real estate development plan

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Nos pontos 1 e 2 o aluno tem conhecimento sobre todas as fases do processo de empreendimento imobiliário e dos processos inerentes a essas fases, essencial para ter noção sobre a cadência de atividades do empreendimento, quanto a ordem e coerência para a sua otimização. Os pontos 3 e 4 referem-se a metodologias essenciais para o planeamento eficaz do projeto. O ponto 5 refere-se a ferramentas essenciais para a otimização dos resultados económicos do projeto. O ponto 6 é relativo à prática de elaboração do projeto com aplicação das metodologias e técnicas aprendidas nas aulas.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In points 1 and 2, the student has knowledge about all phases of the real estate building process and the processes inherent to these phases, essential to have an idea about the cadence of activities in the project, as to the order and coherence for its optimization. Points 3 and 4 refer to essential methodologies for effective project planning. Point 5 refers to essential tools for optimizing the project's economic results. Point 6 is related to the practice of preparing the project with the application of methodologies and techniques learned in class.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Parte das aulas são relativas à componente teórica de explanação dos conceitos inerentes ao processo imobiliário e às metodologias de planeamento. Outra parte das aulas destinam-se a exercícios práticos elaborados pelo docente e outros como exercício pelos alunos. Na parte final das aulas os alunos irão desenvolver um trabalho de grupo relativo a uma situação de planeamento de empreendimento.

Existirão duas avaliações intermédias uma sobre os pontos da avaliação 1., 2., 3., 4., e 5. (nota F1 por teste escrito) e outra relativa ao ponto 6. (F2 por trabalho de grupo), cada uma delas não pode ser inferior a 9,0 valores.

O cálculo da nota final (NF) será estimado da seguinte forma:

$$50\%F1+50\%F2=NF$$

Em alternativa a avaliação pode ser por exame se NF for maior ou igual a 09,5

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Part of the classes are related to the theoretical component of explanation of concepts inherent to the real estate process and planning methodologies. Another part of the classes are intended for practical exercises prepared by the teacher and others as exercises for the students. At the end of the classes, students will develop a group work related to an enterprise planning situation.

There will be two intermediate evaluations, one on the points of evaluation 1., 2., 3., 4., and 5. (grade F1 by written test) and another related to point 6. (F2 by group work), each one of them cannot be less than 9.0 values.

The calculation of the final grade (NF) will be estimated as follows:

$$50\%F1+50\%F2=NF$$

Alternatively, the assessment can be by exam if NF is greater than or equal to 09.5.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As aulas são organizadas em aulas teóricas e teórico-práticas, onde são expostos os conceitos teóricos dos conteúdos programáticos em consonância com problemas práticos apresentados e resolvidos durante a aula.

Esta metodologia de ensino pretende firmar uma gradual aprendizagem onde se aplicam os conceitos adquiridos com a orientação docente mas igualmente se incentiva o desenvolvimento de trabalho autónomo na realização de tarefas que envolvam um trabalho de pesquisa referente a temas suscitados nas aulas e que deverão resultar numa maior desenvoltura na compreensão do plano de empreendimento.

4.4.8.Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Classes are organized into theoretical and theoretical-practical classes, where the theoretical concepts of the syllabus are exposed in line with practical problems presented and solved during the class.

This teaching methodology intends to establish a gradual learning process where the concepts acquired with the teaching guidance are applied, but it also encourages the development of autonomous work in carrying out tasks that involve research work related to topics raised in the classroom and which should result in greater resourcefulness in understanding the project planning.

4.4.9.Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Gomes, João Correia, 2018, “Uma nova visão sobre o imobiliário – Plataforma para a Criação de Riqueza no século XXI”, Sabedoria Alternativa, Lisboa;*
- *Vários autores, “Guia HBR de Gestão de Projeto”, Conjuntura Actual Editora, 2019, Lisboa;*
- *Sheen, Raymond, Guia HBR “Elaborar um Plano de Negócio”, Conjuntura Actual Editora, 2020, Lisboa;*
- *Bateman, David, “Business Plans that get Investment”, Oion2016, UK;*
- *Eastman, Charles; Sacks, Rafael e outros; “BIM Handbook”, third edition,*

Mapa IV - Estruturas Metálicas e Mistas**4.4.1.1.Designação da unidade curricular:**

Estruturas Metálicas e Mistas

4.4.1.1.Title of curricular unit:

Metallic and Mixed Structures

4.4.1.2.Sigla da área científica em que se insere:

EST

4.4.1.3.Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4.Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5.Horas de contacto:

48

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Cristina Margarida Rodrigues Costa (48TP)

4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

Compreender as técnicas construtivas correntes dos edifícios em estrutura metálica.

Adquirir competência para aplicar os conhecimentos de resistência de materiais, análise, estabilidade e dimensionamento de estruturas, bem como, os conceitos da regulamentação (EC0, EC1, EC3, EC4 e EC8) ao projeto de estruturas metálicas e mistas.

Compreender conceitos básicos da patologia e reabilitação das estruturas metálicas bem como a utilização de soluções em estrutura metálica para reabilitação estrutural.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The students should acquire skills that will allow them to apply a wide range of concepts such as strength of materials, analysis, stability and sizing of structures as well as regulatory concepts (EC0, EC1, EC3 and EC4) to the design of metallic and composite structures including the introduction of concepts relating to the pathology and rehabilitation of metallic structures and the use of composite steel-concrete structures for structural rehabilitation purposes.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. Introdução. Tipologia e funcionamento dos sistemas estruturais. Propriedades físicas e mecânicas dos materiais.

2. Estruturas metálicas: Análise de esforços. Dimensionamento aos estados limites últimos. Estados limites de utilização. Ligações. Disposições construtivas e detalhe. Anomalias estruturais e técnicas de reforço.

3. Estruturas mistas aço-betão: Conexão aço-betão. Dimensionamento de vigas e lajes mistas. Soluções mistas para reabilitação estrutural.

4.4.5.Syllabus:

1. Introduction. Typology and functioning of structural systems. Physical and mechanical properties of materials.

2. Metallic structures: Stress analysis. Design to ultimate limit states. Serviceability limit states. Connections. Constructive details. Structural defects and reinforcement techniques.

3. Composite steel-concrete structures: Steel-concrete connection. Structural design of composite beams and slabs. M Composite solutions for structural rehabilitation.

4.4.6.Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os conteúdos programáticos incluem a introdução de conceitos e aspetos essenciais da regulamentação no domínio das construções metálicas e mistas relacionando-os com conhecimentos adquiridos na unidade curricular e em unidades curriculares anteriores.

4.4.6.Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Course contents include the introduction of concepts and essential aspects of the legislation concerning steel and composite constructions relating it with the concepts learned in this course and previous courses.

4.4.7.Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas compreendem a exposição de conceitos teóricos e discussão de exemplos práticos. São propostos trabalhos aos estudantes para que procedam à análise e dimensionamento de casos práticos de estruturas metálicas e mistas.

A avaliação consiste numa prova escrita (80%) de cariz teórico-prático em época de exame ou exame de recurso, cotada para 20 valores, sendo requerida a classificação mínima de 9 valores, e um trabalho prático (20%), cotado para 20 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lessons include presentation of theoretical considerations and discussion of practical issues. The students are assigned practical projects including the design of metallic and composite structures.

Assessment consists of a written test (80%) of theoretical-practical nature worth 20 grade points, with the minimum pass mark being 9 grade points, and a practical work (20% of the final mark).

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Os estudantes aplicam os conhecimentos teóricos e os conceitos da regulamentação sobre estruturas metálicas e mistas através da resolução de exercícios e trabalhos práticos de projeto.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

Students apply the theoretical knowledge and concepts about regulations on steel and composite structures through problem resolution and practical coursework.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Simões, R. (2005). *Manual de dimensionamento de estruturas metálicas*. Coimbra: CMM Press
- Silva, L. e Santiago, A. (2003). *Manual de ligações metálicas*. Coimbra: CMM Press
- Vários Autores. *Regulamentos: RSA, REAE, EC1, EC3 e EC4*. (Edição: várias)
- Da Silva, V. (2013). *Mecânica e resistência dos materiais*. Coimbra: Zuari

Mapa IV - Planeamento Regional e Urbano

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Planeamento Regional e Urbano

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Regional and Urban Planning

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

PLA

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

135

4.4.1.5. Horas de contacto:

48

4.4.1.6.Créditos ECTS:

5

4.4.1.7.Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7.Observations:

<no answer>

4.4.2.Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):*Sandra Cristina Gil Vieira Gomes (48TP)***4.4.3.Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**

<sem resposta>

4.4.4.Objetivos 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. Análise e utilização de instrumentos de gestão territorial nas suas diferentes escalas. A aprovação na cadeira de Planeamento Regional e Urbano pressupõe a obtenção do conhecimento dos conceitos, metodologias e técnicas fundamentais de planeamento regional e urbano, a compreensão dos seus processos. Esta disciplina procura igualmente sensibilizar os alunos para a necessidade de uma compreensão e atuação interdisciplinar e de uma coordenação das diversas intervenções das engenharias na ocupação e transformação do território.

4.4.4.Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

Understanding of the urban phenomenon, the urbanization process and its administrative framework. Introductory understanding of the planning process at urban and regional scale. Analysis and use of territorial management instruments in its different scales. The approval of this curricular unit presupposes the acquisition of knowledge of the concepts, methodologies and fundamental techniques of regional and urban planning, the understanding of its processes. It is also part of the learning outcomes the raise of students' awareness of the need for an interdisciplinary understanding and action and for coordination of the various engineering interventions in the occupation and transformation of the territory.

4.4.5.Conteúdos programáticos:

1. *Introdução*
2. *Conceitos básicos. A cidade*
3. *Classificação do uso do solo*
4. *Programas e Planos de ordenamento do território*
5. *Índices e parâmetros urbanísticos*
6. *Demografia e indicadores demográficos. Modelos de projeção da população.*
7. *Políticas de solos*
8. *Operações de loteamento urbano*
9. *Desenho urbano*
10. *Programação de equipamentos coletivos.*

4.4.5.Syllabus:

1. *Introduction*
2. *Basic concepts. The city*

3. *Land use classification*
4. *Land use programs and plans*
5. *Urban planning indices and parameters*
6. *Demography and demographic indicators. Population projection models.*
7. *Land policies*
8. *Urban allotment operations*
9. *Urban design*
10. *Planning of collective equipments*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta unidade curricular pretende que o aluno adquira uma visão atual e transversal do Planeamento Regional e Urbano. Para tal o programa abrange as diferentes áreas relevantes neste contexto, nomeadamente, os seus conceitos fundamentais, o ordenamento, níveis de planeamento e figuras de plano, com especial incidência nos Planos Municipais de Ordenamento do Território e as políticas de solos. O programa desta UC pretende igualmente que o aluno adquira uma visão aprofundada acerca de matérias específicas consideradas de particular relevância. Daí o enfoque, por exemplo, na demografia, na programação de equipamentos coletivos e as operações de loteamento urbano. O desenho urbano bem como a relação entre transportes e usos do solo visa promover uma compreensão e atuação interdisciplinar neste campo

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This curricular unit intends that the student acquires an updated and transversal vision of Urban and Regional Planning. To this end the program covers the different areas relevant in this context, including its fundamental concepts planning levels and figures of plan, with particular focus on Municipal Land Management Plans and soil policies. The programme of this unit also aims that the student acquires an in-depth vision about specific issues considered of particular relevance. Hence the focus, for example, on demography, the planning of collective equipments and operations of urban allotment. The urban design as well as the relationship between transport and land use aims to promote an interdisciplinary understanding and action in this field.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino seguido na Unidade Curricular (UC) é o da apresentação oral das matérias teóricas; sessões de discussão sobre temas apresentados pelo docente; resolução de problemas práticos relativos aos índices e parâmetros urbanísticos e aos modelos de projeção da população. Além das aulas teóricas e práticas, o docente está disponível para esclarecer dúvidas ou aprofundar matérias através do e-mail ou presencialmente. A avaliação de conhecimentos na UC efetua-se através de um exame final escrito individual. A aprovação na UC implica uma classificação não inferior a 9,5 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching method followed in this Curricular Unit is the oral presentation of theoretical subjects; discussion sessions on themes presented by the teacher; resolution of practical problems related to urbanistic indexes and parameters and to population projection models. Besides the theoretical and practical classes, the teacher is available to clarify doubts or to study the subjects through e-mail or in person. The assessment of knowledge in the course will be done through a final individual written exam. Passing this course implies a grade of no less than 9.5.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

Esta UC tem duas componentes distintas: uma prática e outra teórica. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram os conceitos e métodos acerca das diversas matérias lecionadas. A componente prática tem como objetivo permitir ao aluno efetuar cálculos, aplicando os conceitos adquiridos ao nível dos índices e parâmetros urbanísticos, bem como dos modelos de projeção da população.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

This curricular unit has two distinct components: one practical and the other theoretical. In the theoretical component is intended that students acquire the concepts and methods about the various subjects taught. The practical component aims to allow students to perform calculations, applying the concepts acquired at the level of urban indexes and parameters, as well as models for population projection.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Lobo, Manuel Costa, Pardal, Sidónio, Correia, Paulo V. NORMAS URBANISTICAS, VOL I,II, III e IV, Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano – Universidade Técnica de Lisboa Lobo, Manuel Costa (1999).

PLANEAMENTO REGIONAL E URBANO. Universidade Aberta, Goitia, Fernando Chueca (2008).

BREVE HISTÓRIA DO URBANISMO. Editorial Presença, Col. Dimensões. ISBN: 9722315412

Mapa IV - Projeto de Execução**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto de Execução

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Execution Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

270

4.4.1.5. Horas de contacto:

94TP + 10 OT

4.4.1.6. Créditos ECTS:

10

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Cristina Margarida Rodrigues Costa – 34 TP + 4 OT

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Fernando Antunes – 24 TP + 2 OT

Maria de Lurdes Belgas – 24TP + 2 OT

Jorge Mascarenhas – 12 TP + 2 OT

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

A unidade curricular é composta por 5 tópicos que abrangem as principais vertentes do projeto de execução e preparação para o concurso das construções de engenharia civil, que permitirão aos estudantes adquirir conhecimento e domínio:

- *dos procedimentos para a elaboração do projeto de execução das especialidades de acordo a tipologia da construção;* - *da execução dos projetos de especialidades (estruturas, redes de abastecimento de águas e saneamento, térmica, acústica etc.);*
- *da compatibilização e coordenação dos projetos das várias especialidades;*
- *da preparação do concurso.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit consists of 5 topics that cover the main aspects of the project of execution and preparation for the civil engineering construction competition, which will allow students to acquire knowledge and mastery:

- *the procedures for the preparation of the project for the execution of the specialties according to the type of construction;* - *the execution of specialty projects (structures, water supply and sanitation, thermal, acoustic, etc.).*
- *the compatibility and coordination of projects in the various specialties.*
- *the preparation of the competition.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. *Bases para o projeto de execução. Fases da elaboração dos projetos. Análise de condicionantes de projeto. Compatibilização de especialidades. Requisitos funcionais e exigências de desempenho. Enquadramento regulamentar.*
2. *Elaboração e análise dos projetos de especialidade. Modelos analíticos e ferramentas de cálculo automático na execução de projetos. Verificação de resultados.*
3. *Desenhos e pormenorização dos projetos de especialidade.*
4. *Memórias descritivas e cadernos de encargos dos projetos de especialidade.*
5. *Mapa de quantidades e orçamento.*

4.4.5. Syllabus:

1. *Basis for the project design. Project elaboration phases. Analysis of design constraints. Compatibility of specialities. Functional and performance requirements. Regulatory framework.*
2. *Preparation and analysis of speciality projects. Analytical models and automatic calculation tools in project design. Verification of results.*
3. *Drawings and detailing of the projects.*
4. *Projects' description overview. Prescriptive and performance specifications.*
5. *Map of quantities and pricing*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As matérias incluídas nos conteúdos programáticos referem-se à aplicação prática de conhecimentos adquiridos nas UCs das áreas científicas de estruturas, geotecnia, hidráulica e construção e direcionadas para a análise e elaboração do projeto de execução e preparação do concurso. Privilegia-se uma abordagem prática, suportada na apresentação de exemplos concretos e na realização de trabalhos em contexto de projeto.

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The subjects included in the syllabus refer to the practical application of knowledge acquired in the CUs in the scientific areas of structures, geotechnics, hydraulics and construction and directed towards the analysis and elaboration of the execution project and preparation of the competition. A practical approach is privileged, supported by the presentation of concrete examples and by carrying out work in the context of a project

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Desenvolvimento de trabalhos práticos para execução do projeto e análise das especialidades de uma construção corrente, realizados durante as horas de contacto e com um número significativo de horas de trabalho autónomo com acompanhamento e orientação dos docentes da UC, simulando a atividade profissional. O trabalho prático pode ser realizado em contexto real em empresas parceiras ou nas duas IES utilizando dados das empresas parceiras. Os docentes e/ou estudantes podem propor temas enquadrados nos objetivos da UC para os trabalhos práticos a desenvolver, mediante a aprovação e acompanhamento do respetivo plano de trabalhos.

Avaliação: épocas de frequência e exames.

Inclui, prova escrita cotada para 20 valores e componente de trabalho prático cotado para 20 valores.

A classificação final é a soma das duas componentes com ponderação 0,3 para a prova escrita e 0,7 para o trabalho.

Aprovação: mínimo em cada componente 9 valores e classificação final, igual ou superior a 10 valores

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Development of practical work for the execution of the project and analysis of the specialties of a current construction, carried out during contact hours and with a significant number of hours of autonomous work with monitoring and guidance from the UC professors, simulating the professional activity. The practical work can be carried out in a real context in partner companies or in both HEIs using data from partner companies. Faculty and/or students can propose topics that fit the objectives of the UC for practical work to be developed, upon approval and monitoring of the respective work plan.

Assessment: times of attendance and exams.

Includes, written test quoted at 20 values and practical work component quoted at 20 values.

The final classification is the sum of the two components with a weight of 0.3 for the written test and 0.7 for the work.

Approval: minimum in each component 9 values and final classification equal to or greater than 10 values.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento de trabalhos práticos focados na execução do projeto e análise das especialidades suportados por casos reais e apoio de empresas do setor da construção, permite a aquisição das competências contempladas nos objetivos desta UC nomeadamente aplicação de regulamentos e normas, execução de projetos, compatibilização e coordenação das várias especialidades e preparação de concursos.

Deste modo, estes diplomados serão uma mais-valia, imediata, para as empresas quando da sua admissão e terão uma integração mais fácil no mercado de trabalho do setor da construção

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The development of practical work focused on project execution and analysis of specialties supported by real cases and support from companies in the construction sector, allows the acquisition of skills contemplated in the objectives of this UC, including application of regulations and standards, project execution, compatibility and coordination of the various specialties and preparation of competitions.

In this way, these graduates will be an immediate asset for companies when they are admitted and will have an easier integration into the labor market in the construction sector.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe bibliografia específica.

Mapa IV - Projeto de Direção Técnica de Obra**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Projeto de Direção Técnica de Obra

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Technical Direction of Work Project

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

CON

4.4.1.3. Duração (anual, semestral ou trimestral):

Anual

4.4.1.4. Horas de trabalho (número total de horas de trabalho):

270

4.4.1.5. Horas de contacto:

96 TP + 10 OT

4.4.1.6. Créditos ECTS:

10

4.4.1.7. Observações:

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Luis Filipe Rocha de Almeida, 30 TP + 3 OT

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas, 15TP + 1 OT

José Firmino das Neves (ESAI), 20 TP + 2 OT

Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes, 15 TP + 2 OT

Anabela Mendes Moreira, 16 TP + 2 OT

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

A unidade curricular é composta por 9 tópicos que abrangem as principais vertentes da execução da obra e da gestão de recursos. que permitirão aos estudantes adquirir conhecimento e domínio:

- dos procedimentos para a execução das especialidades de acordo a tipologia da construção;*
- da execução dos trabalhos de especialidades (estruturas, redes de abastecimento de águas e saneamento, térmica, acústica etc.);*
- da gestão, controlo e produtividade da execução de uma obra*
- do controle de qualidade dos processos construtivos;*
- da segurança do estaleiro e da obra.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

The curricular unit consists of 9 topics that cover the main aspects of the work's execution and resource management. that will allow students to acquire knowledge and mastery:

- *the procedures for the execution of specialties according to the type of construction.*
- *execution of specialty works (structures, water supply and sanitation, thermal, acoustic, etc.);*
- *the management, control, and productivity of the execution of a work*
- *quality control of construction processes.*
- *the safety of the shipyard and the work.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1- *Organização da produção*
- 2- *Plano de trabalhos, Equipamentos e Segurança*
- 3- *Preparação do projeto para Obra*
- 4- *Preparação dos trabalhos*
- 5- *Gestão de equipamentos*
- 6- *Planeamento e controlo de empreitadas*
- 7- *Gestão da execução da obra*
- 8- *Controlo técnico da execução da obra*
- 9- *Receção Provisória da Empreitada*

4.4.5. Syllabus:

- 1- *Production organization*
- 2- *Work plan, Equipment and Security*
- 3- *Preparation of the project for the work*
- 4- *Preparation of work*
- 5- *Equipment management*
- 6- *Planning and control of works*
- 7- *Management of the execution of the work*
- 8- *Technical control of the execution of the work*
- 9- *Provisional Reception of the Contract*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As matérias incluídas nos conteúdos programáticos referem-se à aplicação prática de conhecimentos adquiridos nas UCs das áreas científicas de estruturas, geotecnia, hidráulica e construção e direcionadas para a análise e elaboração do projeto de preparação de obra e sua execução. Privilegia-se uma abordagem prática, suportada na apresentação de exemplos concretos e na realização de trabalhos em contexto de execução de obra

4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The subjects included in the syllabus refer to the practical application of knowledge acquired in the CUs in the scientific areas of structures, geotechnics, hydraulics, and construction, and directed towards the analysis and elaboration of the project for the preparation of work and its execution. A practical approach is privileged, supported by the presentation of concrete examples and in carrying out works in the context of the execution of the work.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Desenvolvimento de trabalhos práticos para execução do projeto e análise das especialidades de uma construção corrente, realizados durante as horas de contacto e com um número significativo de horas de trabalho autónomo com acompanhamento e orientação dos docentes da UC, simulando a atividade profissional. O trabalho prático pode ser realizado em contexto real em empresas parceiras ou nas duas IES utilizando dados das empresas parceiras. Os docentes e/ou estudantes podem propor temas enquadrados nos objetivos da UC para os trabalhos práticos a desenvolver, mediante a aprovação e acompanhamento do respetivo plano de trabalhos.

Avaliação: épocas de frequência e exames.

Inclui, prova escrita cotada para 20 valores e componente de trabalho prático cotado para 20 valores.

A classificação final é a soma das duas componentes com ponderação 0,3 para a prova escrita e 0,7 para o trabalho.

Aprovação: mínimo em cada componente 9 valores e classificação final, igual ou superior a 10 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Development of practical work for the execution of the project and analysis of the specialties of a current construction, carried out during contact hours and with a significant number of hours of autonomous work with monitoring and guidance from the UC professors, simulating the professional activity. The practical work can be carried out in a real context in partner companies or in both HEIs using data from partner companies. Faculty and/or students can propose topics that fit the objectives of the UC for practical work to be developed, upon approval and monitoring of the respective work plan.

Assessment: times of attendance and exams.

Includes, written test quoted at 20 values and practical work component quoted at 20 values.

The final classification is the sum of the two components with a weight of 0.3 for the written test and 0.7 for the work.

Approval: minimum in each component 9 values and final classification equal to or greater than 10 values.

4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

O desenvolvimento de trabalhos práticos focados na execução do projeto de preparação de obra e análise das especialidades suportados por casos reais e apoio de empresas do setor da construção, permite a aquisição das competências contempladas nos objetivos desta UC nomeadamente aplicação dos procedimentos para a execução da obra e suas especialidades, gestão, controlo de qualidade e produtividade e ainda da segurança do estaleiro e da obra.

Deste modo, estes diplomados serão uma mais-valia, imediata, para as empresas quando da sua admissão e terão uma integração mais fácil no mercado de trabalho do setor da construção.

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:

The development of practical work focused on the execution of the work preparation project and analysis of specialties supported by real cases and support from companies in the construction sector, allows the acquisition of skills contemplated in the objectives of this CU, namely application of procedures for the execution of the work and its specialties, management, quality control and productivity, as well as the safety of the shipyard and the work.

In this way, these graduates will be an immediate asset for companies when they are admitted and will have an easier integration into the labor market in the construction sector

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Não existe bibliografia específica.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

As metodologias de ensino e avaliação desenvolvidas no CE revestem-se de natureza diversificada, em congruência com a natureza das UC's, com seus objetivos e resultados de aprendizagem. A análise e apreciação dos respetivos programas tem em conta o alinhamento entre competências, objetivos, conteúdos programáticos, metodologias de ensino e aprendizagem e estratégias de avaliação.

Por forma a aumentar a atratividade da formação, os alunos frequentarão presencialmente aulas em ambas IES e serão utilizados instrumentos de apoio (plataformas digitais) que permitirão aos alunos geograficamente distantes o acompanhamento das matérias lecionadas.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The teaching and assessment methodologies developed in the study cycle are of a diversified nature, in congruence with the nature of the curricular units, the achievement of its objectives and learning outcomes.

The analysis and evaluation of the respective programs takes into account the alignment between competences, objectives, program contents, teaching and learning

methodologies and evaluation strategies. To increase the attractiveness of the training, students will attend classes in both HEIs and will be used support (digital platforms) that will allow geographically distant students to monitor the subjects taught

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em créditos ECTS:

No Sistema Interno de Garantia da Qualidade do IPT há um procedimento que define a forma de monitorização da conformidade entre a carga média de trabalho necessária aos estudantes e a estimada em ECTS para as unidades curriculares de todos os Ciclos de Estudo. Estão disponíveis questionários online para os estudantes responderem em cada semestre. Nestes, os estudantes são questionados sobre o tempo de estudo autónomo em todas as unidades curriculares a que obtiveram aprovação no semestre que antecede à recolha de informação. A divulgação dos resultados é realizada, após o tratamento dos dados. O relatório é remetido ao Coordenador ECTS de cada Escola que, em colaboração com os Coordenadores ECTS dos cursos, faz a análise e, se necessário, propõe à Comissão de Coordenação do Curso um ajuste. A ESAI tem em vigor o Regulamento de Qualidade e um Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes que determinam o sistema de avaliação pedagógica dos docentes e funcionamento das UCs.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS credits:

In the IPT's Internal Quality Assurance System there is a procedure that defines how to monitor the conformity between the average workload required by students and the estimated ECTS for the curricular units of all study cycles. Online quizzes are available for students to complete each semester. In these, students are asked about the length of autonomous study in all curricular units that they passed in the semester preceding the collection of information. The dissemination of results is carried out after the data has been processed. The report is sent to the ECTS Coordinator of each School who, in collaboration with the ECTS Coordinators of the courses, carries out the analysis and, if necessary, proposes an adjustment to the Course Coordination Committee. ESAI has in force the Quality Regulation and a Regulation for the Assessment of Teachers' Performance, which determine the system for the pedagogical assessment of the teachers and the functioning of the CUs.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

As metodologias de avaliação propostas para o CE, estão em congruência com a natureza das UC's e a concretização dos seus objetivos e resultados de aprendizagem. A análise e apreciação dos respetivos programas tendo em conta o alinhamento entre competências, objetivos, conteúdos programáticos, metodologias de ensino e aprendizagem, estratégias de avaliação e bibliografia recomendada, será feita anualmente pela Coordenação do Curso e sujeita a aprovação pelos Conselhos Técnico-Científico de ambas as instituições.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

The assessment methodologies proposed for the CE, are in congruence with the nature of the curricular units and the attainment of its objectives and learning outcomes. The analysis and evaluation of the respective programs considering the alignment between competences, objectives, syllabus, teaching and learning methodologies, evaluation strategies and recommended bibliography will be made annually by the Course Coordination and subject to approval by the Technical and Scientific Council of both Institutions

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

As metodologias de ensino utilizadas visam a participação dos estudantes em atividades científicas de natureza profissional, pretendendo-se colmatar a escassez de licenciados especializados em direção de obra, área em crescimento nos próximos anos em Portugal recorrendo a Projetos Integradores em parceria com as Empresas da AEC – Arquitetura Engenharia e Construção (Secção 11)

O Ciclo de estudos possuirá três UCs de Projeto: Projeto de Preparação de Obra, Projeto de Execução e Projeto de Direção Técnica de Obra, onde o aluno irá elaborar um projeto apoiado pelos docentes durante as horas de contacto e com um número significativo de horas de trabalho autónomo, simulando a atividade profissional. O estudante desenvolverá um trabalho técnico e profissional de forma a complementar as competências adquiridas na componente letiva. Estes projetos serão realizados em contexto real nas empresas ou nas duas IES utilizando dados de empresas ou desenvolvendo temas propostos por docentes ou alunos

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

The teaching methodologies used aim at the participation of students in scientific activities of a professional nature, aiming to fill the shortage of specialized graduates in construction management, an area that is growing in the coming years in Portugal, using Integrating Projects in partnership with the Companies of the AEC - Architecture Engineering and Construction (Section 11)

The cycle of studies will have three Project CUs: Work Preparation Project, Execution Project and Project for the Technical Direction of the Work, where the student will prepare a project supported by the professors during contact hours and with a significant number of hours of autonomous work, simulating professional activity. The student will

develop technical and professional work to complement the skills acquired in the teaching component. These projects will be carried out in a real context in companies or in both HEIs using data from companies or developing themes proposed by professors or students

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL-74/2006, na redação dada pelo DL-65/2018:

O CE conducente ao grau de Licenciado tem a duração de 3 anos letivos estruturado em 180 ECTS, respeitando os limites definidos no regime jurídico dos graus e diplomas de ensino superior. O número de ECTS e a duração do CE possui valores similares aos ciclos de estudo conducentes ao grau de licenciado em IES de referência no espaço nacional e europeu, garantindo aos estudantes, a possibilidade de mobilidade, formação e integração profissional na UE. Os ECTS traduzem, os objetivos já expressos e as competências específicas que se visa desenvolver. O número total de ECTS proposto para a obtenção do grau garante a satisfação de todos os pressupostos em que se baseia o pedido de acreditação e permite a implementação do projeto educativo, científico e cultural de ambas as instituições com este CE. A experiência do IPT, de longos anos, na formação de engenheiros civis e os questionários semestrais, permitiram aferir os ECTS atribuídos.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018:

The CE leading to the bachelor's degree lasts for 3 academic years structured in 180 ECTS, respecting the limits defined in the legal regime of higher education degrees and diplomas. The number of ECTS and the duration of the CE have values similar to the study cycles leading to a degree in a reference HEI in the national and European sphere, guaranteeing students the possibility of mobility, training and professional integration in the EU. ECTS reflect the objectives already expressed and the specific skills that are intended to be developed. The total number of ECTS proposed for obtaining the degree guarantees the satisfaction of all the assumptions on which the application for accreditation is based and allows the implementation of the educational, scientific, and cultural project of both institutions with this CE. IPT's long-term experience in training civil engineers and the half-yearly questionnaires made it possible to measure the ECTS awarded.

4.6.2. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Através de reuniões durante alguns meses foram auscultados os vários intervenientes no processo científico e pedagógico relativos ao CE (docentes de ambas as IES). Com base nas auscultações feitas e na experiência dos diretores de curso sobre o trabalho esperado versus trabalho realizado, procedeu-se ao ajuste dos programas das UCs, distribuição do tempo e adequou-se o trabalho individual a exigir ao aluno, tendo em vista o número de ECTS e objetivos a atingir. Foi um processo participativo (e participado), onde se recolheram opiniões, comentários, como também, propostas de alteração. Foram igualmente consultados programas de cursos congéneres oferecidos por IES internacionais com prestígio na área, visando o aperfeiçoamento e a aproximação curricular, de modo a assegurar (e promover) a mobilidade de estudantes e docentes no espaço europeu.

4.6.2. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

Through conducting meetings for several months, were listened the various parties involved in the scientific and pedagogical process concerning the study cycle (teachers of both Institutions). Based on this analysis and hearing the experience of current directors on the expected work versus work done, the curricular units programs were adjusted, teaching contact hours were distributed and the amount of individual work required to the student was adjusted, considering the number of ECTS and objectives to be achieved. It was a participative (and participated) process, in which were collected opinions, comments but also, amendments. Programs of similar courses offered by prestigious international higher educational institutions were also consulted, aiming to approximation and improve curriculum, to ensure (and promote) mobility of students and teachers in the European space.

4.7. Observações

4.7. Observações:

<sem resposta>

4.7.Observations:

<no answer>

5. Corpo Docente**5.1. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.****5.1.Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos.**

Professora Doutora Ana Paula Gerardo Machado; Professora Doutora Sandra Cristina Gil Vieira Gomes; Doutor João Alexandre Correia Gomes; Mestre Carlos Jorge Trindade da Silva Rente; Especialista Luis Filipe Rocha de Almeida.

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)**5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree	Vínculo/ Link	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Luis Filipe Rocha de Almeida	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Sim	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Jorge Trindade da Silva Rente	Professor Adjunto ou equivalente	Mestre	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Estruturas de Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Miguel Merca Fernandes	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Não	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Miguel Lindinho da Cunha Mendes Grilo	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Matemática	100	Ficha submetida
José Júlio Firmino das Neves	Assistente ou equivalente	Mestre	Outro	Não	Construção Civil	100	Ficha submetida
Ana Paula Gerardo Machado	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil-Especialidade Geotecnia e Fundações	100	Ficha submetida
Cristina Margarida Rodrigues Costa	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Morarji dos Remédios Dias Mascarenhas	Professor Coordenador ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Arquitetura, Desenho e Construção	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes Belgas da Costa Reis	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil - Construções	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Lino Gonçalves Antunes	Professor Adjunto ou equivalente	Licenciado	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-	Sim	Engenharia Civil - Ramo de Estruturas	100	Ficha submetida

65/2018)

Sandra Cristina Gil Vieira Gomes	Professor Associado ou equivalente	Doutor	Outro	Sim	Engenharia Civil - Transportes, Urbanismo e Ordenamento do Território	20	Ficha submetida
Anabela Mendes Moreira	Professor Adjunto ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Alexandre Correia Gomes	Professor Coordenador Principal ou equivalente	Doutor	Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	Sim	Built Environment - Investimento e financiamento imobiliários	100	Ficha submetida
						1220	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)

5.4.1.1. Número total de docentes.

13

5.4.1.2. Número total de ETI.

12.2

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).

5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos integrados na carreira docente ou de investigação (art.º 3 DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018).* / "Career teaching staff" – teachers of the study programme integrated in the teaching or research career.*

Vínculo com a IES / Link with HEI	% em relação ao total de ETI / % of the total of FTE	
Docente de Carreira (Art. 3º, alínea k) do DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)	90.16393442623	100
Outro	9.8360655737705	100

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD*

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	8.2	67.213114754098

5.4.4. Corpo docente especializado**5.4.4. Corpo docente especializado / Specialised teaching staff.**

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Doutorados especializados na(s) área(s) fundamental(is) do CE (% total ETI) / PhDs specialised in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	6.2	50.819672131148
Não doutorados, especializados nas áreas fundamentais do CE (% total ETI) / Staff specialised in the fundamental areas of the study programme not holding PhDs in these areas (% total FTE)	2	16.393442622951
Não doutorados na(s) área(s) fundamental(is) do CE, com Título de Especialista (DL 206/2009) nesta(s) área(s)(% total ETI) / Specialists not holding a PhD, but with a Specialist Title (DL 206/2009) in the fundamental area(s) of the study programme (% total FTE)	2	16.393442622951
% de docentes com título de especialista ou doutores especializados, na(s) área(s) fundamental(is) do ciclo de estudos (% total ETI)		67.213114754098

5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018)**5.4.5. Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados (art.º 29.º DL-74/2006, na redação fixada pelo DL-65/2018) / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers (article 29, DL no. 74/2006, as written in the DL no. 65/2018)**

Descrição	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Corpo Docente integrado em Unidades de Investigação da Instituição, suas subsidiárias ou polos nela integrados / Teaching Staff integrated in Research Units of the Institution, its subsidiaries or integrated centers	4	32.786885245902

5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.**5.4.6. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos de carreira com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Career teaching staff of the study programme with a link to the institution for over 3 years	12	98.360655737705
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0

Pergunta 5.5. e 5.6.**5.5.Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

O sistema de avaliação dos docentes do IPT, conforme Despacho n.º 2730/2018, de 15 de março de 2018, avalia o desempenho nas vertentes científicas, pedagógicas, organizacionais e indica aspetos a melhorar no desempenho individual/coletivo. Atualização dos docentes é importante a sua formação pós-graduada, gozando uma parcela significativa dos docentes doutorados do estatuto de investigador integrado ou colaborador de centros de investigação registados na FCT.

O sistema de avaliação dos docentes da ESAI, conforme o Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes, avalia o Ensino, a Produção Científica e o Compromisso Organizacional, fornecendo indicadores dos aspetos a melhorar. A ESAI aposta na atualização e desenvolvimento profissional dos docentes através do intercâmbio de docentes

com IES protocoladas, promoção da formação contínua, integração em unidades de I&D, participação dos docentes em encontros de reflexão crítica, produção artigos científicos e o desenvolvimento das TIC.

5.5.Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The evaluation system for IPT faculty, according to Order No. 2730/2018, of March 15, 2018, assesses performance in scientific, pedagogical, and organizational aspects and indicates aspects to be improved in individual/collective performance. Updating the professors is important to their postgraduate training, with a significant portion of the PhD professors enjoying the status of integrated researcher or collaborator of research centers registered with the FCT.

The ESAI teacher assessment system, in accordance with the Teacher Performance Assessment Regulation, assesses Teaching, Scientific Production and Organizational Commitment, providing indicators of the aspects to be improved. ESAI bets on the updating and professional development of teachers through the exchange of teachers with protocolled HEIs, promotion of continuous training, integration in R&D units, participation of teachers in critical reflection meetings, production of scientific articles and the development of ICT.

5.6.Observações:

<sem resposta>

5.6.Observations:

<no answer>

6. Pessoal Não Docente

6.1.Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

- *Processo de Direção do Curso (1 FTE a 25% - IPT/ESTT e 1 FTE a 25% - ESAI)*
- *Processo de Gestão da Qualidade (1 FTE a 50% - IPT/ESTT e 1 FTE a 50% - ESAI)*
- *Processo de Gestão Parcerias e Protocolos (1 FTE a 50% - IPT /ESTT e 1 FTE a 50%-ESAI)*
- *Processo de Apoio Pedagógico (1 FTE a 100% - IPT/ESTT e 1 FTE a 100%- ESAI)*
- *Processo de Apoio Técnico Laboratorial (2 FTE a 10%-IPT/ESTT)*
- *Processo de Apoio Administrativo (1 FTE a 100% - IPT/ESTT e 1 FTE a 100%- ESAI)*
- *Processo de Saídas Profissionais (1 FTE a 10% - IPT/ESTT e 1 FTE a 10%- ESAI)*
- *Provedor do Estudante (1 FTE a 10% - IPT/ESTT e 1 FTE a 10%- ESAI)*

6.1.Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

- *Direction Management Process (1 FTE at 25% - IPT/ESTT and 1 FTE at 25%-ESAI)*
- *Quality Management Process (1 FTE at 50% - IPT/ESTT and 1 FTE at 50%-ESAI)*
- *Protocols and Partnerships Process (1 FTE at 50% - IPT/ESTT and 1 FTE at 50%- ESAI)*
- *Educational Support Process (1 FTE at 100% - IPT/ESTT and 1 FTE at 100%- ESAI)*
- *Laboratory Technical Support Process (2 FTE at 10%-IPT/ESTT)*
- *Administrative Support Process (1 FTE at 100% - IPT/ESTT and 1 FTE at 100 %- ESAI)*
- *Professional and Market Process (1 FTE at 10% - IPT/ESTT and 1 FTE at 10%- ESAI)*
- *Student Ombudsman (1 FTE at 10% - IPT/ESTT and 1 FTE at 10%- ESAI)*

6.2.Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

- *2 Possui o grau de doutoramento (Processo de Provedor IPT/ESTT -ESAI)*
- *2 Possuem o grau de Mestre (IPT/ESTT; Processo de Gestão da Qualidade – IPT/ESTT e Processo de Apoio Técnico Laboratorial – IPT/ESTT);*

- 6 Possuem o grau de Licenciatura (Processo de Direção- IPT/ESTT e ESAI, Processo da Qualidade, Processo de Gestão Parcerias e Protocolos- IPT/ESTT e ESAI; Processo de Saídas Profissionais – IPT/ESTT e Processo de Apoio Técnico Laboratorial-IPT/ESTT)
- 5 Possuem o grau de escolaridade secundária (Processo de Apoio Pedagógico- IPT/ESTT e ESAI, Processo de Saídas Profissionais-ESAI, Processo de Apoio Administrativo- IPT/ESTT e ESAI)

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

- 2 holds a Phd degree (Student Ombudsman IPT -ESAI)
- 2 possess a Master's degree (; Quality Process- IPT/ESTT AND Laboratory Technical Support Process – IPT/ESTT);
- 6 possess Bachelor's degree (Direction Process- IPT/ESTT and ESAI; Quality Process-ESAI, Protocols and Partnerships- IPT/ESTT and ESAI)
- 5 Have the second level of secondary schooling (Educational Support –IPT/ESTT and ESAI, Professional and Market Process - ESAI and Administrative Process –IPT/ESTT and ESAI)

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação do pessoal não docente do IPT realiza-se de acordo com o SIADAP e alguns serviços, os que contactam diretamente com estudantes, disponibilizam inquéritos de satisfação e propostas de melhoria. A atualização e o desenvolvimento profissional são garantidos através da planificação anual e realização de formações necessárias à melhoria da qualidade de processos e competências.

O procedimento de avaliação do pessoal não-docente é descrito no Manual de Qualidade da ESAI que assegura o recrutamento, gestão e formação cumpre a garantia de qualificação e competência, para cumprirem com eficácia as funções. O Conselho de Direção (CD) define as aptidões e competências necessárias para que os RH desempenhem as suas funções com a qualidade requerida nos processos de prestação dos serviços, discute melhorias e implementa o plano de ação. Anualmente a Direção faz a avaliação do pessoal não docente via inquéritos de satisfação, entrevistas e implementa formações dirigidas a estes.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

The assessment of non-teaching staff at IPT is carried out in accordance with the SIADAP and some services, those that contact students directly, provide satisfaction surveys and improvement proposals. Updating and professional development are guaranteed through annual planning and training necessary to improve the quality of processes and skills.

The assessment procedure for non-teaching staff is described in ESAI's Quality Manual, which ensures that recruitment, management, and training fulfills the guarantee of qualification and competence to effectively fulfill their functions. The Board of Directors (CD) defines the skills and competences necessary for HR to perform their functions with the quality required in the service delivery processes, discusses improvements, and implements the action plan. Annually, the Board assesses non-teaching staff via satisfaction surveys, interviews and implements training aimed at them.

7. Instalações e equipamentos

7.1. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

IPT/ESTT:

- Laboratório de Materiais, Geotecnia Estruturas (780 m2);
- Laboratório de Hidráulica (108 m2);
- Laboratório de Física;
- Salas de aula;
- Auditórios;
- Salas de informática;
- Biblioteca;
- Campos desportivos
- Residência de estudantes (feminina e masculina);
- Refeitório.
- Instalações sanitárias

ESAI: instalações autorizadas pela tutela. Piso 0 (578 m2):

- Hall
- Recepção/ Zona de Convívio
- Reprografia
- Cantina/Bar
- Secretaria
- Serviços de Contabilidade
- Serviços de Informática
- Arquivo
- Gabinetes: (Gabinete da Direção, Administração, Gabinetes de Docentes, Outros Gabinetes de Serviços)
- Sala de Reuniões
- Auditório (capacidade 90 pessoas)
- Instalações sanitárias
- Piso 1 (579 m2)
- Salas de Aula: 236,07 m2
- Laboratório de informática
- Biblioteca/Mediateca
- Sala de Estudo
- Associação de Estudantes
- Zona Lazer/Convívio
- Centro de Investigação Científica da Construção e do Imobiliário (CICCOI)
- Instalações sanitárias

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):***IPT/ESTT:***

- *Materials, Geotechnics and Structures Laboratory (780 m2);*
- *Hydraulics Laboratory (108 m2);*
- *Physics laboratory.*
- *Classrooms.*
- *Auditoriums.*
- *IT Laboratories.*
- *Library.*
- *Sport facilities.*
- *Male and female student's residence.*
- *Canteen.*
- *Sanitary facilities*

ESAI: facilities authorized by by Ministério da Educação.***0 Floor (578 m2):***

- Hall
- Reception/Recreation Area
- Reprography
- Canteen/Cafeteria
- Secretary
- Accounting Service
- 1 IT Services
- Archive
- Offices: (Director, Administration, Teachers Offices, Other Management Support Services Offices)
- Meeting room
- Auditorium (capacity 90 people)
- Sanitary facilities

1.º Floor (579 m2):

- Classrooms: 236,07 m2
- IT lab
- Library / Media library
- Study room
- Student Association:
- Recreation Area
- Center for Scientific Research in Construction and Real Estate (CICCOI)
- Sanitary facilities

7.2.Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Quadros de porcelana, conferência e interativos; Videoprojetores; Computadores; Impressoras; Fotocopiadora; máquina de compressão e flexão, câmara climática, equip. para estudo das características físicas dos agregados, estufas, balanças, craveiras, compactador automático de solos, moldes para ensaios Proctor e CBR, prensa CBR, defletómetros, anéis dinamométricos, equip. para determinação dos limites de consistência de solos argilosos, séries de peneiros, equip. para determinação de equivalente de areia, cronómetros, equip. para determinação das características de escoamento e pressão de águas, equip. para determinação da consistência do betão fresco, equip. para estudo de propriedades de material betuminoso, equip. para ensaios não destrutivos em estruturas, equip. para topografia, moldes para betão e argamassas, caroteadoras, termómetros, densímetros, sonda nuclear, Speedy, Máquina de corte direto, equip. para ensaio edométrico, equip. para ensaio de compressão triaxial.

7.2.Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

Porcelain, conference and interactive boards; Video projectors; Computers; Printers; Photocopier; compression and bending machine, climatic chamber, equip. to study the physical characteristics of aggregates, greenhouses, scales, calipers, automatic soil compactor, molds for Proctor and CBR tests, CBR press, deflectometers, dynamometric rings, equip. to determine the consistency limits of clayey soils, series of sieves, equip. for determination of sand equivalent, chronometers, equip. for determining the flow and pressure characteristics of water, equip. to determine the consistency of fresh concrete, equip. for studying the properties of bituminous material, equip. for non-destructive tests on structures, equip. for topography, molds for concrete and mortars, core machines, thermometers, densimeters, nuclear probe, Speedy, Direct cutting machine, equip. for edometric testing, equip. for triaxial compression testing.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.**Pergunta 8.1. a 8.4.**

8.1.Unidade(s) de investigação, no ramo de conhecimento ou especialidade do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/research-centers/formId/58217e84-7c78-7ef0-2b2f-616608981002>

8.2.Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/58217e84-7c78-7ef0-2b2f-616608981002>

8.3.Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/58217e84-7c78-7ef0-2b2f-616608981002>

8.4.Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

- *PROJETO DE INVESTIGAÇÃO EM PARCERIA com a FEUP;IPT&REFER: “Caracterização Experimental e Numérica do Comportamento Estrutural de Pontes em Arco de Alvenaria de Pedra sob Ação de Tráfego;*
- *Ferrovário- Aplicação a Pontes Existentes em Portugal (StonArcRail)”.Projeto PTDC/ECM-EST/1691/2012 financiado pela FCT; Membro da equipa e responsável no IPT desde Julho de 2013:Cristina Margarida Rodrigues Costa;*

- *PROJETO DE PARCERIA IEFP& IPT: Projeto vida Ativa – Cursos de formação: Estabeleceram-se acordos de cooperação entre o IPT e a Delegação Regional de Lisboa e Vale do Tejo do Instituto de Emprego e Formação Profissional (IEFP) para o desenvolvimento de formação no âmbito da medida Vida Ativa que incluem três cursos na área da Construção e Reabilitação: Curso de Construção Sustentável; Curso de Reabilitação de edifícios; Curso de Requalificação Funcional dos edifícios.*
- *ESAI projeto com a Câmara Municipal de Lisboa:*
 - participação no Grupo de Trabalho para a Formação para a Reabilitação;
 - estudo para Gestão do Parque habitacional disperso;
 - acompanhamento das questões económico-financeiras do programa Renda Acessível;
- *ESAI projeto com a Câmara Municipal de Mafra:*
 - identificação das necessidades habitacionais para setores carenciados;
 - elaboração de plano de execução;
- *ESAI projeto com a Câmara Municipal de Loulé:*
 - análise das disfunções do mercado habitacional para residentes permanentes;
 - elaboração de plano de execução de habitação para segmentos carenciados;
- *ESAI projeto com a Câmara Municipal de Braga:*
 - acompanhamento do grupo de revisão do PDM para a execução dos mecanismos de perequação;
- *ESAI projeto com a Câmara Municipal de Santa Maria da Feira:*
 - consultoria para as expropriações municipais.
- *ESAI projeto com a Junta de Freguesia de Marvila:*
 - colaboração no Programa Rés-do-Chão (projeto de regeneração urbana que combate o problema da desativação social e económica de bairros).

8.4.List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

- *PROJECT OF INVESTIGATION IN PARTNERSHIP with FEUP, IPT & REFE R: "Experimental and Numerical Characterization of Structural Behavior of Bridges in Stone Masonry Arch under Traffic Action*
- *Rail - Application to Existing Bridges in Portugal (StonArcRail) "Project PTDC / ECM-EST / 1691/2012 financed by FCT; Member of the team and responsible at the IPT since July 2013: Cristina Margarida Rodrigues Costa*
- *PROJECT OF PARTNERSHIP IEFP & IPT: Active Life Project - Training courses: Cooperation agreements were established between the IPT and the Lisbon and Tagus Valley Regional Office of the Employment and Vocational Training Institute (IEFP) for the development of training under the Life Active measure that includes three courses in the area of Construction and Rehabilitation: Sustainable Construction Course; Course of Rehabilitation of buildings; Course of Functional Requalification of buildings.*
- *ESAI project with Lisbon City Hall:*
 - participation in the Working Group on Training for Rehabilitation;
 - preparing a study for the management of the dispersed housing park;
 - accompanying economic-financial issues of the affordable income programme;
- *ESAI project with Mafra City Hall:*
 - identifying the housing needs for the deprived sectors;
 - elaboration of the implementation plan;
- *ESAI project with Loulé City Hall:*
 - analysis of the dysfunctions of the housing market for permanent residents;
 - elaboration of housing execution plan for deprived segments;
- *ESAI project with Braga City Hall:*
 - monitoring of the PDM review group for the implementation of the mechanisms of equalisation;
- *ESAI project with with Santa Maria da Feira City Hall:*
 - consulting for municipal expropriations;
- *ESAI project with Marvila Parish:*
 - collaboration in the Ground floor program (urban regeneration program that fights the problem of social and economic deactivation of the neighbourhoods)

9. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

No <https://infocursos.mec.pt/>, diplomados em Engenharia Civil, 2016 a 2019, pelos Institutos Politécnicos de Coimbra, Lisboa, Guarda e Castelo Branco inscritos no IEFP, em 2020, entre 3,6% e 11,7%, o total nacional, para a área, era 3,6%. No Observatório de Inserção na Vida Ativa do IPT o número dos anúncios de emprego para engenheiros civis foi 45, entre 2018 e 2020 e 16 em 2021. No IEFP em agosto de 2021 regista-se para o setor da Construção ofertas, que representam 39% do total de ofertas de emprego. Desempregados nas profissões das ciências e engenharia, de nível intermédias e dos Trabalhadores qualificados da construção e similares, exceto eletricitas representam 3.2% do número total. As colocações, nesse mês representam 3.4% do total. Procura-se profissionais recém-formados, qualificados e especializados. Novas perspetivas de trabalho, além da construção de obras, a recuperação de edifícios que requer profissionais com uma formação atual de acordo com as novas exigências

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

At <https://infocursos.mec.pt/>, graduates in Civil Engineering, 2016 to 2019, by the Polytechnic Institutes of Coimbra, Lisbon, Guarda and Castelo Branco enrolled in the IEFP, in 2020, between 3.6% and 11.7%, total for the area was 3.6%. At IPT's Observatory for Insertion in Active Life, the number of job advertisements for civil engineers was 45, between 2018 and 2020 and 16 in 2021. In the IEFP in August 2021, offers registered for the Construction sector, which represent 39% of total job offers. Unemployed workers in science and engineering professions, intermediate level, and skilled workers in construction and similar, except electricians represent 3.2% of the total number. Placements in that month represent 3.4% of the total. We are looking for newly graduated, qualified, and specialized professionals. New work perspectives, in addition to the construction of works, the restoration of buildings that requires professionals with current training in accordance with new requirements

9.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Após a crise financeira e económica há condições de retoma no setor da construção e escassez de Engenheiros Civis no mercado. A procura pelo curso de Engenharia Civil está aquém da existente antes da crise, em especial, nos cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior localizadas no interior do país, mais afetadas pelas condições socioeconómicas locais. Em Lisboa e Porto verifica-se maior procura indiciando que as condições de empregabilidade dos Engenheiros Civis voltam a contribuir para a atratividade desta área. Dados de 2018 a 2020, divulgados pela DGES, mostram uma tendência de crescimento, cerca de 8% e 28%, no número de candidatos aos cursos de engenharia das instituições de ensino superior com maior procura. A experiência da licenciatura em Gestão da Edificação e Obras, associação entre a ESAI e o IPT, tem demonstrado que pode contribuir para a captação de candidatos a este curso. Conta-se, com a parceria das associações do sector, AECOPS, AECOPN, AATAE e AICE.

9.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

After the financial and economic crisis there are conditions for recovery in the construction sector and shortage of Civil Engineers in the market. Demand for the Civil Engineering course is below that which existed before the crisis, especially in courses offered by higher education institutions located in the interior, which were more affected by local socioeconomic conditions. In Lisbon and Porto there is greater demand, indicating that the employability conditions of Civil Engineers are once again contributing to the attractiveness of this area. From 2018 to 2020, released by DGES, show a growth trend, around 8% and 28%, the number of candidates for engineering courses in higher education institutions with greater demand. The experience of degree in Building and Construction Management, an association between ESAI and IPT, has shown that it can contribute to attracting candidates for this course. It counts with the sector partnership associations, AECOPS, AECOPN, AATAE and AICE.

9.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

A constituição de uma Rede Tecnológica e Profissional liderada pelo IPT, que inclui a Comunidade Intermunicipal do Médio Tejo, o IEFP e um conjunto de 26 agrupamentos de Escolas e Escolas Profissionais tem como objetivos: contribuir para o aumento dos níveis de qualificação da população da região preparando os jovens para o mercado de trabalho, dando-lhes a possibilidade de ingressar no ensino superior e a promoção do espírito empreendedor para a captação de novos investimentos para a modernização tecnológica da região e para a identificação de novas oportunidades de emprego. Estes objetivos promovem a ligação às Escolas, permitem a captação de alunos e a ligação à rede de empresas permitindo a formação em contexto de trabalho e a empregabilidade.

9.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

The establishment of a Technology and Professional Network led by IPT, that includes the Intermunicipal Community Middle Tagus, IEFP and a set of 26 clusters of schools and vocational schools has as objectives: to contribute to the increase in qualification levels of the population of the region preparing young people for labour market by giving them the opportunity to enter higher education and promotion of entrepreneurship to attract new investments for the technological modernization of the region and to identify new

employment opportunities. These goals will promote connection to the schools, allow to attract students and the connection to companies that allows work training and employability network.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1.Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

A oferta de formação europeia em engenharia civil é relevante, existindo várias instituições que oferecem ciclos de estudos conducentes a diferentes graus, sendo em alguns casos ministrados cursos de graduação e outros para a reconversão de profissionais de formação mais técnica, em cursos de pós-graduação e mestrados.

A duração das formações situa-se entre os 3 e os 4 anos letivos, com diferentes graduações da componente de projeto/estágio com prática profissionalizante.

Entre os cursos com duração e estrutura semelhantes(3 anos) referem-se os seguintes:

BEng(Hons) Civil Engineering-University of Wolverhampton (wlv.ac.uk)

BEng(Hons) Civil Engineering | University of West London (uwl.ac.uk)

Entre os cursos com estrutura semelhante referem-se os seguintes

BSc in Civil Engineering (pte.hu)

[BSc] Civil Engineering - Kaunas University of Technology (ktu.edu)

Civil Engineering degree-BEng (Hons) | Northumbria University

BEng(Hons) Civil Engineering Course | Leeds Beckett University

10.1.Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The offer of European training in civil engineering is relevant, with several institutions offering study cycles leading to different degrees, in some cases being offered undergraduate courses and others for the retraining of more technically trained professionals in postgraduate courses and master's degrees.

The duration of training is between 3 and 4 academic years, with different degrees of the project/internship component with professional practice.

Among the courses with similar duration and structure (3 years) the following are mentioned:

BEng (Hons) Civil Engineering - University of Wolverhampton (wlv.ac.uk)

BEng (Hons) Civil Engineering | University of West London (uwl.ac.uk)

Among courses with a similar structure, the following are mentioned:

BSc in Civil Engineering (pte.hu)

[BSc] Civil Engineering - Kaunas University of Technology (ktu.edu)

Civil Engineering degree - BEng (Hons) | Northumbria University

BEng (Hons) Civil Engineering Course | Leeds Beckett University.

10.2.Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Os currricula analisados possuem estruturas diversas, mas com uma predominância na estrutura que foi seguida para o presente CE.

Todas as formações apresentam perfis de aprendizagem com aspetos comuns ao do presente CE, em particular no que se refere ao domínio da gestão e organização do processo de construção e à utilização das ferramentas digitais na indústria da construção.

Todas as formações analisadas apresentam, em comum com o presente CE, as competências genéricas da profissão de engenheiro e de uma formação superior, entre as quais se destaca:

- O domínio das ciências básicas, garantia do rigor de análise e do poder de adaptação, a longo prazo, às exigências evolutivas da profissão;*
- O domínio das ciências de engenharia, garantia da eficiência e poder de adaptação a curto prazo, do jovem engenheiro;*

A capacidade de pesquisa e de se constituir como veículo para a inovação e a capacidade de comunicar num contexto internacional.

10.2.Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions in the European Higher Education Area:

The curricula analyzed have different structures, but with a predominance in the structure that was followed for this EC.

All trainings have learning profiles with aspects common to this EC, in particular the domain of management and organization of the construction process and the use of digital tools in the construction industry.

All the formations analyzed have, in common with this EC, the generic competences of the engineering profession and higher education, among which the following stand out:

- *Mastery of the basic sciences, guaranteeing the rigor of analysis and the ability to adapt, in the long term, to the evolving demands of the profession*
- *Mastery of engineering sciences, guaranteeing the young engineer's efficiency and short-term adaptability.*

The ability to research and become a vehicle for innovation and the ability to communicate in an international context.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Construções Borges & Cantante, Lda,

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Construções Borges & Cantante, Lda,

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._1. Parecer +CBC_signed2.pdf](#)

Mapa VII - Planirest, Construções Lda

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Planirest, Construções Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._2. Parecer Planirest.pdf](#)

Mapa VII - BIMÉTRICO – Projectos de Arquitectura e Engenharia Lda.

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

BIMÉTRICO – Projectos de Arquitectura e Engenharia Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._3. Parecer Bimetrico Lda.pdf](#)

Mapa VII - MY Project, Lda.,

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

MY Project, Lda.,

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._4. Parecer My Project LDA.pdf](#)

Mapa VII - Pórttico M., Engenharia Civil e Direção de Obras, Unipessoal, Lda**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Pórttico M., Engenharia Civil e Direção de Obras, Unipessoal, Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._5. Parecer_Pórttico M.pdf](#)

Mapa VII - Souziconstruções Lda**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Souziconstruções Lda

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._6. Parecer Souziconstruções Lda.pdf](#)

Mapa VII - FAMETAL, Fábrica Portuguesa de Estruturas Metálicas, S.A.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

FAMETAL, Fábrica Portuguesa de Estruturas Metálicas, S.A.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._7. Parecer_FAMETAL.pdf](#)

Mapa VII - Engisilca, Estudos e Projectos de Engenharia Lda.**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Engisilca, Estudos e Projectos de Engenharia Lda.

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._8. Parecer Engisilca_.pdf](#)

Mapa VII - Exodo construções e engenharia**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Exodo construções e engenharia

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._9. Parecer ExodoConstruções.pdf](#)

Mapa VII - Justo Rigor - Estudos e Projectos Lda**11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**

Justo Rigor - Estudos e Projectos Lda

11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):[11.1.2._10. Parecer Justo Rigor - Estudos e Projectos Lda.pdf](#)**Mapa VII - Classe A+, Projetos e Certificação Energética de Edifícios, Lda****11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Classe A+, Projetos e Certificação Energética de Edifícios, Lda***11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._11_Parecer_ClasseAMais.pdf](#)**Mapa VII - PAVIPREL – Sociedade de Materiais de Construção, S.A.****11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***PAVIPREL – Sociedade de Materiais de Construção, S.A.***11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._12. Parecer PAVIPREL.pdf](#)**Mapa VII - C&D Camilo & Dulce - Projetos e Fiscalização de obras Lda****11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***C&D Camilo & Dulce - Projetos e Fiscalização de obras Lda***11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._13. Parecer Camilo & Dulce.pdf](#)**Mapa VII - Isomarca- Engenharia Lda.****11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Isomarca- Engenharia Lda.***11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._14. Parecer ISOMARCA.pdf](#)**Mapa VII - MWE, Engenharia e Tecnologia, Lda,****11.1.1.Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***MWE, Engenharia e Tecnologia, Lda,***11.1.2.Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._15. Parecer MWE-GRUPO.pdf](#)

11.2. Plano de distribuição dos estudantes

11.2.Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).
<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3.Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:
Os estudantes, para o desenvolvimento dos seus trabalhos de Projeto, são acompanhados por um docente do curso designado para essa função.

11.3.Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:
Students, for the development of their Project work, are accompanied by a professor of the course designated for this function.

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).
<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / N° of working years
-------------	---	---	---	---

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos**12.1.Pontos fortes:**

- *Elevada qualidade pedagógica e científica dos conteúdos programáticos e do plano de estudos proposto;*
- *CE com perfil profissionalizante adaptado às exigências do mercado do setor da construção e reabilitação;*
- *Qualificação do corpo docente a nível científico e empresarial da ESAI complementada pela excelência do ensino nas áreas tecnológicas aportado pelo IPT;*
- *Corpo docente estável, altamente qualificado, com experiência profissional e letiva e produtividade científica nas áreas do CE;*

- *Instalações e equipamentos adequados;*
- *Coerência e robustez formativa, que resulta de uma avaliação das necessidades do sector da construção;*
- *Capacidade de atrair estudantes de contingentes especiais;*
- *Elevada empregabilidade dos licenciados da área da construção e engenharia civil da ESTT;*
- *Forte articulação e compromisso institucional na Rede Tecnológica e Profissional para ligação do CE às empresas e escolas da região proporcionando a captação de estudantes, a empregabilidade dos diplomados e o desenvolvimento da região;*
- *A possibilidade que dá aos detentores de um diploma de Agente Técnico de Engenharia e Arquitetura de prosseguirem, de forma especializada no sector, a sua formação;*
- *Existência de formações de 2º ciclo nas áreas da construção, engenharia civil e património no IPT, possibilitando aos estudantes o prosseguimento de estudos.*

12.1. Strengths:

12.1.Strengths:

- *High pedagogical and scientific quality of the proposed syllabus and of the study cycle syllabus;*
 - *Study Cycle adapted to the demands of the construction and rehabilitation industry market;*
 - *Qualification of the teaching staff at a scientific and business point of view of ESAI complemented by the excellence of teaching in the technological areas contributed by IPT;*
 - *Stable, highly qualified teaching staff with professional and teaching experience and scientific productivity in the areas of study cycle;*
 - *Adequate facilities and equipment;*
 - *Consistency and formative robustness, as results from an assessment of the needs of the construction sector;*
 - *High ability to attract students from special categories;*
 - *High employability of Institute Politechnic of Tomar (IPT) graduates (in the past years);*
 - *Strong coordination and commitment with the Institutional Network, to connect companies and schools in the region, providing the economic development of the region;*
 - *The possibility that gives to Technical Agent of Engineering and Architecture diploma holders pursuing a specialized training;*
- The students may pursue their studies (2nd academic degree) in IPT.*

12.2.Pontos fracos:

- Reduzido número de candidatos*
- Dificuldades das Instituições na modernização de alguns recursos*
- Dificuldades das empresas para a disponibilização de tempo para ações académicas*

12.2.Weaknesses:

- Small number of candidates*
- Institutions' difficulties in modernizing some resources*
- Difficulties for companies to make time available for academic actions*

12.3.Oportunidades:

- Associar a gestão à engenharia civil num perfil de Direção de Obra necessário ao mercado*
- Escassez de engenheiros civis para a Direção Técnica de Obra no mercado.*
- Necessidade constante e crescente de trabalhos de reabilitação devido à sua depreciação e alterações climáticas;*
- Necessidade de responder às exigências impostas pela Europa 2020 no que se refere ao conforto e à eficiência energética dos edifícios;*
- Possibilidade de articulação com outros ciclos de estudo ministrados no IPT (CETs, CTeSPs e Mestrados).*

12.3.Opportunities:

- *Associate management with civil engineering in a Management and Direction profile needed by the market*
- *Lack of civil engineers in the market*
- *Need for constant and increasing of rehabilitation works due to depreciation and climate change.*
- *Need to meet the requirements imposed by the Europe 2020 regarding the comfort and energy efficiency of buildings.*
- *Ability to articulate with other courses of study taught in IPT (CETs, CTeSPs and Masters).*

12.4.Constrangimentos:

*A redução demográfica na região do Médio Tejo
A reduzida procura dos estudantes pelas áreas de engenharias
A proximidade de Leiria e de Coimbra onde existem instituições que oferecem formação na mesma área
Falta de incentivos para a procura das Instituições do interior*

12.4.Threats:

*Demographic reduction in the Middle Tagus
The reduced demand of students for engineering areas
The proximity of Leiria and Coimbra where there are institutions that offer training in the same area
Lack of incentives for applications to institutions in the interior*

12.5.Conclusões:

- *Existe manifesta identificação entre os Objetivos do Ciclo de Estudos, as Unidades Curriculares e a metodologia de ensino/aprendizagem que concretizam a satisfação desses objetivos e as exigências de perfil profissional estabelecidas pelas ordens profissionais*
- *O envolvimento numa aprendizagem essencialmente ativa, fundamentada na realização de trabalhos práticos ou projetos, individualmente ou em grupo e a apresentação dos resultados desses trabalhos, favorecem a capacidade de decisão, aplicação de conhecimentos, resolução de problemas, de argumentação e comunicação de informação, ideias ou opiniões.*
- *As competências de aprendizagem autónoma ao longo da vida são favorecidas pelas capacidades de raciocínio abstrato. O trabalho desenvolvido ao longo das horas dedicadas às competências básicas e introdutórias, contribui substancialmente para a aquisição dessas capacidades de raciocínio abstrato.*
- *Pretende-se assegurar qualidade e fomentar a prossecução sistemática de melhoria da qualidade da formação em engenharia, de modo a satisfazer as necessidades num ambiente dinâmico, inovador e competitivo, conferindo aos licenciados em Engenharia Civil um conjunto de competências adequado ao seu nível de formação profissional.*
- *A orientação do perfil para a Direção de Obra, evidente no segundo e terceiro ano onde se oferece formação em planeamento e gestão em obra a complementarem as unidades de formação em engenharia potencia o emprego num mercado carenciado nesse perfil.*
- *A mais-valia da parceria com a ESAI, com uma forte ligação ao setor da construção favorece a ligação às empresas e a partilha de conhecimentos através da participação em seminários e visitas de estudo e potencia a empregabilidade. Esta parceria permite a captação de candidatos numa área geográfica mais ampla. Do ponto de vista pedagógico a visão empresarial destes parceiros é fundamental para o perfil profissional pretendido.*

12.5.Conclusions:

- *There is a clear identification between the Study Cycle Objectives, the Curriculum Units and the teaching/learning methodology that fulfill these objectives and the professional profile requirements established by the professional orders.*
- *Involvement in essentially active learning, based on practical work or projects, individually or in groups and the presentation of the results of these works, favor the ability to decide, apply knowledge, problem solving, argumentation and communication of information, ideas or opinions.*
- *Autonomous lifelong learning skills are favored by abstract reasoning skills. The work developed over the hours dedicated to basic and introductory skills substantially contributes to the acquisition of these abstract reasoning skills.*
- *It is intended to ensure quality and encourage the systematic pursuit of improvement in the quality of engineering training, in order to meet the needs in a dynamic, innovative and competitive environment, providing graduates in Civil Engineering with a set of skills suited to their level of training professional.*
- *The orientation of the profile towards the Construction Director, evident in the second and third year, where training in planning and management on the construction site is offered to complement the engineering training units, enhances employment in a market lacking in this profile.*
- *The added value of the partnership with ESAI, with a strong connection to the construction sector, favors the connection with companies and the sharing of knowledge through participation in seminars and study visits, and boosts employability. This partnership allows the capture of candidates in a wider geographic area. From a pedagogical point of view, the business vision of these partners is essential for the desired professional profile.*