

NCE/16/00116 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Do Porto

A1.a. Outras Instituições de ensino superior / Entidades instituidoras:

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):

Faculdade De Engenharia (UP)

A3. Designação do ciclo de estudos:

Projeto Integrado na Construção de Edifícios

A3. Study programme name:

Integrated Building Design and Construction

A4. Grau:

Mestre

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Construção Civil e Engenharia Civil

A5. Main scientific area of the study programme:

Construction and Civil Engineering

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

582

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

581

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:

120

A8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

4 semestres

A8. Duration of the study programme (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

4 semesters

A9. Número máximo de admissões:

30

A10. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao presente CE, de acordo com o disposto no artº 17º nº 1 do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março, na redação dada pelo Decreto-Lei nº 63/2016, de 13 de setembro, das áreas científicas de (i) Construção Civil e Engenharia Civil e (ii) Arquitetura e Urbanismo (ou de outras áreas consideradas adequadas):

- a) Titulares do grau de licenciado ou equivalente legal;*
- b) Titulares de um grau académico superior estrangeiro conferido na sequência de um 1.º ciclo de estudos organizado de acordo com os princípios do Processo de Bolonha por um Estado aderente a este Processo;*
- c) Titulares de um grau académico superior estrangeiro que seja reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo estabelecimento de ensino superior onde pretendem ser admitidos;*
- d) Detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que seja reconhecido como atestando capacidade para realização do CE pelo estabelecimento de ensino superior onde pretendem ser admitidos.*

A10. Specific entry requirements:

In compliance with the provisions of article 17 (1) of Decree-Law No. 74/2006, of 24 March, in the wording of Decree-Law No. 63/2016, of 13 September, this study programme is open to the scientific areas of (i) Construction and Civil Engineering and (ii) Architecture and Urban Planning (it will be possible to accept applications involving other scientific areas, as long as they are considered appropriate by the Scientific Committee of the programme): a) Candidates who hold a degree or legal equivalent; b) Candidates with a 1st cycle degree within the Bologna framework, from a University of a signatory country; c) Candidates with a Higher Education qualification recognised as equivalent by the school they are applying to; d) Candidates with an academic, scientific or professional curriculum recognised as appropriate by the school to which they wish to be admitted.

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Percursos alternativos como ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

A11.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento, em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável) / Branches, options, specialization areas of the master or specialities of the PhD (if applicable)

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:

Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Mapa I -

A12.1. Ciclo de Estudos:

Projeto Integrado na Construção de Edifícios

A12.1. Study Programme:

Integrated Building Design and Construction

A12.2. Grau:

Mestre

A12.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

<sem resposta>

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

<no answer>

A12.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Construção civil e engenharia civil / Construction and civil engineering	CONSTC-EC	33	
Construção civil, engenharia civil, arquitetura e urbanismo / Construction, civil engineering, architecture and urbanism	CONSTC-EC-ARQTURB	87	
(2 Items)		120	0

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

<sem resposta>

A13.1. If other, specify:

<no answer>

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)

A14. Premises where the study programme will be lectured:

Faculty of Engineering of the University of Porto (FEUP)

A15. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A15_Regulamento Creditação Formação Anterior Experiência ProfissionalUP.pdf](#)

A16. Observações:

O Mestrado em Projeto Integrado na Construção de Edifícios (MPRINCE) é um ciclo de estudos de 2 anos, conferente do grau de Mestre, constituído por um conjunto organizado de unidades curriculares, lecionadas no 1º ano, a que correspondem 60 ECTS, e que confere um diploma de Curso de Mestrado (não conferente de grau) em Projeto Integrado na Construção de Edifícios e, no 2º ano, com 60 ECTS no total, uma unidade curricular no 1º semestre e a realização de uma dissertação (anual) ou a realização de um Projeto/Estágio profissional (anual).

As várias unidades curriculares propostas pretendem fornecer, da forma mais abrangente possível, os conhecimentos teóricos e aplicados das várias áreas científicas e tecnológicas que concorrem para a realização do projeto integrado de edifícios. Este objetivo é então concretizado na unidade curricular do 2º semestre Projeto Integrado, que consubstancia o objetivo primordial do ciclo de estudo e apresenta o maior número de horas de trabalho e de créditos. Incluídos na UC de Projeto Integrado, serão promovidos Seminários Temáticos de apoio ao seu desenvolvimento, proferidos por especialistas reconhecidos nas temáticas em questão, das áreas da Arquitetura e da Engenharia Civil.

A16. Observations:

The Masters Course in Integrated Building Design and Construction is a programme of two years, consisting of an organised set of modules, taught in the 1st year, which corresponds to 60 ECTS, which entitles candidates to the award of a Masters Course Diploma in Integrated Building Design and Construction (with no degree awarded) and a 2nd year, with 60 ECTS in total, with one module in the 1st semester and the completion of a dissertation (annual) or the realization of a project/internship (annual).

The various modules proposed aim to provide, in the most comprehensive way, theoretical and applied knowledge of various scientific and technological fields which contribute to the implementation of the integrated building design. This is carried out in the 2nd semester in the Integrated Design module, which constitutes the primary objective of the study cycle and has the highest number of hours and credits. The Integrated Design module will include seminars delivered by recognised experts in the areas of Architecture and Civil Engineering.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

- 1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Conselho Cientifico FEUP MPRINCE.pdf](#)

Mapa II - Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

- 1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

- 1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Conselho Pedagógico FEUP MPRINCE.pdf](#)

Mapa II - Reitor da Universidade do Porto

- 1.1.1. Órgão ouvido:
Reitor da Universidade do Porto

- 1.1.2. Cópia de ata (ou extrato de ata) ou deliberação deste órgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
[1.1.2._Despacho reitoral_2°C Projeto Integrado na Construção de Edifícios.pdf](#)

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

- 1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
 A(s) respetiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.

Diretor do CE: Vítor Abrantes. CC: Bárbara Rangel; Eva Barreira; Helena Corvacho; Jorge M. Costa.

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano – 1º semestre

- 2.1. Ciclo de Estudos:
Projeto Integrado na Construção de Edifícios

- 2.1. Study Programme:
Integrated Building Design and Construction

- 2.2. Grau:
Mestre

- 2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
<sem resposta>

- 2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

- 2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano – 1º semestre

- 2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year – 1st semester

2.5. 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 / Observations (5)
Conceitos e Métodos de Avaliação da Sustentabilidade da Construção/ Concepts and Assessment Methods of Sustainability in Construction	CONSTC-EC-ARQTURB	Semestral	162	42: 14T + 28TP	6
Higrotérmica em Edifícios/Hygrothermal behaviour of buildings	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5
Tecnologias e Sistemas Construtivos/Buildings Technologies and Systems	CONSTC-EC	Semestral	162	42: 14T + 28TP	6
Instalações em Edifícios/Building facilities	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5

Segurança contra Incêndios em Edifícios/Fire Safety Engineering	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5
Acústica de Edifícios/ Building Acoustics	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5

(6 Items)

Mapa III - - 1º ano – 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Projeto Integrado na Construção de Edifícios

2.1. Study Programme:

Integrated Building Design and Construction

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano – 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year – 2nd semester

2.5. 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	Observações / Observations (5)
Projeto Integrado/Integrated Project Design	CONSTC-EC-ARQTURB	Semestral	324	84: 56PL+14TC+14S	12	
BIM e Sistemas de Informação na Construção/ Construction Information Systems and BIM	CONSTC-EC-ARQTURB	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5	
Gestão de Projetos na Construção/Project Management in Construction	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5	
Tecnologias e Conceção Construtiva/ Construction design and technology	CONSTC-EC-ARQTURB	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5	
Gestão de Edifícios em Serviço/ Management of Buildings in Use	CONSTC-EC	Semestral	121.5	42: 14T + 28TP	4.5	

(5 Items)

Mapa III - - 2º ano

2.1. Ciclo de Estudos:

Projeto Integrado na Construção de Edifícios

2.1. Study Programme:

Integrated Building Design and Construction

2.2. Grau:

Mestre

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd year

2.5. 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	Observações / Observations (5)
Metodologias de Investigação/Research Methodologies	CONSTC-EC-ARQTURB	Semestral (S3)	81	21 TP	3	
Dissertação/Estágio/Projeto/ Dissertation/Internship/Project Design (2 Items)	CONSTC-EC-ARQTURB	Anual	1539	40 OT	57	

3. Descrição e fundamentação dos objetivos, sua adequação ao projeto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares**3.1. Dos objetivos do ciclo de estudos****3.1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:**

O Mestrado em Projeto Integrado na Construção de Edifícios (Master in Integrated Building Design and Construction), tem como objetivo uma formação tecnológica e científica integrada que permita constituir equipas multidisciplinares capazes de desenvolver e/ou coordenar projetos integradores de todas as especialidades envolvidas na construção de edifícios. O CE deverá proporcionar, nomeadamente:

- *Capacidade de compreensão sistemática nas áreas científicas e tecnológicas relevantes para a conceção e desenvolvimento de soluções integradoras e sustentáveis das duas áreas disciplinares;*
- *Competências profissionais e científicas associadas ao domínio dos processos e sistemas construtivos;*
- *Domínio de ferramentas e metodologias para a gestão do Projeto Integrado.*

A internacionalização do CE é um objetivo essencial que será concretizado, desde logo, através de divulgação internacional. As aulas serão lecionadas em inglês sempre que a nacionalidade dos estudantes assim o exigir.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Masters Course in Integrated Building Design and Construction aims at an integrated technological and scientific training to enable multidisciplinary teams to be formed capable of developing and/or coordinating integrated projects with all specialties involved in building design. The SP should provide:

- *The ability to systematically understand the scientific and technological fields relevant to the design and development of integrated and sustainable solutions within the two disciplines;*
- *Professional and scientific skills associated with the field of building processes and systems;*
- *Mastery of tools and methodologies for managing Integrated Design.*

The internationalisation of the proposed Master Course is an essential objective to be achieved through international promotion. Classes will be taught in English whenever the nationality of the students so requires.

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

O presente ciclo de estudos pretende assegurar que os estudantes obtenham:

- (i) Conhecimentos atualizados envolvendo, em particular, domínios científicos e tecnológicos em franco desenvolvimento (Sustentabilidade do processo construtivo, Eficiência na Utilização, Tecnologias de Informação e BIM, Desenvolvimento Integrado de Projeto).*
- (ii) Aptidões para a definição de estratégias integradas de desenvolvimento de projetos e seleção entre as diversas opções conceituais e alternativas tecnológicas oferecidas pelo mercado.*
- (iii) Competências que lhes permitam estruturar equipas de projeto multidisciplinares, definir circuitos de informação, work packages e milestones para os vários intervenientes, bem como a gestão e coordenação das respetivas atividades e controlo final do output das mesmas, com perfil adequado aos objetivos definidos pelos stakeholders.*

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

This programme is intended to ensure that students obtain:

- (i) Updated knowledge involving, in particular, scientific and technological fields under fast development (Sustainability of the construction process, Efficiency in use, Information Technologies and BIM, Integrated Project Design Development).*
- (ii) Skills for the definition of integrated strategies for the development of designs and selection between the various conceptual and technological alternative options offered by the market.*

(iii) Skills that will enable them to organise multidisciplinary project teams, define information circuits, work packages and milestones for the various involved parties, as well as the management and coordination of the respective activities and final control of their output, with an adequate framing to the objectives defined by the stakeholders.

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:

O CE proposto destina-se sobretudo a Arquitetos e Engenheiros Cívicos que tenham completado o 2º ciclo do modelo de Bolonha ou que possuam uma formação que corresponda a 300 ECTS (como é o caso das antigas licenciaturas e dos atuais Mestrados Integrados) e que pretendam uma formação complementar, conferente do grau de Mestre.

Candidatos com cursos de 1º ciclo (180 ECTS) em áreas compatíveis poderão ser admitidos, sendo certo, porém, que a conclusão do Mestrado de 2º ciclo agora proposto não pretende substituir-se à habilitação profissional para Atos de Engenharia Civil ou Arquitetura conferida pelos atuais Mestrados Integrados.

O panorama da construção na atualidade, associado às crescentes exigências de sustentabilidade, de que é exemplo a exigência de um adequado desempenho energético dos edifícios, tem vindo a confirmar a necessidade da interdisciplinaridade a nível profissional e científico das áreas disciplinares de engenharia civil e arquitetura. Por um lado, a especialização em cada área disciplinar tem vindo a aumentar de forma a responder a todas as exigências de desempenho da construção e, por outro lado, o cruzamento entre todas as disciplinas envolvidas na construção torna-se indispensável para que essa resposta se enquadre num conjunto de soluções mais integradas e coerentes. Tanto na eficácia dos processos de produção como no desempenho, são cada vez maiores as exigências colocadas ao rigor dos projetos. Sendo o projeto a base da planificação da correspondente construção, apenas se consegue atingir esse rigor por uma especificação detalhada de todas as áreas envolvidas. Será de toda a conveniência que os futuros projetistas adquiram, desde cedo, a consciência da importância deste conhecimento transversal conseguido apenas por uma equipa pluridisciplinar, no Projeto Integrado.

O Mestrado em Projeto Integrado na Construção de Edifícios, da iniciativa da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto com a colaboração docente da Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto, visa oferecer uma nova oportunidade de formação no âmbito do domínio instrumental e metodológico do exercício do Projeto Integrado. Usando as competências existentes na Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, em particular no domínio da Construção do Departamento de Engenharia Civil, e o apoio imprescindível da FAUP, será possível oferecer aos estudantes uma visão holística e integradora da Construção a nível nacional e internacional.

O reconhecimento internacional de ambas as escolas será um forte atrativo para estudantes internacionais de vários quadrantes. A Engenharia Civil da FEUP continua classificada pelo QSranking entre as 100 melhores a nível internacional. A Arquitetura da FAUP soma um extenso número de prémios internacionais que a fazem estar entre as 50 melhores escolas de Arquitetura, segundo a classificação da DOMUSinternacional.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:

The proposed SP is aimed primarily at architects and civil engineers who have completed the 2nd study cycle of the Bologna model or with an education that corresponds to 300 ECTS (as is the case of the former Graduate and current Integrated Masters Courses) and wishing to obtain additional training leading to a Masters Degree. Candidates with a complete 1st cycle (180 ECTS) in related fields may be admitted. However it should be clear that the completion of the Master Course now proposed is not intended to replace the professional qualification for Acts of Civil Engineering or Architecture conferred by current Integrated Masters.

The panorama of construction today, with increasing demands for sustainability, as exemplified by the requirement for the adequate energy performance of buildings, has confirmed the need for an interdisciplinary professional and scientific level within the disciplines of civil engineering and architecture. On the one hand, the specialisation in each subject area has been increasing in order to respond to all building performance requirements and, on the other, the intersection of all the disciplines involved in construction has become essential for this response to fit in a set of more integrated and coherent solutions. The efficiency of production processes as well as performance are increasing demands on the accuracy of the design. Since the design is the basis for planning the corresponding construction, one can only achieve this accuracy by a detailed specification of all the areas involved. It will be a great advantage for future designers to acquire early on an awareness of the importance of this cross-knowledge achieved only by a multidisciplinary team, the Integrated Design.

The Masters in Integrated Building Design and Construction, on the initiative of the Faculty of Engineering of the University of Porto in collaboration with the School of Architecture of the University of Porto, aims to provide a new training opportunity in the instrumental and methodological field of integrated design practice. Using existing skills in the Faculty of Engineering, particularly in the Construction field in the Civil Engineering Department and with the indispensable support of the School of Architecture, we can offer students a holistic and integrative vision of building construction at national and international level.

The international recognition of both schools will be a strong attraction for international students. FEUP Civil Engineering is classified by QSranking as being amongst the top 100 internationally. The Architecture of FAUP has amassed a large number of international awards which put it among the top 50 architecture schools, according to the DOMUSinternational classification.

3.2. Adequação ao projeto educativo, científico e cultural da Instituição

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A missão da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto desenvolve-se essencialmente nas áreas da engenharia e afins, tendo como dimensões principais a formação académica, a investigação, o desenvolvimento e a inovação em estreita ligação com as formações de segundo e principalmente de terceiro ciclo e, ainda, as atividades da terceira missão da Universidade que incluem a transferência de conhecimento e tecnologia, a prestação de serviços, a oferta de formação contínua, a participação na discussão de políticas nacionais e o envolvimento na vida económica, cultural e social da nossa região e do país. Deve ver-se como parte integral dessas dimensões, na sua complementaridade, a formação cultural, cívica e humanista da Comunidade FEUP, a valorização da envolvente e do

património e a preservação da memória da instituição. Com as alterações ao Ensino Superior decididas na União Europeia (processo de Bolonha), passaram a existir 3 graus: Licenciatura (3 anos), Mestrados (2 anos) e Doutoramentos (3 a 4 anos). Para além destes graus, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto criou também ciclos de estudos que conjugam Licenciatura e o Mestrado, chamados Mestrados integrados (5 anos).

3.2.1. Institution's educational, scientific and cultural project:

The mission of the Faculty of Engineering of the University of Porto mainly concerns the fields of engineering and related areas, having as its main dimensions academic education, research, development and innovation in close connection with the second and especially the third study cycles and also activities that are important for the achievement of the full mission of the University, including the transfer of knowledge and technology, the provision of services, the provision of training, participation in national policy discussions and involvement in the economic, cultural and social development of our region and country. The cultural, civic and humanist formation of the FEUP community, respect for the environment and the heritage and preservation of the institution's memory should be seen as an integral part of these dimensions in their complementarity.

With the changes to Higher Education decided in the European Union (Bologna), there are now three degrees: Bachelor (3 years), Master (2 years) and PhD (3-4 years). In addition to these degrees, the Faculty of Engineering of the University of Porto has also created study cycles which combine Bachelor and Master, called Integrated Masters (5 years).

3.2.2. Demonstração de que os objetivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

A FEUP e, em particular, o seu Departamento de Engenharia Civil granjearam, ao longo dos anos, um prestígio na comunidade científica e profissional resultante da elevada preparação conferida aos seus graduados. No entanto, com as alterações operadas nos modelos de formação decorrentes da Declaração de Bolonha – nomeadamente redução do número de aulas e conseqüente contração das temáticas possíveis de abordar e treinar - a que se junta uma menor disponibilidade do meio profissional para o acompanhamento dos novos profissionais, identificou-se a importância em oferecer uma formação complementar, com um perfil mais operacional e de contacto com o meio profissional e onde pudesse ser refletido o novo contexto, mais complexo e multidisciplinar, em que deve gravitar o desenvolvimento de projetos de construção.

Assim, o presente ciclo de estudos pretende acrescentar um conjunto de valências à formação de estudantes, já possuidores de uma base de aptidões e competências desenvolvidas num ambiente essencialmente académico (eventualmente já moldadas com alguma experiência profissional), que lhes permita encarar ou continuar a sua atividade no mundo profissional tendo assimilado um conjunto de conhecimentos e aptidões que fazem parte das mais dinâmicas linhas de investigação e desenvolvimento nas diversas facetas da Indústria da Construção, aplicadas e treinadas em contexto colaborativo e de interação com elementos provenientes do meio empresarial.

Esta estratégia para o ciclo de estudos permitirá conciliar as componentes mais ligadas à investigação científica de base com o seu modo de aplicação para a resolução de problemas reais, alinhando-se com a posição que a FEUP sempre procurou ocupar, de uma escola de destaque nas diversas áreas científicas mas não esquecendo que o principal objetivo da maioria dos estudantes que a procuram será sempre de obter uma preparação que lhes permita assumir cargos de relevo nas empresas, tanto ao nível do desenvolvimento conceptual e de inovação, como da escolha e elaboração das opções tecnológicas a integrar nos produtos finais.

3.2.2. Demonstration that the study programme's objectives are compatible with the Institution's educational, scientific and cultural project:

FEUP and, in particular, its Civil Engineering Department has, over the years, won considerable prestige amongst the scientific and professional community resulting from the training given to its graduates. However, with the changes that the Bologna Declaration has introduced in higher education – in particular the reduction of the number of classes and the subsequent reduction of themes that it is possible to address and train – together with less willingness of the professional milieu to follow new professionals, it has been possible to identify the importance of offering an additional programme with a more operational profile and broader contact with the professional environment where this new context could be reflected, a more complex and multidisciplinary one, in which the development of building design projects should gravitate.

This programme therefore aims to give students an additional set of abilities to the basis of skills and competences they have already developed in an essentially academic environment (possibly already with some professional experience), which will enable them to face or continue their professional activity having assimilated a set of knowledge and skills that is part of the most dynamic research and development lines in the various aspects of the construction industry, applied and trained in a collaborative framework and interacting with elements coming from the business community. This strategy for the programme will allow the components related to basic scientific research to merge with their application to the resolution of real problems, aligning with the position that FEUP has always sought to occupy, one of a notable school in the different scientific areas but not forgetting that the main goal for most of the students enrolling here will always be to obtain an education that will enable them to assume important positions in companies, both in terms of conceptual development and innovation and the choice and development of the technological options to be integrated into the final products.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Conceitos e Métodos de Avaliação da Sustentabilidade da Construção/ConceptsAssessmentMet.Sust.Const.

3.3.1. Unidade curricular:

Conceitos e Métodos de Avaliação da Sustentabilidade da Construção/ConceptsAssessmentMet.Sust.Const.

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Maria Helena Póvoas Corvacho (7T+14TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa (2T+4TP)
Fernando Manuel Brandão Alves (2T+4TP)
Ana Margarida Vaz Duarte Oliveira e Sá (3T+6TP)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dominar os conceitos fundamentais da sustentabilidade na construção e compreender os diversos níveis de abordagem. Conhecer os métodos de avaliação da sustentabilidade na construção de edifícios, sendo capaz de identificar as soluções mais sustentáveis e saber como aplicá-las, desde a fase de planeamento até ao final da vida útil da construção.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Mastery of the main concepts of sustainability in construction and an understanding the various possible levels of approach. How to assess sustainability in building construction, and be able to identify the most sustainable solutions and how to apply them, from the planning phase to the end of the service life of the building.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. O que é a Sustentabilidade. Sustentabilidade ambiental, económica e social. Evolução dos conceitos e das estratégias ao longo do tempo. Alterações climáticas – mitigação e adaptação. Esgotamento dos recursos naturais. Pegada ecológica. Enquadramento legislativo e normativo.*
- 2. Princípios de uma intervenção urbana sustentável. Energia e Políticas Municipais. Espaço público e desenho urbano bioclimático. Cidade Resiliente e Sustentabilidade.*
- 3. Sustentabilidade na construção. Sustentabilidade de materiais, componentes e sistemas. Avaliação do ciclo de vida. Utilização de materiais locais. Sustentabilidade do processo de construção.*
- 4. Sustentabilidade dos edifícios em serviço. Consumo de energia. Consumo de água. Resíduos domésticos.*
- 5. Métodos de avaliação da sustentabilidade da construção. Métodos utilizados a nível nacional e internacional (LiderA, SBTool PT, BREEAM, LEED). Aplicação a projetos de edifícios – construção nova e reabilitação.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. What is Sustainability. Environmental, economic and social sustainability. The development of concepts and strategies over time. Climate change - mitigation and adaptation. Depletion of natural resources. Ecological footprint. Legislative and regulatory framework.*
- 2. Principles of a sustainable urban intervention. Energy and Municipal Policies. Public space and bioclimatic urban design. Resilient city and sustainability.*
- 3. Sustainability in construction. Sustainability of materials, components and systems. Life cycle assessment. Use of local materials. Sustainability of the construction process.*
- 4. Sustainability of buildings in use. Energy consumption. Water consumption. Domestic waste.*
- 5. Methods of assessing construction sustainability. Current national and international methods (LiderA, SBTool PT, BREEAM, LEED). Application to building design - new construction and refurbishment.*

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conceitos da sustentabilidade na construção serão transmitidos com um enquadramento sólido e fundamentado, nos diversos níveis de abordagem. Começando com os conceitos mais gerais (o que é a sustentabilidade), os estudantes vão poder apreender o seu significado num sentido mais lato, descendo depois ao particular do setor da construção de edifícios. Neste âmbito, terão a oportunidade de conhecer, discutir e consolidar as questões que se prendem com a intervenção urbana, os materiais e os processos construtivos e finalmente os edifícios em serviço. Dominados os conceitos, serão apresentados os métodos de avaliação da sustentabilidade disponíveis, primeiro de uma forma teórica e depois aplicada a projetos de edifícios.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The concepts of construction sustainability will be transmitted within a solid, grounded framework, in the various levels of approach. Starting with the most general concepts (what is sustainability), students will be able to understand their meaning in a broader sense, then go into the detail of building construction. In this context, they will have the opportunity to meet, discuss and consolidate the issues that relate to urban interventions, materials and construction processes and finally in-service buildings. Once the concepts are mastered, sustainability assessment methods available will be presented, first theoretically and then applied to designed buildings.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Numa primeira parte de transmissão de conhecimentos, as aulas serão sobretudo de natureza expositiva mas sempre que possível será incentivado o debate baseado em exemplos práticos apresentados aos estudantes. Apresentados os métodos de avaliação da sustentabilidade da construção, os estudantes deverão desenvolver um trabalho prático de aplicação desses métodos a projetos de edifícios. O trabalho prático, desenvolvido nas aulas e completado em horas de estudo dedicadas será uma das componentes de avaliação, juntamente com a avaliação em exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the first part of the course, where transmission of knowledge is the main concern, the classes will be mainly of an expository nature but wherever possible debate will be encouraged based on practical examples presented to the students. Once the assessment methods are explained, students should undertake a practical assignment, applying these methods to designed buildings. This assignment, developed in class and completed in dedicated study hours, will be one of the components of evaluation, together with a final exam.

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

Pretende-se que os estudantes dominem os conceitos fundamentais da sustentabilidade na construção. Para isso é necessário transmitir esses conhecimentos de forma enquadrada, organizada e sempre que possível aplicada. As aulas expositivas e de debate visam este objetivo. Com a aprendizagem e sobretudo com a aplicação a um projeto dos métodos de avaliação da sustentabilidade da construção, os estudantes vão ser capazes de identificar as soluções mais sustentáveis e saber como aplicá-las em futuros projetos de edifícios em que venham a estar envolvidos.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The aim is that students master the main concepts of construction sustainability. For this it is necessary to transmit this knowledge in a fully structured and organised way, and applied whenever possible. Lectures and discussions all have this aim. Through the learning and especially with the application of the methods of sustainability assessment, students will be able to identify the most sustainable solutions and learn how to apply them in the design of buildings that they may undertake in the future.

3.3.9. Bibliografia principal:

*World Commission on Environment and Development (1987). Our Common Future (aka Brundtland Report). UN.
Bragança, L., Mateus, R. (2011). Avaliação do Ciclo de Vida dos Edifícios. Impacte Ambiental de Soluções Construtivas. Ed. Autor.
Hegger, M., Stark, T., Fuchs, M., Zeumer, M. (2011). Construction et Énergie. Architecture et Développement Durable. Lausanne: Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
Fernandes, A. (2013). Métodos de Avaliação da Sustentabilidade das Construções. Dissertação de Mestrado (MIEC). Porto: FEUP.
US Green Building Council (2013). LEED 2009 for New Construction and Major Renovations. Washington: USGBC.
Pacheco-Torgal, F., Cabeza, L.F., Labrincha, J., & Magalhães, A. De (Eds.). (2014). Eco-efficient construction and building materials. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
BRE (2016), BREEAM International New Construction 2016. Technical Manual SD233 1.0. UK: BRE Global.*

Mapa IV - Higrotérmica em Edifícios/Hygrothermal behaviour of buildings 14 h T, 28 h TP (42 HC)**3.3.1. Unidade curricular:**

Higrotérmica em Edifícios/Hygrothermal behaviour of buildings 14 h T, 28 h TP (42 HC)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Sofia Moreira S.G.Teixeira(4T+8TP),Eva Sofia Botelho M. Barreira(5T+10TP),Nuno M.M.Ramos(5T+10TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Conhecimento: Conhecimento dos mecanismos de transferência de calor e humidade, dos modelos de avaliação do conforto e dos modelos de simulação higrotérmica em regime permanente e regime variável. Compreensão: Identificar os passos necessários para a conceção e dimensionamento da envolvente dos edifícios. Aplicação: Avaliação do comportamento higrotérmico dos edifícios através da aplicação do Regulamento de Desempenho Energético dos Edifícios de Habitação e através da utilização de ferramentas de simulação numérica. Análise: Capacidade de discutir e criticar os resultados obtidos. Projeto: Estudos de higrotérmica e conforto. Investigação: Desempenho higrotérmico. Prática: Avaliação do desempenho dos edifícios em serviço.

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

Knowledge: Knowledge of heat and moisture transfer mechanisms, comfort evaluation models and hygrothermal simulation models under steady and transient state conditions. Understanding: To identify the steps required for

designing and sizing the envelope of buildings. Application: Assessment of the hygrothermal behaviour of buildings by applying the Regulation on the Energy Performance of Residential Buildings and using numerical simulation tools. Analysis: Ability to discuss and criticise the results achieved. Research: Hygrothermal performance. Practice: Assessment of the performance of buildings in use.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos fundamentais para o balanço térmico de edifícios. Regulamentação Térmica de Edifícios: Diretiva Europeia 2010/31/EU, regulamento de desempenho energético dos edifícios de habitação. Perdas térmicas superficiais, lineares e por ventilação. Ganhos internos, ganhos solares e inércia térmica. Geometria de insolação. Conceitos fundamentais para o balanço higríco de edifícios, formas de manifestação da humidade, patologias associadas à humidade. Condensações superficiais externas (desenvolvimento de algas no ETICS) e internas (desenvolvimento de bolores – modelos de avaliação de risco). Condensações internas (método gráfico de glaser). Propriedades higrícas de materiais de construção. Quantificação da chuva incidente em fachadas. Simulação higrótérmica (modelos simplificados em regime estacionário e modelo avançado em regime dinâmico). Humidade ascensional.

3.3.5. Syllabus:

Basic concepts on the thermal balance of buildings. Thermal Building Regulation: European Directive 2010/31/UE, regulation on the energy performance of residential buildings. Surface, linear and ventilation thermal losses. Internal gains, solar gains and thermal inertia. Insolation geometry. Basic concepts on the moisture balance of buildings, moisture manifestation forms, moisture-related pathologies. Condensation on external (development of algae in the ETICS) and internal (development of mould- risk assessment models) surfaces. Internal condensation (glaser graphic method). Moisture properties of construction materials. Quantification of rainwater runoff on façades. Hygrothermal simulation (simplified models under stationary conditions and advanced model under dynamic conditions). Rising damp.

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

A eficiência energética dos edifícios e as patologias da construção associadas à humidade assumem cada vez maior importância na indústria da construção, pelo que é fundamental o ensino destes temas a todos os intervenientes no processo construtivo, nomeadamente Engenheiros Cívicos e Arquitetos. Assim sendo, serão discutidos de uma forma integrada os aspetos técnicos e científicos relacionados com o comportamento térmico de edifícios, com o conforto dos ocupantes e com o desempenho higríco dos elementos construtivos, considerando os diferentes agentes que sobre eles atuam e com base na regulamentação existente e em simulação numérica. Estes conteúdos permitirão, na atividade profissional, discutir e criticar de forma sustentada a conceção e o dimensionamento da envolvente dos edifícios bem como a avaliação do seu desempenho em serviço.

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

The energy efficiency of buildings and moisture-related construction pathologies are increasingly important in the construction industry, making it fundamental to teach these topics to all players in the building process, notably Civil Engineers and Architects. In this light, the technical and scientific aspects related to the thermal behaviour of buildings, the comfort of their occupants and the moisture performance of construction elements will be discussed in an integrated manner, taking into consideration the different agents acting on them and based on existing regulations and numerical simulations. These contents will enable the design and sizing of the envelope of buildings to be discussed and assessed in a sustainable way in professional practice, and their service performance to be evaluated.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As três horas semanais previstas dividir-se-ão em uma aula teórica, com uma duração de 60 minutos, do tipo mais expositivo durante a qual se fará a explicação dos modelos, conceitos e parâmetros, e uma aula teórico-prática, com a duração de 120 minutos, com um carácter mais aplicado e durante a qual serão discutidos os assuntos abordados, resolvidos exercícios e executados trabalhos.

*A avaliação será distribuída com exame final, resultando a classificação final da seguinte fórmula de cálculo: $CF=0,5*EF+0,5*AD$ (CF = classificação final, EF = exame final, AD = avaliação distribuída).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The three weekly hours planned will be divided into a theoretical class of 60 minutes, of a more presentational nature, in which the models, concepts and parameters will be explained, and an application-oriented theoretical-practical class of 120 minutes, in which the topics addressed will be discussed, exercises made and work performed.

*The assessment will be continuous, with a final examination, and the final evaluation will be calculated according to the following formula: $FC=0.5*FE+0.5*DE$ (CF = final classification, EF = final examination, AD = continuous assessment).*

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

Os estudantes serão incentivados a adquirir competências na área da higrótérmica (fenómenos físicos), conforto, modelos de simulação e regulamentação existente. Serão também estimulados a definir/escolher/calcular/criticar soluções construtivas em função das competências adquiridas. Será incutido o interesse pela descoberta do conhecimento, apelando ao espírito crítico e à criatividade.

A apresentação de conceitos teóricos permitirá criar as bases de conhecimento na área da higrótérmica e os exercícios práticos / trabalhos práticos permitirão o desenvolvimento de processos de conceção e dimensionamento bem como o manuseamento de ferramentas de cálculo. Os trabalhos de grupo com participantes de diferente base formativa permitirão a produção de elementos de projeto integrado.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will be encouraged to acquire skills in hygrothermics (physical phenomena), comfort, simulation models and existing regulations. They will also be encouraged to define/choose/calculate/criticise constructive solutions according to the skills acquired. An interest will be instilled for discovering knowledge, engaging a critical and creative attitude. The presentation of theoretical concepts will provide knowledge bases in hygrothermics and the practical exercises/assignments will help develop design and sizing processes, as well as the handling of calculation tools. Group work with participants of different academic backgrounds will enable integrated design elements to be produced.

3.3.9. Bibliografia principal:

Térmica de edifícios. A.M. Rodrigues; A.C. Piedade; A.M. Braga. Edições ORION. 2009
Diário da República; DL nº 118/2013 e documentos legislativos a ele referentes. 2013
Coefficientes de Transmissão Térmica de Elementos da Envolvente dos Edifícios, ITE 50, LNEC. A.P. Santos, L. Matias. 2007
Humidade em paredes. F. Henriques. LNEC. 1994
Building Physics – Heat, air and moisture. Fundamentals and engineering methods with examples and exercises, H.Hens. Wiley. 2007
Heat, air and moisture transfer terminology – Parameters and concepts. A. Radu, E. Barreira, H. Saber, H. Hens, J. Vinha, M. Vasilache, M. Bomberg, O. Koronhalyova, P. Matiasovsky, R. Becker, T. Kalamees, V.P. Freitas; W. Maref. CIB. 2012
Hygrothermal Numerical Simulation Tools Applied to Building Physics. J.M.P.Q. Delgado, E. Barreira, N.M.M. Ramos, V.P. Freitas. InTech. 2010
Humidade ascensional. V.P. Freitas, M.I. Torres, A.S. Guimarães. Edições FEUP. 2008

Mapa IV - Tecnologias e Sistemas Construtivos/ Buildings Technologies and Systems 42 HT (14 H T, 28 H TP)

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologias e Sistemas Construtivos/ Buildings Technologies and Systems 42 HT (14 H T, 28 H TP)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Hipólito José Campos de Sousa (5T+10TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

José Manuel Marques Amorim Araújo Faria (5T+10TP)

José Manuel Leitão Borges (4T+8TP)

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

Conhecimentos, Aptidões e Competências:

- *Compreensão da história tecnológica da construção, particularmente de edifícios.*
- *Entendimento dos sistemas de construção de edifícios tradicionais e atuais. Ligação às tecnologias e materiais.*
- *Compreensão das formas de analisar e decompor um edifício.*
- *Compreensão da relação entre exigências e desempenho das obras e formas de os especificar.*
- *Compreensão das possibilidades associadas à prefabricação e importância da coordenação modular.*
- *Compreensão dos diferentes sistemas construtivos das obras com maior ênfase nos trabalhos iniciais.*
- *Compreensão das diferentes soluções e sistemas construtivos de paredes de contenção em pisos enterrados, de fundações superficiais e profundas e de reabilitação e reforço de fundações.*

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

Knowledge, Skills and Competences:

- *Understanding of the history of construction technology, particularly for buildings.*
- *Understanding of the construction systems of traditional and modern buildings. Connection to technologies and materials.*
- *Understanding of the ways of analysing and breaking down a building.*
- *Understanding of the relationship between requirements and performance of the works and ways to specify them.*
- *Understanding of the possibilities linked to prefabrication and the importance of modular coordination.*
- *Understanding of the different constructive systems of works placing an emphasis on the initial work.*
- *Understanding of the different constructive solutions and systems for retaining walls in sunken pavements, shallow and pile foundations and rehabilitation and reinforcement of foundations.*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Referência histórica às evoluções tecnológicas na construção. Soluções construtivas tradicionais. Sistemas atuais pesados. Sistemas leves*
2. *Visão sistémica da construção: Sistemas e subsistemas de construção. Abordagem funcional e celular. Vocabulário. Exigências essenciais e Diretivas Construção. Decomposição em subsistemas. Prefabricação. Coordenação dimensional modular. Juntas construtivas.*
3. *Construção de Fundações: Contenção pisos enterrados. Paredes “tipo Berlim”, moldadas, de estacas, de Jet Grout. Fundações diretas ou superficiais, indiretas ou profundas. Estacas moldadas, Estacas com uso de lamas bentoníticas, Microestacas. Estacas cravadas. Reforço e reabilitação de fundações. Construção de caves sob edifícios existentes*
4. *Sistemas pesados: Pavimentos estruturais pesados, coberturas, alvenarias estruturais e preenchimento.*
5. *Sistemas leves: Soluções mais correntes de edifícios a base de madeira.*

6. Soluções específicas: Soluções da envolvente, Compartimentação, Divisó

3.3.5. Syllabus:

1. *Historical reference to the development of construction technologies. Traditional constructive solutions. Current heavy systems. Light systems*
2. *Systemic view of construction. Construction systems and sub-systems. Functional and cellular approach. Vocabulary. Key requirements and Construction Directives. Breakdown into sub-systems. Prefabrication. Modular dimensional coordination. Constructive joints.*
3. *Construction of foundations. Retaining of sunken pavements. Berlin-type, precast, pile and jet grout walls. Direct or shallow, indirect or pile foundations. Precast piles. Piles using bentonite clay. Micro-piles. Driven piles. Reinforcement and rehabilitation of foundations. Construction of basements under existing buildings*
4. *Heavy systems: Heavy structural pavements, roofs, structuring masonry and filling.*
5. *Light systems: More current solutions for timber-based buildings.*
6. *Specific solutions. Envelope solutions, Compartmentation, Partitions*

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

O programa propõe-se percorrer as tecnologias e sistemas construtivos da obra de “toscos” de edifícios. Como se sabe existem várias formas de abordar a construção de edifícios, mas em qualquer delas é indispensável uma visão integrada que tenha presente as exigências a que em simultâneo é necessário dar resposta e as tecnologias e processos construtivos que se vão adotar. Nem sempre esta visão é suficientemente sublinhada nos cursos de engenharia e arquitetura. Nesta pós-graduação e nesta Unidade Curricular vai-se procurar cultivar nos Estudantes esta visão sistemática.

Para o efeito num 1º conjunto de aulas vai-se aprofundar o conceito e história das tecnologias de construção, partindo das tecnologias tradicionais para as atuais, com especial destaque para as especificidades nacionais. Pretende-se igualmente aprofundar os conceitos de coordenação modular, visão sistémica da construção e perceber as vantagens e inconvenientes da dicotomia fazer “in situ”/prefabricar.

A partir destes conhecimentos de base parte-se para uma abordagem dos vários subsistemas construtivos da obra de “toscos”. As fundações e trabalhos geotécnicos, com destaque para os vários tipos de tecnologias, soluções de consolidação e reforço e trabalhos provisórios.

Posteriormente uma reflexão sobre os diferentes sistemas estruturais pesados, em alvenaria e betão, com destaque para as soluções e sistemas de pavimentos e coberturas. Da mesma forma serão abordados os sistemas leves, sobretudo à base de madeira, bem como as soluções mais correntes de realização a envolvente, opaca e envidraçada, e ainda de compartimentação.

Nesta UC procurar-se-á fazer a ligação aos materiais e sistemas e à análise destas soluções em contexto de reabilitação.

Por último referir que esta UC está organizada para vir a ser complementada por uma 2ª UC nesta área mais direcionada para os sistemas secundários e de acabamento.

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

he syllabus will review constructive technologies and systems for building shell works. As is known, there are several ways to address the construction of buildings, but all of them require an integrated vision that bears in mind the demands that need to be simultaneously met and the constructive technologies and processes that will be adopted. This vision is not always given sufficient attention in engineering and architecture courses. This post-graduate curricular unit will seek to nurture this systematic vision in the students.

To this end, an initial set of classes will deepen the concept and history of construction technologies, from traditional to modern technologies, with a special emphasis on Portuguese specifics. The concepts of modular coordination and a systemic view of construction will also be studied in-depth, and an understanding of the advantages and disadvantages of the building in-situ/prefabrication dichotomy will be promoted.

From this core knowledge, the various constructive sub-systems of the building shell works will be addressed, together with foundations and geotechnical work, with an emphasis on the various types of technologies, consolidation solutions and temporary work.

A reflection on the different heavy structural systems in masonry and concrete will be carried out later, highlighting the solutions and systems for floors and roofs. Similarly, light systems will be addressed, especially those based on timber, as well as more current solutions for opaque and glazed envelopes and compartmentation.

This CU will look at materials and systems and analyse these solutions in a context of rehabilitation.

Lastly, this CU is structured in a way as to be complemented by a 2nd CU in this area targeting secondary and finishing systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com a duração de 3 horas, associando partes expositivas suportadas por apresentações áudio-visuais (slides, vídeos) a períodos de discussão e aplicação a pequenos trabalhos, a realizar na aula, de modo a concretizar os conceitos abordados. Nestes serão utilizados casos práticos reais ou especificamente desenvolvidos para a UC. Avaliação semi-distribuída, contemplando trabalhos individuais de pequena dimensão a realizar entre aulas e concentrados nas várias temáticas, complementado por um exame final (pesos relativos 60%+40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

3-hour classes, linking audiovisual-supported presentations (slides, videos) to discussion periods and the application of the concepts addressed to small assignments to be performed in class. Practical situations from the real world or specifically developed for the CU will be used.

Partly continuous assessment, covering small individual assignments to be carried out between classes and focusing on the various topics, complemented by a final examination (relative weights 60%+40%).

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

Tendo em conta que os destinatários do CE serão estudantes já com uma graduação conferente de capacidade profissional (graduados de 1º ciclo ou Mestrado Integrado), as metodologias de ensino procuram equilibrar as parcelas mais expositivas com trabalhos de aplicação em que aquelas possam ser testadas e motivar a apresentação de pontos de vista por parte dos estudantes, nomeadamente os que já possuam alguma experiência profissional. Por outro lado, serão igualmente ocasiões propícias para a confrontação dos pontos de vista de engenheiros e arquitetos, uma vez que as suas diversas formações de base e modelos de raciocínio na abordagem aos problemas emergentes no processo construtivo originam frequentes conflitos no decurso deste.

A realização dos trabalhos individuais entre aulas procura incentivar os estudantes a focarem-se na procura de resultados específicos e numa capacidade de síntese que se consiga traduzir num output de dimensão limitada.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Bearing in mind that the study programme targets students who already have a degree providing professional competence (1st cycle or Integrated Masters graduates), the teaching methodologies will seek a balance between the more presentational parts and practical work to test these and motivate students to put forward their views, in particular those who already have some professional experience.

Moreover, this will also offer the right opportunity to confront the opinions of engineers and architects, given that their different backgrounds and thinking processes in approaching problems in the constructive process often give rise to conflicts.

The individual assignments between classes aim at encouraging students to focus on the search for specific results and be able to create syntheses that can be translated into an output of limited scale.

3.3.9. Bibliografia principal:

Pinto, R. G. (2008). Sistemas construtivos de estruturas de contenção multi-apoiadas em edifícios. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, FEUP, Porto.

Magalhães, D. S. (2014). Sistemas construtivos de reabilitação e reforço de fundações. Dissertação de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, FEUP, Porto.

NEGRÃO, J.; AMORIM FARIA, J. (2009)– Projecto de Estruturas de Madeira – Publindústria

AMORIM FARIA, J. (1996) Divisórias leves pré-fabricadas e derivados - Tese, Porto

BUTTERWORTH-HEINEMANN (1996)- The Building Systems Integration Handbook

SOUSA, H., et al (2015). Defects in Masonry Walls - Rotterdam, Netherlands (Vol. 403, pp. 78).

FREITAS, V. e outros (2012)– Manual de apoio ao Projecto de Edifícios Antigos – OE- RN, Porto

DRYSDALE, R., AND HAMID, A. (2008). Masonry Structures Behaviour and Design. Boulder, Colorado, USA.

CIB (2007). Enclosure Masonry Wall Systems Worldwide, S. Pompeu Santos (ed), Taylor&Francis/Balkema, London

Mapa IV - Instalações em Edifícios/Building facilities 42 HC (14 H T, 28 H TP)

3.3.1. Unidade curricular:

Instalações em Edifícios/Building facilities 42 HC (14 H T, 28 H TP)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Sofia Moreira S.G.Teixeira (4T+8TP),Eva Sofia Botelho M.Barreira(4T+8TP),Nuno M.M.Ramos(6T+12TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Não aplicável/ Not applicable

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

Conhecimento: Descrever os principais conceitos das instalações necessárias ao funcionamento dos edifícios, incluindo: fornecimento de energia e exploração de energias renováveis, aquecimento e arrefecimento, distribuição de água e drenagem de águas residuais, ventilação.

Compreensão: Interpretar e manipular os elementos escritos e desenhados que fazem parte de projetos de construção.

Aplicação: Estabelecer processos de conceção, dimensionamento, construção e gestão de instalações de modo a identificar as mais eficientes.

Análise: Avaliar os resultados da aplicação de metodologias de modo a possibilitar a escolha das melhores relações custo/eficiência.

Síntese: Definir soluções de projeto de instalações.

Avaliação: Criticar as metodologias e conceitos.

Projeto: Desenvolver soluções de projeto otimizadas em função/custo/benefício.

Investigação: identificar as referências técnicas e científicas relevantes.

Prática: conhecer a informação disponibilizada em situações concretas e aplicá-la.

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

Knowledge: To describe the main concepts on the facilities required for the functioning of buildings, including: power supply and use of renewable energies, heating and cooling, water distribution and wastewater drainage, ventilation.
Understanding: To interpret and manipulate the written documents and drawings that are part of construction projects.
Application: To establish design, sizing, building and facility management procedures so as to identify the most effective.
Analysis: To evaluate the outcomes of the application of methodologies so that the best cost:benefit ratios can be chosen.
Summary: To define facility design solutions.
Assessment: To criticise methodologies and concepts.
Design: To develop design solutions optimised according to function/cost/benefit.
Research: To identify relevant technical and scientific references.
Practice: To be aware of the information available in concrete situations and apply it.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I - Coordenação entre os projetos de instalações, arquitetura e estruturas.
II - Instalações de abastecimento de água - Fundamentos de hidráulica. Avaliação de caudais. Dimensionamento das redes de distribuição de água fria e quente. Avaliação de pressões e de perdas de carga.
III – Drenagem de águas residuais: Redes de drenagem de esgotos domésticos e de águas pluviais. Conceção dos traçados, determinação de caudais e métodos de dimensionamento. Dimensionamento de redes prediais de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais.
IV - Conceção e dimensionamento de sistemas solares térmicos. Análise de outros sistemas para exploração de fontes renováveis.
V – Introdução aos sistemas de aquecimento/arrefecimento. Descrição dos sistemas, quantificação de energia primária, processo de seleção, implicações construtivas.
VI – Conceção e dimensionamento de instalações de ventilação em edifícios.
VII – Introdução às redes de abastecimento de energia a edifícios

3.3.5. Syllabus:

I – Coordination between facility, architectural and structural designs.
II – Water supply facilities – Fundamentals of hydraulics. Evaluation of flows. Design of cold and hot water distribution networks. Evaluation of pressures and load losses.
III – Wastewater drainage: Residential and rainwater sewer drainage. Layout design, determination of flows and sizing methods. Design of residential domestic and rainwater wastewater drainage networks.
IV – Design and sizing of thermal solar systems. Analysis of other systems for use of renewable sources.
V – Introduction to heating/cooling systems. Description of systems, quantification of primary energy, selection process, constructive implications.
VI – Design and sizing of ventilation facilities in buildings.
VII – Introduction to power supply networks to buildings

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

O conteúdo programático completa a formação obtida nos cursos anteriores dos estudantes de modo a permitir o desenvolvimento de projetos de instalações que contam com a intervenção de engenheiros e arquitetos. As temáticas abordadas estão relacionadas com exigências formuladas nos regulamentos que enquadram o projeto de edifícios. Os conceitos e ferramentas transmitidos são essenciais à realização desses projetos.
O programa aborda as instalações sobre as quais se pretende incrementar os conhecimentos previamente adquiridos. Os elementos escritos e desenhados que fazem parte de projetos das instalações abordadas serão explorados. Os temas incluem conceção, dimensionamento, construção e gestão de instalações. A sua aplicação possibilita a definição e otimização de soluções.

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

The syllabus completes training undertaken by the students in previous courses in order to enable them to develop facility projects with the participation of engineers and architects. The subject matter addressed is related to the requirements of the building regulations. The concepts and tools imparted are essential to these projects.
The syllabus addresses those facilities on which to build knowledge previously acquired. Written documents and drawings which are part of the facility projects studied will be explored. Topics include design, sizing, building and facility management. Their application makes it possible to define and optimise solutions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição de conceitos e metodologias de dimensionamento com o auxílio de apresentações em suporte informático. No decurso do semestre são convidados vários técnicos para proferir palestras sobre determinados temas específicos. Aulas teórico-práticas: desenvolvimento de trabalhos de grupo. Análise em concreto de questões complementares aos assuntos abordados nas aulas teóricas e em relação às quais se pretende que os estudantes apreendam como aplicá-las na solução de situações de projeto e construtivas reais. Promove-se também a visita de estudo a diversas empresas e/ou empreendimentos de modo a que os estudantes se possam familiarizar melhor com os produtos correntemente utilizados e com o seu processo de fabrico e aplicação.
Avaliação distribuída (50%) com exame final (50%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical classes: Presentation of concepts and design methodologies with the help of computer presentations.
Throughout the semester, various technical experts will be invited to lecture on specific topics. Theoretical-practical

classes: Development of group work. Concrete analysis of complementary issues to the topics addressed in theoretical classes so that students may learn how to apply them to solve real design and constructive problems. Study visits will also be encouraged to different companies and/or developments so that students become familiar with the products currently used and their manufacturing and application processes.
Continuous assessment (50%) with final examination (50%)

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

A apresentação de conceitos teóricos permite desenvolver as bases de conhecimento associadas às diversas instalações a abordar, fomentando a compreensão de elementos escritos e desenhados associados a cada uma. Os exercícios práticos permitirão o desenvolvimento de processos de conceção e dimensionamento. Nos trabalhos de grupo serão aplicados os conhecimentos adquiridos nas exposições teóricas e nos exercícios de índole académica para obtenção de soluções com otimização da relação custo/eficiência. O trabalho de grupo com participantes de diferente base formativa permitirá a produção de elementos de projeto integrado.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The presentation of theoretical concepts will help develop the knowledge bases associated with the various facilities to be addressed, fostering understanding of the written documents and drawings for each. Practical exercises will allow design and sizing projects to be undertaken. In group work, the knowledge acquired from the theoretical presentations and academic exercises will be applied to achieve solutions in which the cost:benefit ratio is optimised. Group work with participants of different academic backgrounds will enable integrated design elements to be produced.

3.3.9. Bibliografia principal:

Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem. Vitor M. R. Pedroso. LNEC. 2000.
Térmica de edifícios. António Moret Rodrigues; António canha da Piedade; Ana Marta Braga. Edições Orion. 2009.
Diário da República; Decreto-Lei nº 118/2013 e documentos legislativos a ele referentes. 2013.
Publicações do CIBSE - Chartered Institution of Building Services Engineers: Guide A - environmental design; Guide B: Heating, Ventilating, Air Conditioning and Refrigeration; Guide F: Energy Efficiency. 2015.
Regulamento geral dos sistemas públicos e prediais dedistribuição de água e de drenagem de águas residuais. DR 23/95. 1995.

Mapa IV - Segurança contra Incêndios em Edifícios/Fire Safety Engineering 42 HC (14 H T, 28 H TP)

3.3.1. Unidade curricular:

Segurança contra Incêndios em Edifícios/Fire Safety Engineering 42 HC (14 H T, 28 H TP)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves (14T+28TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Aprofundamento e complemento da formação básica adquirida em diversos ciclos de estudo como o 2º ciclo de MIEC, MIA, etc. Sensibilizar os engenheiros e arquitetos para a problemática da SCIE, numa ótica de enquadramento regulamentar da SCIE integrado com toda a outra legislação no ato de projetar, construir e utilizar os edifícios e recintos. Fornecer uma abordagem aos conceitos fundamentais e princípios físicos e químicos da "Engenharia do Fogo". Familiarizar com as técnicas correntes, bem como com a regulamentação e a normalização portuguesas, relativas à SCIE. Proporcionar a capacidade para a identificação e a resolução de problemas de SCIE na integração do projeto e utilização dos edifícios e recintos. Aplicação regulamentar e de conhecimentos na ótica do projetista. Pretende-se dar uma visão tão ampla quanto possível das prescrições e exigências regulamentares.

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

Deeper skills to complement the basic training acquired in various 2nd cycle modules: Civil engineering, environment engineering, etc. Raise awareness among engineers and architects to the problem of fire safety engineering (FSE), in point of view of regulatory framework integrated FSE with all other legislation in the act of designing, constructing and using buildings and enclosures. Provide an approach to the fundamental concepts and physical and chemical principles of "Engineering of Fire". Become familiar with current techniques, as well as with the regulation and Portuguese standardisation of FSE. Providing the ability for the identification and resolution of problems of FSE in integrating design and use of buildings and enclosures. Regulatory application and knowledge from the viewpoint of the designer. It is intended to give as broad an insight as possible to requirements and regulatory requirements.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O RJ-SCIE e o RT-SCIE em Projeto e Utilização de edifícios: Avaliação prescritiva e de desempenho; Vistorias; Medidas de Autoproteção e Inspeções.

Os temas estão organizados em 3 Partes e 18 capítulos: PARTE 1 – O FOGO E SEUS EFEITOS: Cap. 1 O fenómeno do fogo, Cap. 2 Fogo em compartimento, Cap. 3 Comportamento dos materiais de construção, Cap. 4 Comportamento dos

elementos de construção; PARTE 2 PREVENÇÃO E PROTEÇÃO: Cap. 5 Risco de incêndio e segurança, Cap. 6 Cálculo de resistência ao fogo das estruturas, Cap. 7 Evacuação, Cap. 8 Sinalização, Iluminação, deteção, alarme, Cap. 9 Meios de extinção, Cap. 10 Outros sistemas e equipamentos de SCI; PARTE 3 – REGULAMENTAÇÃO DE SCIE: Cap. 11 Disposições gerais de segurança, Cap. 12 Projeto de SCIE, Cap. 13 Condições Exteriores comuns, Cap. 14 Comportamento Isolamento e Proteção, Cap. 15 Condições gerais de evacuação, Cap. 16 Instalações Técnicas, Cap. 17 Equipamentos e Sistemas de Segurança, Cap. 18 Organização e gestão da segurança – MAP.

3.3.5. Syllabus:

The FSE regulations in design and use of buildings and enclosures: Prescriptive and performance assessment; Surveys; Self-protection measures and inspections.

The topics are organised into 3 parts and 18 chapters: PART 1 - FIRE AND ITS EFFECTS: Chap. 1 The phenomenon of fire, Chap. 2 Development of fire compartments, Chap. 3 Behaviour of construction materials, Chap. 4 Behaviour of construction elements; PART 2 - PREVENTION AND PROTECTION: Chap. 5 Fire Risk and safety, Chap. 6 Fire resistance of structures, Chap. 7 Evacuation, Chap. 8 Signalling, lighting, detection, alarm, Chap. 9 Means of extinguishing, Chap. 10 Other systems and equipment of FS; PART 3 - FSE REGULATION: Chap. 11 General Safety Provisions, Chap. 12 FSE design, Chap. 13 Common External Conditions, Chap. 14 Behaviour, insulation and protection, Chap. 15 General conditions of evacuation, Chap. 16 Technical Installations, Chap. 17 Equipment and security systems, Chap. 18 Organisation and safety management. - SPM.

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

Procurar-se-á ligar os assuntos de SCIE tratados ao projeto e construção de edifícios e recintos, particularmente nas concretizações do ponto de vista tecnológico. Em cada capítulo serão dadas pistas de aprofundamento. Interpretar e manipular os elementos concebidos e escritos que fazem parte de projetos de construção e, em particular, a especialidade de SCIE. Identificar as características de elementos de construção e ligá-los aos indicadores de parâmetros de desempenho em termos de SCIE. Interpretar e manipular normas e regulamentos.

Compreensão: Através dos principais conceitos reação ao fogo, resistência ao fogo, fogo em compartimento, etc. identificar situações de risco na área da SCIE e a importância da segurança passiva. Face a essas situações, listar medidas de segurança adequadas passivas e ativas (disposições construtivas, bem como equipamentos e sistemas de segurança a instalar). Exigências funcionais e regulamentares acopladas a situações prescritivas e/ou de desempenho no que se refere à avaliação da evacuação de edifícios e controlo de fumo, desenvolvimento do incêndio. A Análise de risco como meio de avaliação do desempenho de um edifício em SCIE.

Aplicação: Resolver problemas concretos de SCIE (conceção e dimensionamento de soluções). Estabelecer processos de mapeamento de diversas soluções conceptuais e construtivas, de modo a identificar as mais eficientes segundo os pontos de vista pretendidos. Selecionar informação comercial, normativa e científica para a implementação das medidas regulamentares e normativas.

Análise: Hierarquizar os resultados da aplicação de metodologias de avaliação e estratégias de escolha das melhores relações custo/eficiência. Relacionar os resultados de vários indicadores, de modo a identificar tendências e influências mútuas.

Síntese: Propor novas soluções para incremento da SCIE e da sua sustentabilidade a curto e longo prazo. Formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias de SCIE. Estruturar o conhecimento de forma aplicada, descrição de materiais e elementos construtivos, avaliação do desempenho.

Avaliação: Crítica as metodologias utilizadas e antever as linhas de evolução que as mesmas poderão seguir.

Projeto em Engenharia: Lidar com elementos reais de projeto e implementar a SCIE.

Investigação em Engenharia: Identificar fontes de referências técnicas e científica acessível via Web (biblioteca e as várias bases de dados mundiais que automaticamente têm acesso) e verificar a sua aplicabilidade no contexto nacional.

Prática de engenharia: Conhecer e contactar a informação disponibilizada por empresas e refletir sobre a sua aplicabilidade na prática legislativa nacional.

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

The aim is to connect the FSE subject issues to the design and construction of buildings and enclosures, particularly in achievements from a technological point of view. In each chapter, clues will be given to deepen, interpret and manipulate the designed and written elements that are part of construction designs and in particular the FSE specialty. Identifying the characteristics of building elements and linking them to performance indicator parameters in terms of FSE. Interpret and manipulate standards and codes.

Understanding: Through the main concepts like fire reaction, fire resistance, fire in compartments, etc. identify risk situations in the FSE area and the importance of passive safety. Deal with such situations, list appropriate active and passive security measures (constructive provisions as well as equipment and security systems to install). Functional and legislative requirements coupled with prescriptive situations and/or performance as regards the assessment of building evacuation and smoke control or fire development. The fire risk analysis as a means of assessing the performance of a building in FSE.

Application: Solving concrete FSE problems (conception and design of solutions). Establish processes for mapping different conceptual and constructive solutions in order to identify the most efficient from the required points of view. Select commercial information, standards and scientific data to implement the legislative measures and standards.

Analysis: Ranking results from the application of assessment methodologies and strategies for choosing the best cost:efficiency ratio. Relate the results of several indicators to identify trends and mutual influences.

Synthesis: To propose new solutions to increase FSE and its sustainability in the short and long term. To formulate proposals for changes in procedures or strategies in FSE. Structuring the knowledge to be applied (legislation, standards, classifications), description of materials and construction elements, performance evaluation.

Rating: Analyse the methodologies used and predict the lines of evolution they may follow.

Engineering design: Dealing with real elements of FSE design and implementation.

Research: Identify sources of technical and scientific references accessible on the Web (FEUP library and the global

databases to which access is automatically available) and check their applicability in the Portuguese context. Engineering practice: Get to know and access information provided by companies and reflect on its applicability in Portuguese legislative practice.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica ilustrada com a projeção de acetatos ou "powerpoint" e recorrendo, com frequência, a exemplos práticos. Nas aulas teórico-práticas, far-se-á a resolução de problemas concretos, por aplicação dos conhecimentos teóricos anteriormente ministrados; ou exemplificação destes.

A avaliação é distribuída com exame final. A avaliação compreende, além do exame final, mais 2 componentes: 2 Trabalhos a desenvolver ao longo do semestre, com entregas em datas a anunciar nas aulas e de caráter obrigatório: CAD1 - 5%; CAD2 - 25%; O exame final cobrirá toda a matéria - EF - 70%. Nota Final: NF

NF = 0,05CAD1 + 0,25CAD2 + 0,70EF

Condições de aprovação: NF > 9,5/20 com EF > 40%

A obtenção de classificação final exige o cumprimento de assiduidade à unidade curricular, conforme estabelecido nas regras de avaliação se, tendo estado regularmente inscrito, não exceder o número limite de faltas correspondente a 25% de cada um dos tipos de aulas previstos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical presentation illustrated with the projection of transparencies, PowerPoint and practical examples.

Theoretical-practical classes will be based on the resolution of real problems, by applying prior theoretical knowledge.

Continuous assessment plus final examination. Besides the final exam, the assessment includes 2 further components: 2 mandatory assignments to be carried out during the semester, with deliveries on dates to be announced in class:

CAD1 - 5%; CAD2 - 25%; The final exam will cover all material EF - 70%. Final grade: NF

NF = 0.05CAD1 + 0.25CAD2 + 0.70EF

Approval requirements: NF > 9.5/20 with EF > 40%

Receiving a final classification depends on compliance with required course attendance, as set out in the evaluation rules, being duly registered, and not exceeding a maximum number of absences corresponding to 25% for each type of class given.

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

Resolver problemas concretos de SCIE (conceção e dimensionamento de soluções); estabelecer processos de mapeamento de diversas soluções conceptuais e construtivas, de modo a identificar as mais eficientes segundo os pontos de vista pretendidos. Selecionar informação comercial, normativa e científica para a implementação das medidas regulamentares e normativas. Hierarquizar os resultados da aplicação de metodologias de avaliação e estratégias de escolha das melhores relações custo/eficiência; relacionar os resultados de vários indicadores, de modo a identificar tendências e influências mútuas. Propor novas soluções para incremento da SCIE e da sua sustentabilidade a curto e longo prazo; formular propostas de alteração de procedimentos ou estratégias de SCIE. Estruturar o conhecimento de forma aplicada (Regulamentos, normas, classificações), descrição de materiais e elementos construtivos, avaliação do desempenho.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Solving concrete FSE problems (conception and design of solutions); establish processes for mapping different conceptual and constructive solutions in order to identify the most efficient from the required points of view. Select commercial information, standards and scientific data to implement the legislative measures and standards. Ranking results from the application of assessment methodologies and strategies for choosing the best cost:efficiency ratio; relate the results of several indicators to identify trends and mutual influences. To propose new solutions to increase FSE and its sustainability in the short and long term; to formulate proposals for changes in procedures or strategies in FSE. Structuring the knowledge to be applied (legislation, standards, classifications), description of materials and construction elements, performance evaluation.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dec. Lei 224/2015, de 9 de outubro, "Regime Jurídico de Segurança contra Incêndio em Edifícios", (RJ-SCIE).

Portaria 1532/2008, de 29 de Dezembro, "Regulamento Técnico de Segurança contra Incêndio em Edifícios", (RT-SCIE).

Despacho 2074/2009 de 15 de Janeiro, "Critérios técnicos para determinação da densidade de carga de incêndio modificada".

COELHO, Antonio Leça, " Incêndio em Edifícios", Edições Orion, Lisboa, 2010.

CASTRO, Carlos Ferreira de, e ABRANTES, José Barreira, "Manual de Segurança contra Incêndio em Edifícios", 2.ª edição, Escola Nacional de Bombeiros, Sintra, 2009.

The SFPE Handbook of "Fire Protection Engineering", 3º edition, National Fire Protection Association Quincy, Massachusetts, Society of Fire Protection Engineers, Boston, Massachusetts U.S.A., 2003.

SANTOS, Carlos Pina dos, "A Classificação Europeia de Reação ao Fogo dos Produtos da Construção", ITE 55, LNEC, Lisboa, 4ª Edição 2011.

Mapa IV - Acústica de Edifícios/Building Acoustics

3.3.1. Unidade curricular:

Acústica de Edifícios/Building Acoustics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
António Pedro Oliveira de Carvalho (14T+28TP) 42 HC

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:
Não aplicável/Not applicable

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Pretende-se dotar os estudantes com: - Conhecimentos técnicos indispensáveis em Acústica para poderem compreender e aplicar corretamente a legislação na área de Acústica de Edifícios; - Aptidões pessoais e profissionais para poderem ser eficazes na resolução de problemas e na experimentação básica nesta área; - Capacidades necessárias mínimas para poderem conceber e projetar nesta área.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
This course aims to endow students with:
- personal and professional skills, so that they can solve problems and conduct experiments efficiently;
- essential skills, so that they can design in this area;
- essential knowledge on Acoustics, so that they can understand and correctly apply the Portuguese regulations in the area of Environmental Acoustics and Building Acoustics.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1 - Análise geral à unidade curricular, Introdução histórica e Âmbito do tema; 2 - Conceitos Básicos e Terminologia; 3 - Sistema Auditivo; 4 - Acústica em Edifícios: - Correção acústica; - Isolamento sonoro (ruídos aéreos e de percussão); - Ruído de instalações/equipamento; - Curvas de incomodidade; - Inteligibilidade da palavra. 5 - Ruído na Comunidade: - Legislação (RGR, RRAE); - Normalização e acreditação. 6 - Reabilitar em Acústica; 7 - Instrumentação de Medida e Análise.

3.3.5. Syllabus:
1- Introduction to the course, Historical background; 2- Basic concepts and terminology; 3- Hearing system; 4- Building Acoustics - Acoustic correction (sound absorption, reverberation time, direct field and reverberated field) - Sound isolation and control of airborne and percussive noise - Installation and equipment noise - Noise curves (NC, NR, NCB, RC) - Speech intelligibility; 5 – Noise in the Community - social aspects - Regulations (RGR-, RRAE etc) - Normalization and accreditation; 6 - Acoustic Rehabilitation in old buildings; 7-Instrumentation.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Numa altura em que existe inúmera legislação sobre Acústica é fundamental que os estudantes tenham a capacidade de a ler, compreender e aplicar. O conforto acústico é também, cada vez mais, um requisito exigido pelos utilizadores dos mais diversos espaços.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
At a time when there is extensive legislation on Acoustics, it is crucial that students have the ability to read, understand and apply it. Acoustic comfort is also increasingly a requirement demanded by users of the most diverse spaces.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Lições de exposição (com uso alargado de audiovisuais de apoio) mas vincadamente assente em situações e aplicações concretas. A explanação das matérias é acompanhada por problemas, demonstrações práticas além de aplicação da normalização e legislação existente. Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This course is based on the oral presentation of the topics (with many audiovisual supports) in which examples of real situations will be given. Practical classes will be based on problem solving, practical experimentation as well as the application of regulations.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Estabelecer processos e algoritmos de análise conceptual e construtiva de modo a identificar as mais eficientes segundo os pontos de vista pretendidos. Hierarquizar os resultados da aplicação de metodologias de avaliação e estratégias de escolha de soluções. Entender e propor novas soluções para incremento da qualidade construtiva. Avaliar as metodologias utilizadas e antever linhas de evolução que as mesmas poderão seguir.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
To establish processes and algorithms of conceptual and constructive analysis to identify the most efficient from the desired point of view. To rank the results of the application of assessment methodologies and strategies to choose solutions. To understand and propose new solutions to improve the quality of construction. To evaluate the methodologies used and predict directions of evolution that they may follow.

3.3.9. Bibliografia principal:

- "Acústica Ambiental e de Edifícios" (sebenta da unidade curricular 240 págs.) 2016
- "Manual de Apoio ao Projecto de Reabilitação de Edifícios Antigos" (cap. 4.2.5, 4.3.5, 4.4.5 e 6.4 - págs. 104/5, 121 a 127, 135/6, 246 a 255 e 287/8), Coord. Vasco P. Freitas, Aatoria (A. P. Oliveira de Carvalho, et al., Ordem dos Engenheiros (Região Norte) ISBN 978-9725-99918-7-5, 2012.

Mapa IV - Projeto Integrado/Integrated Project Design 84 HC (56 PL, 14 TC, 14 S)

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto Integrado/Integrated Project Design 84 HC (56 PL, 14 TC, 14 S)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Bárbara Rangel Carvalho (10PL+4TC+2S) Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa (10PL+4TC+2S)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Vítor Carlos Trindade Abrantes Almeida (4 S)

Carlos Adriano Magalhães Macedo Prata (6 PL + 1TC+1S)

Fernando Manuel Brandão Alves (6PL+1TC+1S)

João Pedro da Silva Poças Martins (6PL+1TC+1S)

José Miguel Neto Viana Brás Rodrigues (6PL+1TC+1S)

Hipólito José Campos de Sousa (6PL+1TC+1S)

Nuno Manuel Monteiro Ramos (6PL+1TC+1S)

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

Esta unidade curricular tem como objetivo fornecer aos estudantes uma maior capacidade operacional de desenvolvimento do projeto, articulado com as várias especialidades envolvidas na construção de um edifício. Os estudantes conseguirão, de uma forma sistematizada, coordenar as decisões de todas as áreas disciplinares para sustentar as opções conceituais e tecnológicas em cada momento do desenvolvimento do projeto. O desenvolvimento de um Projeto Integrado permitirá que o estudante identifique os critérios exigências que determinarão a conceção arquitetónica e construtiva, não só para otimizar todo o processo, como potenciar o equilíbrio entre a linguagem arquitetónica e a eficiência da utilização do edifício em serviço. Interiorizado esta metodologia de projeto o estudante conseguirá não só fundamentar as opções tecnológicas como entender a importância de cada uma no desempenho do edifício como um sistema único.

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

The aim of this course is to provide students a greater operational capability of design development, coordinated with the various specialisms involved in building construction. Students will be able to coordinate decisions in a structured way in all subject areas supporting the conceptual and technological options at every moment of design development. The development of an Integrated Project Design will allow students to identify the requirements that will determine the architectural and constructive criteria, not only to optimise the whole process, but also to enhance the balance between architectural language and efficiency in the use of the building. After assimilating this design approach, students will be able not only to justify technological options, but also to understand the importance of each in the performance of the building as a unique and whole system.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução e Enquadramento

1.1. Conceito fundamentais de Projeto Integrado

1.2. Gestão de Projeto/Projeto Integrado

1.3. Projeto Integrado/Otimização do Processo construtivo

1.4. Edifício como Sistema Integrado

2. Metodologias Correntes de aplicação de Projeto Integrado

2.1. Architect Handbook RIBA,

2.2. Integrated Project Delivery AIA

2.3. Metodologia de Projeto Integrado FEUP/BR

3. Métodos de avaliação da qualidade de projetos

4. Critérios Exigências como processo de decisão no Projeto Integrado

4.1. Critéria Design

4.2. Definição de critérios em cada fase do projeto

4.3. Articulação Conceção/Critérios Exigências/Opções tecnológicas

5. Integração de ferramentas informáticas como articulação disciplinar

5.1. Detailed Design

5.2. Maquetização virtual

5.3. Desenho de Projeto/Ferramentas de Gestão

5.4. Articulação com o Processo construtivo

6. Aplicações práticas

6.1. Exemplos de Projeto Integrado

6.2. Desenvolvimento de um Projeto Integrado nas diferentes etapas

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction and Framework
 - 1.1. Fundamental concepts of Integrated Project Design (IPD)
 - 1.2. Project Management/IPD
 - 1.3. Integrated Design/Optimisation of the Construction Process
 - 1.4. The building as an Integrated System
2. Current methodologies of application of the Integrated Project Design approach
 - 2.1. RIBA Architect's Handbook
 - 2.2. Integrated Project Delivery AIA
 - 2.3. Integrated Project Design Methodology FEUP/BR
3. Design Quality Evaluation Methods
 4. Requirements as criteria for design decisions in an Integrated Project Design
 - 4.1. Criteria Design
 - 4.2. Definition of criteria at each stage of design
 - 4.3. Harmonisation of Concept/Design/Requirements/Technological Options
5. Integration of IT tools for expertise coordination
 - 5.1. Detailed Design
 - 5.2. Virtual Modelling
 - 5.3. Design drawings/Management tools
 - 5.4. Concurrence with the constructive process
6. Practical applications
 - 6.1. Integrated Design examples
 - 6.2. Development of Integrated Design in its different stages

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Nesta UC pretende-se demonstrar como o desenvolvimento de um Projeto Integrado se reflete numa otimização não só do processo de conceção mas também no processo construtivo, decorrente duma articulação metodológica das várias disciplinas envolvidas, da arquitetura às engenharias.

Com o desenvolvimento de trabalhos práticos em grupos pluridisciplinares os estudantes poderão ir testando e interiorizando essa "linguagem comum" que deverão adotar ao longo da sua vida profissional.

Para interiorizar essa linguagem, ao longo do semestre serão apresentadas as diferentes metodologias e ferramentas disponíveis para serem aplicadas no projeto em desenvolvimento. Com o apoio das outras UCs, serão adotadas as ferramentas e conhecimentos adquiridos na aplicação prática de um exemplo real, integrando as diversas componentes científicas e tecnológicas abordadas ao longo do ciclo de estudos, tendo em conta as suas condicionantes específicas, simulando assim o esforço e objetivos primordiais que devem ser o resultado do trabalho de uma equipa de projeto multidisciplinar.

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

This module is planned to demonstrate how the development of an Integrated Design is reflected not only in the process of design optimisation itself but also in the construction process, as a result of a coordinated approach to the various disciplines involved, from architecture to the various engineering specialisms.

With the development of applied work in multidisciplinary groups, students will be able to test and internalise that "common language" which should be adopted throughout their professional life. To do so, the different methodologies and tools available will be presented during the semester so that they can be applied in the design under development. With the support of the other modules, the tools will be used and knowledge will be added in the practical application of real-world examples, integrating the various scientific and technological components addressed throughout the course, taking into account their specific conditions, simulating the effort and primary objectives that should be the outcome of the work of a multidisciplinary design team.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Serão desenvolvidos exercícios práticos de distintas complexidades onde se aplicarão os conceitos de Projeto Integrado. Os exercícios terão como base projetos reais desenvolvidos por equipas de estudantes multi-disciplinares. Sempre que possível, estes projetos serão desenvolvidos em parceria com empresas duma forma participativa, proporcionada por uma estreita relação Stakeholder.

A avaliação será contínua e terá uma classificação de 0 a 20 valores. Haverá uma avaliação intermédia e uma final. Na avaliação intermédia, o stakeholder, arquitetos e engenheiros, docentes do ciclo de estudos ou não, serão convidados a avaliar os conceitos desenvolvidos para que o projeto continue com a sustentação desejada. Na apresentação final será feita uma exposição pública dos trabalhos não só para os convidados referidos bem como para toda a comunidade académica.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

There will be practical assignments of different complexity in which the concepts of integrated design may be applied. The assignments will be based on real project designs, and conducted by multi-disciplinary teams of students. Whenever possible, these projects will be undertaken in partnership with companies. The presentation of the project will be carried out by the Stakeholder.

Continuous assessment will be rated on a scale of 0 to 20. There will be one interim and one final assessment. In the mid-term assessment, the stakeholder, architects and engineers, whether tutors on the course or not, will be invited to evaluate the concepts developed for the design so that it may be continued with the expected confidence. In the final presentation, a public display of the work will be made, not only for the guests referred to above, but also to the entire academic community.

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

Esta UC providencia ao estudante uma formação de base técnico-científica em sistemas construtivos aplicada ao desenvolvimento dos vários projetos envolvidos na Construção, sejam eles de arquitetura ou engenharia. Articulando as tarefas, critérios e requisitos das diferentes disciplinas envolvidas na Construção de um edifício como a arquitetura, a engenharia civil - em particular as áreas disciplinares inerentes ao conforto (acústica, higrótérmica), segurança contra incêndios, instalações de edifícios e as estruturas - o estudante terá capacidade de comparar e avaliar as opções de projeto que poderão ser adotadas.

A aplicação prática destes conhecimentos num projeto concreto segundo uma metodologia pedagógica de Project Based Learning (PBL) permitirá ao estudante obter uma percepção real do enquadramento profissional. Desta forma o desenvolvimento de projeto integrado é entendido não como um somatório dos projetos das diferentes áreas, mas como um único projeto integrador dos diferentes requisitos e dum sistema complexo, o edifício, num Sistema Integrado. Conforme acima referido, esta UC tem como carga horária 6h letivas divididas em dois períodos de 3h. Em cada semana será feita uma exposição teórica de um tema a desenvolver no exercício prático de Projeto Integrado, sendo o mesmo acompanhado por dois docentes das áreas científicas de Arquitetura e Engenharia Civil.

A avaliação será contínua e terá uma classificação de 0 a 20 valores. Haverá uma avaliação intermédia e uma final. Na avaliação intermédia, o stakeholder, arquitetos e engenheiros, docentes do ciclo de estudo ou não, serão convidados a avaliar os conceitos desenvolvidos para que o projeto continue com a sustentação desejada. Na apresentação final será feita uma exposição pública dos trabalhos não só para os convidados referidos bem como para toda a comunidade académica. Os fatores de avaliação principais serão: qualidade da solução de projeto tendo em conta as metodologias de Projeto Integrado; qualidade e viabilidade técnica coerente com a conceptualização arquitetónica tendo em vista a otimização do Processo Construtivo; capacidade de síntese e resposta crítica aos desafios propostos.

Para dar apoio ao desenvolvimento dos projetos, quinzenalmente serão promovidos seminários proferidos por engenheiros e/ou arquitetos numa das aulas de 3h. Estas sessões poderão ser de carácter temático de apoio ao desenvolvimento do projeto ou conferências de equipas projetistas que tenham como metodologia o projeto integrado. Pretende-se que no final de cada sessão, os convidados façam uma avaliação crítica dos trabalhos dos estudantes. Serão abordados diversos programas, habitação, serviços, comércio, ou programa cultural. O exercício será desenvolvido ao longo do semestre de forma a abordar diferentes escalas de concretização formal e construtiva do projeto.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This module will provide the student with a fundamental technical and scientific training in construction systems applied to the development of several designs involved in building construction, whether from the point of view of architecture or engineering.

Articulating the tasks, criteria and requirements of the different expertise involved in the construction of a building as architecture, civil engineering - in particular the disciplinary areas inherent to interior comfort (acoustics, hygrothermal behaviour), fire safety, building facilities and structures - students will be able to compare and evaluate the design options that might be adopted.

The practical application of such knowledge in a specific project design, under the approach of Project Based Learning (PBL) methodology, will allow students to obtain a real understanding of the professional framework. In this way the integrated project design development will be understood not as a simple sum of the designs from the different areas, but as a single integrated design addressing the different requirements, and a complex system, the building, as an integrated system.

As mentioned above, this module has a 6h teaching schedule divided into two 3h periods. Each week, a theoretical lecture of a theme will be given, to be applied in the practical exercise of integrated design, which will be supervised by two tutors from the scientific fields of Architecture and Civil Engineering.

Continuous assessment will be rated on a scale of 0 to 20. There will be one interim and one final assessment. In the mid-term assessment, the stakeholder, architects and engineers, whether tutors on the course or not, will be invited to evaluate the concepts developed for the design so that it may be continued with the expected confidence. In the final presentation, a public display of the work will be made, not only for the guests referred to above, but also to the entire academic community. The main assessment factors are: quality of the design solution, taking into account the integrated design methodologies; quality and technical feasibility, consistent with the architectural design concept and bearing in mind the optimisation of the construction process; capacity for synthesis and argumentative response to the challenges.

To support the development of designs, two x three-hour seminars led by engineers and/or architects will be offered each month. These sessions may be on special-interest themes to support the development of the design, or conferences delivered by design teams using the integrated design approach in their practices. The intention is that, at the end of each session, the guest speakers can review of the work of the students.

Various housing, services, trade or cultural construction programmes will be covered. The exercise will continue throughout the semester in order to address different scales of formal and constructive implementation of project design.

3.3.9. Bibliografia principal:

Carvalho, Bárbara R. (2013). Proposta metodológica para o desenvolvimento do projeto integrado de habitação evolutiva em Portugal. Dissertação de Doutoramento. FEUP, Porto, Portugal.

Moreira da Costa, Jorge M. F. (1995). Métodos de Avaliação da Qualidade de Projetos de Edifícios de Habitação. Dissertação de Doutoramento. FEUP, Porto, Portugal.

Ostme, N. (2013). RIBA Job Book (Ninth Edition). London, UK: RIBA Publishing, ISBN 978-1859464960

Sinclair, D. (2013). Guide to Using the RIBA Plan of Work 2013. London, UK: RIBA Publishing, ISBN 978-1859465042

The American Institute of Architects (2007). Integrated Project Delivery: A Guide (Version 1). Washington DC, USA: AIA, AIA CC

Mapa IV - BIM e Sistemas de Informação na Construção/ Construction Information Systems and BIM**3.3.1. Unidade curricular:***BIM e Sistemas de Informação na Construção/ Construction Information Systems and BIM***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***João Pedro da Silva Poças Martins (6T+12TP) Carlos Nuno Lacerda Lopes (6T+12TP)***3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:***Alfredo Augusto Vieira Soeiro (1T+2TP)**Hipólito José Campos de Sousa (1T+2TP)***3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Conhecimentos, Aptidões e Competências:*

- Conhecer os principais sistemas de classificação, modelos de informação e famílias de aplicações informáticas atuais;
- Tomar contacto com a área dos sistemas de informação construção, percebendo a sua importância para os profissionais do setor;
- Entender o papel dos Engenheiros Cívicos e Arquitetos no contexto da gestão da informação;
- Explicar a diferença entre os desempenhos da indústria da construção e de outras atividades no que diz respeito à gestão da informação e relacionar este problema com a produtividade medida;
- Compreender a importância dos standards de modelação e classificação da informação;
- Utilização de ferramentas informáticas, em particular de sistemas BIM na concepção de edifícios e gestão da construção;
- Integração de informação - utilização de ferramentas BIM em conjunto com outras aplicações informáticas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*Knowledge, Skills and Competences:*

- To identify the main classification systems, information models and types of software applications;
- To introduce the topic of construction information systems, perceiving its importance for AEC professionals;
- To understand the role of Civil Engineers in the information management field;
- To explain the differences between the construction industry and other activities regarding the use of IT and to relate this issue with productivity, as it is usually measured;
- To understand the importance of modelling and information classification standards;
- To use software tools, in particular BIM systems in building design and construction management;
- Information integration - using BIM alongside other software applications;

3.3.5. Conteúdos programáticos:*I – Introdução e Enquadramento**- I.1 - Conceito de informação. Dados, informação e conhecimento no contexto da Construção Civil;**- I.2 - A Informação no Projeto.**II – Gestão da Informação na Construção Civil. Aspectos gerais.**- II.1 - Desempenho das empresas de construção na gestão da informação;**- II.2 - Exemplos de ineficiência na gestão de informação;**- II.3 - Especificidade do sector da construção. Características particulares das empresas e dos produtos da construção;**- II.4 - Descrição dos principais fluxos de informação ao longo do processo construtivo;**- II.5 - Sistemas de Classificação da Informação. Exemplos a nível nacional e internacional;**III – BIM e integração de informação**Apresentação de principais famílias de aplicações, suas vantagens e desvantagens potenciais. Nas aulas TP serão apresentadas e aplicadas diferentes ferramentas BIM**- III.1 - BIM na concepção e gestão da construção: modelos de projeto, modelos 4D e 5D**- III.2 – Integração com outras aplicações.***3.3.5. Syllabus:***I - Introduction**- I.1 - Concept of information. Data, information and knowledge in the context of Construction;**II - Construction Information Management. General aspects.**- II.1 - Performance of the construction industry regarding information management;**- II.2 - Inefficient information management: symptoms and consequences.**- II.3 - Specific characteristics of the construction industry's organisations and products;**- II.4 - Description of the main flows of information throughout the construction process;**- II.5 - Construction Information Classification Systems. National and international examples;**III – BIM and information integration**Presentation of the main types of construction applications in terms of functionality, advantages and potential disadvantages. In TP classes, different kinds of BIM software will be presented and used by students.**- III.1 – BIM in design and construction management: design models, 4D and 5D models**- III.2 – Integration with other applications.*

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

Na presente UC, pretende-se apresentar a Gestão da Informação na Construção como uma área que requer um contributo dos Engenheiros Cívicos e Arquitetos.

São apontadas debilidades significativas no que diz respeito à Gestão da Informação na IC e que se traduzem num desempenho sofrível em comparação com outros setores de atividade em avaliações já efetuadas. Importa conhecer algumas causas deste problema bem como um conjunto de soluções tecnológicas recentes que permitem abordar esta questão.

Sabendo-se que, tradicionalmente, este tema não é abordado em detalhe durante a formação destes profissionais, importa introduzir conceitos elementares sobre Sistemas de Classificação de Informação para a Construção (CICS, de acordo com acrónimo inglês habitualmente adotado), modelos de informação e famílias de aplicações informáticas atuais. Entre os CICS será dado destaque aos formatos mais relevantes a nível internacional (Uniformat, Omniclass) e nacional (Pronic).

As ferramentas BIM serão exploradas em especial detalhe nas aulas teóricas (T) e teórico-práticas (TP), dada a atualidade do tema (são já de utilização obrigatória em muitos países europeus) e relevância técnica (permitem o desenvolvimento de modelos paramétricos para a construção onde pode ser integrada uma grande variedade de tipos de informação ao longo de todo o ciclo de vida da construção). Neste âmbito, serão apresentadas algumas normas de modelação BIM internacionais (NBS e COBIM), bem como formatos padrão para informação BIM (IFC e COBie). Sabendo-se a relevância atual dos aspetos relacionados com a coordenação de projeto e com o desenvolvimento colaborativo de modelos, estes tópicos serão abordados especificamente durante as aulas TP.

Será abordado o tema do BIM na fase de execução, em particular o desenvolvimento de modelos BIM onde se inclui informação sobre custos e planeamento (modelos 4D e 5D) e sobre segurança em obra.

Será apresentada a modelação paramétrica como metodologia de desenvolvimento de modelos de projeto a partir de regras e relações entre os seus componentes. Este tópico será abordado durante as aulas T, sendo objeto de aplicação nas aulas TP.

Serão ainda abordados tópicos elementares sobre modelação de dados para permitir a integração de informação diversa em modelos BIM, estendendo o âmbito de aplicação deste tipo de ferramentas informáticas.

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

The aim of this CU is to present Building Information Management as an area requiring a contribution from Civil Engineers and Architects.

Significant weaknesses are pointed out in existing assessments in Building Information Management which translate into a mediocre performance compared with other sectors of activity. It is important to be aware of some of the causes for these problems, as well as a number of recent technological solutions to address this issue.

It is known that this topic is not traditionally addressed in detail during the training of these professionals, so it is important to introduce elementary concepts on Construction Information Classification Systems (CICS), information models and current application families. Among the CICSs, emphasis will be given to the most relevant formats internationally (Uniformat, Omniclass) and nationally (Pronic).

BIM tools will be explored in detail in theoretical classes (T) and theoretical-practical classes (TP) given the topicality of the subject (they are already compulsory in many European countries) and its technical significance (it enables parametric models for construction to be developed into which a great variety of types of information can be integrated throughout the full construction lifecycle). In this context, some international BIM modelling standards (NBS and COBIM) will be presented, together with standard formats for BIM information (IFC and COBie).

In view of the current relevance of aspects related to project coordination and the collaborative development of models, these topics will be specifically addressed in TP classes.

The topic of BIM in the implementation phase will be addressed, particularly the development of BIM models, which include information on costs and planning (4D and 5D models) and on site safety. Parametric modelling will be presented as a development methodology of design models based on rules and relationships between their components. This topic will be addressed in T classes, and applied in TP classes.

Elementary topics on data modelling will also be addressed in order to allow the integration of various data into BIM models, extending the scope of this type of IT tools.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada aula, com uma duração de três horas, será dividida numa sessão teórica (T) de uma hora e uma sessão teórico-prática de duas horas (TP).

Os temas suscitados pelo programa serão apresentados nas sessões T, expositivas. O exame final incidirá principalmente sobre os assuntos referidos nestas sessões.

As sessões TP serão realizadas com o apoio de computadores e privilegiarão a aplicação dos conceitos introduzidos nas sessões T. Durante estas aulas, os estudantes deverão realizar trabalhos individuais e de grupo, onde irão tomar contacto com ferramentas informáticas. O trabalho de grupo, mais extenso, será inspirado em problemas reais e requer a coordenação de esforços dos estudantes que deverão desempenhar papéis distintos nos seus grupos. A resolução destes problemas requer reflexão sobre os conceitos apresentados nas sessões T e conhecimentos sobre a aplicação de ferramentas informáticas.

Avaliação:

Exame final (40%) e trabalho realizado nas aulas TP (60%)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Each class will have a total duration of three hours, divided into a one-hour theoretical session (T) and a two-hour practical session (TP).

Topics will initially be presented in theoretical classes. The final exam will focus on subjects presented during these lectures.

TP classes will take place in computer rooms and will allow the application of the concepts presented in theoretical classes. During these classes, students will perform tasks as individuals and as groups where software tools will be introduced. The group coursework will be inspired in real-world challenges and will require students to coordinate efforts, while playing distinct roles. These challenges should be overcome through reflection upon theoretical concepts and application of tools and standard processes.

Assessment:

Final exam (40%) and coursework in TP sessions (60%)

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

A adoção de sistemas de informação na construção tem ocorrido a um ritmo acelerado por todo o mundo, embora por vias distintas nos diferentes países. No caso particular dos BIM, coexistem a nível internacional diferentes estratégias para promover a sua disseminação onde se combinam abordagens claramente Top-Down, protagonizadas pelas principais entidades nacionais do setor e onde as tecnologias são impostas por via legal, e Bottom-Up, onde a indústria desenvolve esforços mais ou menos coordenados neste sentido. Na ausência de uma estratégia nacional clara para a implementação de BIM, importa que os estudantes tomem contacto com alguns conceitos teóricos e competências fundamentais para suportar a adoção desta tecnologia em contexto profissional.

Nas sessões T serão apresentados os principais sistemas de classificação da informação, bem como os tipos de aplicações informáticas mais relevantes. Serão abordados os desafios relacionados com a interoperabilidade e algumas soluções para este problema. Nestas apresentações, importará sensibilizar os estudantes para as consequências decorrentes do desempenho débil da indústria da construção no que diz respeito à forma como gere a informação, relativamente a outros setores de atividade.

Nas sessões TP os estudantes terão a oportunidade de aplicar os conceitos introduzidos nas sessões T. As questões relacionadas com a interoperabilidade e o trabalho colaborativo serão abordadas durante o trabalho de grupo, onde cada estudante deverá desempenhar o papel de um interveniente do processo construtivo, utilizando aplicações distintas, obrigando à coordenação de processos de trabalho e de formatos de troca de informação.

Os trabalhos individuais serão concebidos de modo a melhorar a destreza dos estudantes na utilização de ferramentas informáticas e a explorar standards de modelação, comunicação e de classificação de informação, essenciais à realização do trabalho de grupo.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

The adoption of building information systems has been on a fast track across the world, albeit along different lines in the various countries. In the case of BIMs, to promote their dissemination, different strategies coexist internationally, combining clearly top-down approaches, adopted by the main national entities in the sector and where technologies are legally imposed, and bottom-up approaches, with the industry developing more or less coordinated efforts to this end. In the absence of a clear national strategy for the implementation of BIMs, it is important that students become familiar with some theoretical concepts and key skills to adopt this technology in a professional environment.

In T classes, the main information classification systems will be presented, together with the most relevant types of computer applications. Challenges related to interoperability and a number of solutions for this problem will be addressed. It is important that these presentations make students aware of the consequences of the construction industry's weak performance with regard to the way in which it manages information, when compared to other sectors of activity.

In TP classes, students will be given the opportunity to apply the concepts introduced in T classes. Issues related to interoperability and collaborative work will be addressed in group work, in which each student will perform the role of a participant in the construction process, using different applications which make it compulsory to coordinate working methods and information exchange formats.

Individual assignments will be designed to improve the student's acuity in using IT tools and exploring modelling, communication and information classification standards, essential to group work.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dainty, A., Moore, D., & Murray, M. (2006). Communication in construction - Theory and practice. New York: Taylor & Francis.

e-Business Watch. (2006). ICT and e-Business in the Construction Industry: ICT adoption and e-business activity in 2006. Copenhagen/Brussels: The European e-Business Market Watch - European Commission Enterprise and Industry Directorate General.

Eastman, C. M. (1999). Building Product Models: Computer Environments, Supporting Design and Construction: CRC.

Eastman, C. M., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2008). BIM handbook. Hoboken, N.J.: Wiley.

Kiviniemi, A. (2009). Building Information Models - Future Roadmap. In K. H. Peter Newton, Robin Drogemuller (Ed.), Technology, Design and Process Innovation in the Built Environment. New York: Taylor & Francis.

Poças Martins, J. P. (2009). Modelação do Fluxo de Informação no Processo de Construção - Aplicação ao Licenciamento Automático de Projectos. (PhD Thesis), Universidade do Porto, Porto

Mapa IV - Gestão de Projetos na Construção/Project Management in Construction

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Projetos na Construção/Project Management in Construction

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa (5,25T+10,50TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Hipólito José Campos de Sousa (3,25T+6,5TP)
José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria (2,75T+5,50TP)
Alfredo Augusto Vieira Soeiro (2,25T+4,50TP)
João Pedro da Silva Poças Martins (0,50T+1,0TP))

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

Compreender a complexidade na concretização de um empreendimento da IC e contextos de desenvolvimento.
Conhecer e aplicar estratégias de produção integrada das suas partes.
Conhecer e aplicar processos de avaliação do desempenho, redução de desperdício e incremento da eficiência.
Reflexos na atividade empresarial.
Entender as condições endógenas e exógenas que afetam um estaleiro de obra, condições de segurança e fatores de risco de acidente, estratégias para eficiência do espaço de trabalho e prevenção de sinistros.
Entender as vantagens do BIM na coordenação de projetos.
Conhecer os enquadramentos legais dos atos profissionais na IC, empresariais e singulares. Modelos de contratação e avaliação de propostas. Internacionalização da GPC e suas implicações; contratos FIDIC, legislações e aculturação.
Como aproveitar a qualificação dos RH na melhoria da GPC; utilização eficaz de subcontratos e trabalhadores independentes.
Discussão de aspetos éticos, deontológicos e de gestão de RH na IC

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

Understand the complexity in implementing a CI project and its development contexts. Be acquainted with, and apply integrated production strategies for its parts.
Be acquainted with, and apply procedures for performance assessment, waste reduction and increasing efficiency. Impact on business activity.
Understand the endogenous and exogenous conditions that affect a construction site, its security conditions and risk of accident factors, strategies for workspace efficiency and prevention of accidents.
Understand the advantages of BIM in the coordination of projects.
Be acquainted with the legal frameworks for professional acts on the CI, company and individual-wise. Procurement models and evaluation of bids. Internationalisation of PMC and its effects; FIDIC contracts, laws and acculturation.
How to make use of HR competencies in improving PMC; efficient use of subcontractors and self-employed persons.
Discussion of ethical and professional conduct aspects of HR management in CI.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução. Processos e subprocessos de desenvolvimento do Projeto e da Construção: da ideia à utilização.*
- 2. Gestão e coordenação de equipas. O RIBA Plan of Work. Integrated Project Delivery. Cadeia de Produção em Parceria.*
- 3. Produção e organização de informação. Gestão da Informação na Construção.*
- 4. Avaliação e monitorização do desempenho. Análise do Valor Agregado, KPI's na construção.*
- 5. Preparação de estaleiro e de obra. Segurança e Prevenção de Acidentes. Projetos e Obras Internacionais.*
- 6. Conceitos e ferramentas da construção "Lean". Desperdícios, Produção Pull, 5S, PDCA, Last Planner, Kanban. Gestão de recursos e balanceamento.*
- 7. Organização, legislação, competências e atos profissionais.*
- 8. Processos de procura e contratação. Contratação de serviços e de empreitadas. CCP e Contratos FIDIC.*
- 9. Análise de Risco na Construção.*
- 10. Ética e Deontologia profissionais. Gestão de pessoas e de carreiras. Liderança.*

3.3.5. Syllabus:

- 1. Introduction. Design and Construction development processes and sub-processes: from inception to use.*
- 2. Management and team coordination. The RIBA Plan of Work. Integrated Project Delivery. Partnering the supply chain.*
- 3. Production and organisation of information. Information management in construction.*
- 4. Assessment and monitoring of performance. Value-added analysis, KPIs in construction.*
- 5. Preparation of a construction site and building work. Safety and accident prevention. International Design Construction works.*
- 6. Lean Construction concepts and tools. Waste, Pull Production, 5S, PDCA, Last Planner, Kanban. Resource management and balancing.*
- 7. Organisation, legislation, competences and professional acts.*
- 8. Procurement and hiring processes. Tendering for services and construction works. Portuguese Contract law and FIDIC Contracts.*
- 9. Risk Analysis in construction.*
- 10. Ethics and Professional Conduct. People and career management. Leadership.*

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

O programa propõe-se percorrer a totalidade do ciclo produtivo de uma construção de qualquer tipo, começando por dar ênfase à coordenação e integração das diversas componentes que constituem a fase de projeto e passando para a importância da criação de fileiras de produção de obra colaborativas. Tendo em conta que a construção é uma atividade cada vez mais globalizada, e a indústria e os principais atores devem estar preparados para o efeito, sempre que relevante abordam-se os temas abordados não só numa perspetiva nacional, mas também internacional. Apesar de ser uma indústria a que se aponta, frequentemente, algum atraso na adoção de sistemas e tecnologias da informação – em alguma medida, reflexo das condições específicas em que opera – vários meios estão ao dispor dos

seus profissionais, podendo ser utilizados para a produção e controlo da informação que circula entre os vários intervenientes, bem como na monitorização de desempenho, tanto a nível operacional – desenvolvimento de projeto e obra - como de benchmarking empresarial.

As características próprias do produto da construção, associada à complexidade e constrangimentos da criação do estaleiro – no fundo, montar uma fábrica em cada local de obra – e ao facto de ser uma indústria com elevada componente de mão-de-obra recomenda uma atenção muito particular em relação à organização do estaleiro e das medidas preventivas e mitigadoras de acidentes de trabalho.

Com particular ênfase na fase de obra serão abordados os conceitos da designada por Lean Construction e que procuram transferir para o ambiente da construção diversas estratégias de redução do desperdício e incremento da eficiência originalmente desenvolvidas na indústria transformadora. Além dos conceitos em si, diversas ferramentas – algumas das quais criadas especificamente para o setor – serão apresentadas e testadas.

Recorrendo a uma força de trabalho de perfil e formação de enorme diversidade, o conhecimento da legislação que enquadra as competências necessárias para a realização dos diversos atos profissionais é essencial. Noutra vertente, e tendo em conta as componentes de responsabilidade que lhes estão associadas, o modo como se deverão efetuar consultas concorrenciais e o desenho dos contratos a que darão origem, serão igualmente abordadas.

A Análise de Risco irá fornecer um conjunto de ferramentas que permitem a avaliação, preventiva, do nível de severidade e probabilidade de ocorrência das numerosas tarefas que se desenrolam em todas as fases do processo construtivo.

Num contexto em que desenvolvem a sua atividade um número elevado de profissionais, os aspetos éticos e deontológicos deverão ser debatidos. Do mesmo modo, alguns perfis empresariais que operam nesta indústria apresentam uma rotatividade de colaboradores muito elevada, pelo que discutir estratégias para uma gestão eficiente de carreiras surge como um corolário coerente da UC.

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

The aim of the syllabus is to cross the full production cycle of any type of building, starting with an emphasis on the coordination and integration of the various components involved in the design stage and then stressing the importance of creating collaborative partnerships in the supply chain for construction work. Taking into account that construction is an increasingly globalised activity, and that the industry and its main actors must be prepared for that, the topics will be addressed whenever relevant not only in a national, but also international perspective.

Apart from the fact of being an industry often identified as being late in the adoption of information systems and technologies - to some degree reflecting the specific conditions in which it operates – several resources are at the disposal of its professionals, and can be used for the production and control of the information that circulates between the various stakeholders, as well as in performance monitoring, at operational level – design development and construction work – as well as in company benchmarking.

The specific characteristics of the construction product, together with the complexity and constraints of creation of the construction site – in fact, creating a factory in each place of work – and the fact that it is an industry with a high component of manpower recommends that particular attention is paid to the setting up of the construction site and the deployment of preventive and mitigation measures for work accidents.

With a particular stress on the execution stage, we will address the concepts of the so-called Lean Construction, an approach seeking to transfer to the construction environment a number of strategies for waste reduction and efficiency improvement, concepts that were originally developed in manufacturing companies. In addition to the models themselves, several tools – some of which have been specifically created for the CI – will be presented and tested.

With a workforce of profile and education of wide diversity, it is essential to be acquainted with the more relevant laws that provide the framework for the competencies required to perform the various professional actions. On the other hand, and taking into account the liabilities that are connected to the latter, the procedures for procurement and the design of the contracts that will be awarded, will also be addressed.

Risk Analysis will provide a set of tools that enable the preventive assessment of the level of severity and probability of occurrence in the numerous tasks that take place at every stage of the construction process.

In a context in which a high number of professionals are operating, ethical and professional conduct aspects should be discussed. Likewise, some types of businesses that operate in this industry have a very high staff turnover, so it is important to discuss strategies for an efficient management of careers, a logical closing of the module.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com a duração de 3 horas, associando partes expositivas suportadas por apresentações áudio-visuais (slides, vídeos) a períodos de discussão e aplicação a pequenos trabalhos, a realizar na aula, de modo a concretizar os conceitos abordados. Nestes serão utilizados casos práticos reais ou especificamente desenvolvidos para a UC. Avaliação semi-distribuída, contemplando trabalhos de grupo a realizar numa perspetiva de Team-Based Learning, trabalhos individuais de pequena dimensão a realizar entre aulas e concentrados nas várias temáticas, complementado por um exame final (pesos relativos 60%+40%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Classes of 3 hours, combining lectures supported by audio-visual presentations (slides, videos) with periods of discussion and application to small works, to be accomplished in class in order to materialise the ideas covered. Case studies specifically developed for the module will be used.

Semi-continuous assessment, including group assignments to be carried out in a perspective of Team-Based Learning, small-scale individual assignments to be carried out between classes and focused on several themes, complemented by a final exam (60% +40% relative weights).

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

Tendo em conta que os destinatários do CE serão estudantes já com uma graduação conferente de capacidade profissional (graduados de 1º ciclo ou Mestrado Integrado), as metodologias de ensino procuram equilibrar as parcelas

mais expositivas com trabalhos de aplicação em que aquelas possam ser testadas e motivar a apresentação de pontos de vista por parte dos estudantes, nomeadamente os que já possuam alguma experiência profissional. Por outro lado, serão igualmente ocasiões propícias para a confrontação das perspetivas de engenheiros e arquitetos, uma vez que as suas diversas formações de base e modelos de raciocínio na abordagem aos problemas emergentes no processo construtivo originam frequentes conflitos no decurso deste. Neste sentido, serão propostas atividades na perspetiva de TBL (Team-Based Learning), em que grupos de trabalho terão que analisar, propor e defender soluções para problemas colocados pelos docentes. Esta estratégia liga-se fortemente à realidade da IC, intrinsecamente colaborativa e onde diversos pontos de vista têm, obrigatoriamente, de ser conciliados de modo a obter o melhor resultado possível em face das condicionantes. Numa segunda vertente, os estudantes terão igualmente de realizar trabalhos individuais entre aulas, com o objetivo de os desafiar e incentivar a focarem-se na procura de resultados específicos e numa capacidade de síntese que se consiga traduzir num output de dimensão limitada. Esta é, igualmente, algo regular no contexto das empresas da IC – tanto consultoras como construtoras – na medida em que o ambiente produtivo com elevada variabilidade leva a que os profissionais tenham que encontrar soluções rápidas e eficazes perante problemas de última hora.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Taking into account that the course will be addressed to students who have already attained a degree providing professional competence (graduates of the 1st cycle or Masters), the teaching methodologies seek to balance the more lecture-focused stages with applications in which the concepts put forward can be tested, and to encourage the students to offer their personal views, particularly those who already have some work experience. On the other hand, these will be also favourable occasions for the appraisal of the perspectives of engineers and architects, since their diverse academic paths and reasoning models for tackling the problems which may occur in the construction process give rise to frequent conflicts. In this sense, activities will be proposed under the perspective of TBL (Team-Based Learning), in which working groups will have to analyse, propose and advocate solutions to problems put forward by tutors. This strategy connects strongly to the reality of the CI, inherently collaborative and where several points of view have necessarily to be balanced so as to obtain the best possible result given the existing conditions. In a second aspect, students will have to perform individual assignments between classes, with the goal of challenging them and encouraging them to focus in the search for specific results and a capacity for synthesis which can be translated by an output of limited scope and size. This is also a frequent situation in the context of CI companies – for consultants as well as construction companies – as working in a production environment with high changeability requires professionals to find quick, efficient solutions to cope with last-minute problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Dupin, P. (2014). Le Lean appliqué à la construction. Paris, France : Eyrolles, ISBN 978-2212138320
Rego, A., Braga, J. (2014). Ética para Engenheiros. Lisboa, Portugal: LIDEL, ISBN 978-989-752-065-5
Roldão, V. S. (2005). Gestão de Projectos. Lisboa, Portugal: Monitor, ISBN 972-9413-62-2
Ostime, N. (2013). RIBA Job Book (Ninth Edition). London, UK: RIBA Publishing, ISBN 978-1859464960
Sinclair, D. (2013). Guide to Using the RIBA Plan of Work 2013. London, UK: RIBA Publishing, ISBN 978-1859465042
Soeiro, A. (2005). Segurança na Construção. Porto, Portugal : FEUP Edições, ISBN 978-9727520725
The American Institute of Architects (2007). Integrated Project Delivery: A Guide (Version 1). Washington DC, USA: AIA, AIA CC
Williams, D. (1996). Preparing for Project Management. Reston VA, USA: ASCE Press, ISBN 978-0784470183
Winch, G. M. (2010). Managing Construction Projects. Hoboken NJ, USA: Wiley-Blackwell, ISBN 978-1-4051-8457-1
CE Database (ASCE) <http://ascelibrary.org/>

Mapa IV - Tecnologias e Conceção Construtiva/ Construction design and technology 42 HT (14 H T, 28 H TP)

3.3.1. Unidade curricular:

Tecnologias e Conceção Construtiva/ Construction design and technology 42 HT (14 H T, 28 H TP)

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Ana Sofia Moreira S. G. Teixeira(4T+8TP),Eva Sofia Botelho M.Barreira(4T+8TP),Nuno M.M.Ramos(4T+8TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Bárbara Rangel Carvalho (2T+4TP)

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

Conhecimento: Descrever os princípios de análise, seleção e conceção com vista à pormenorização de elementos não estruturais da envolvente dos edifícios. Compreensão: Entender o comportamento, desempenho e funcionamento de elementos não estruturais da envolvente dos edifícios. Interpretar e aplicar a documentação técnica. Aplicação: Desenvolver as soluções e apresentar peças desenhadas. Avaliação: Criticar as soluções encontradas. Escolher soluções adequadas com o melhor desempenho. Investigação: Incutir o interesse pela descoberta do conhecimento, trabalhando em problemas sem solução única. Estimulação do espírito crítico e da criatividade, buscando o melhoramento das soluções encontradas. Projeto: Conceção de elementos não estruturais da envolvente dos edifícios. Prática: Desenvolver soluções que sejam adequadas e exequíveis. Apresentação das soluções em desenhos à escala, e com todas as indicações necessárias para uma correta execução em obra.

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

Knowledge: To describe the principles of analysis, selection and design in order to detail non-structural elements in the envelope of buildings. Understanding: To understand the behaviour, performance and operation of non-structural elements in the envelope of buildings. To interpret and apply technical documentation. Application: To develop solutions and submit drawings. Evaluation: To criticise the solutions found. To choose appropriate solutions with the best performance. Research: To arouse an interest in the discovery of knowledge, working on problems with various solutions. Project: To design non-structural elements in the envelope of buildings. Practice: To develop appropriate, feasible solutions. To present solutions in scale drawings, together with all the notes required for a proper implementation on site.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Regulamento Produtos da Construção (IPQ) 305/2011, Exigências/Desempenho, Documentação Técnica: Sistemas Inovadores e Materiais (homologação e pormenorização construtiva). Fachadas opacas: tradicionais, inovadoras leves e ventiladas. Análise de diferentes soluções e seleção exigencial de isolamentos térmicos (ISOLE). Soluções de revestimento de fachada. Envidraçados: janelas, vidros, caixilho e respetivas propriedades. Ensaios em janelas: estanquidade à água, permeabilidade ao ar e pressão do vento. Soluções de coberturas inclinadas e planas (tradicionais e invertidas). Análise de diferentes sistemas de impermeabilização: membranas betuminosas, PVC e líquidas/projeção. Sistemas de revestimento de coberturas inclinadas com painéis “sandwich” metálicos. Eco-construção. Soluções de pavimentos. Seleção exigencial de revestimentos de pavimentos (UPEC). Pormenorização construtiva dos vários elementos não estruturais da envolvente dos edifícios.

3.3.5. Syllabus:

Regulation in Construction Products (IPQ) 305/2011, Requirements/Performance, Technical Documentation: Innovative Systems and Materials (type-approval and constructive specifications). Opaque façades: traditional, innovative, light and ventilated. Analysis of different solutions and thermal insulation requirement selection (ISOLE). Façade cladding solutions. Glazing: Windows, glazing, frames and their properties. Tests on windows: waterproofing, air permeability and wind pressure. Inclined and flat roof solutions (traditional and inverted). Analysis of different waterproofing systems: Bitumen sheets, PVC and liquid/shot. Lining systems for inclined roofs with sandwich metal panels. Eco-construction. Flooring solutions. Floor covering requirement selection (UPEC). Constructive specifications for the various non-structural elements in the envelope of buildings.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Tecnologias e Conceção Construtiva inserem-se na atividade de Projeto, da Obra e da Qualidade em Arquitetura e em Engenharia Civil. Conhecer toda a tecnologia dos componentes e elementos de um edifício complementados com os processos construtivos de execução desses mesmos componentes de execução. A unidade curricular introduz os princípios fundamentais e as bases para a conceção de elementos não estruturais da envolvente dos edifícios: fachadas (parte opaca e zonas envidraçadas), coberturas e pavimentos. São discutidos de uma forma integrada os aspetos científicos e técnicos da análise e conceção de elementos não estruturais da envolvente dos edifícios, de acordo com regras de boa prática construtiva. Estas matérias, importantes na formação de um Arquiteto e de um Engenheiro Civil, são fundamentais na atividade profissional, quer seja nas áreas de projeto ou de produção (direção de obra, fiscalização).

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

The syllabus content of the Technologies and Constructive Design curricular unit is part of the activity of Design, Construction and Quality in Civil Engineering and Architecture. It provides knowledge on the technology of the components and elements of a building, complemented by the constructive processes of these components. The curricular unit introduces the basic principles and the bases for the design of non-structural elements in the envelope of buildings: Façades (opaque and glazed areas), roofs and floorings. The scientific and technical aspects of the analysis and design of non-structural elements in the envelope of buildings will be discussed in an integrated manner, according to good construction practice rules. These matters, which are essential for the training of Architects and Civil Engineers, are fundamental in professional practice, whether in design or production (site management, supervision).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As três horas semanais previstas dividir-se-ão em uma aula teórica, com uma duração de 60 minutos, mais expositiva durante a qual se fará a explicação das regras, conceitos e parâmetros, e uma aula teórico-prática, com a duração de 120 minutos, com um carácter aplicado e durante a qual serão discutidos os assuntos abordados, resolvidos exercícios e executados trabalhos.

*A avaliação será distribuída com exame final, resultando a classificação final da seguinte fórmula de cálculo: $CF=0,50*EF+0,50*AD$ (CF = classificação final, EF = exame final, AD = avaliação distribuída).*

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The three weekly hours planned will be divided into a theoretical class of 60 minutes, of a more presentational nature, in which the models, concepts and parameters will be explained, and an application-oriented theoretical-practical class of 120 minutes, in which the topics addressed will be discussed, exercises made and work performed.

*The assessment will be continuous, with a final examination, with the final classification calculated using the following formula: $FC=0.5*FE+0.50*DE$ (CF = final classification, EF = final examination, AD = continuous assessment).*

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

Os estudantes serão incentivados a adquirir competências na área da tecnologia das construções. As metodologias de ensino usadas permitem a abordagem dos temas essenciais associados às tecnologias de processos construtivos, a análise, discussão e interpretação crítica das soluções, evidenciando-se as potencialidades de comunicação escrita, a formulação de problemas, a aplicação de conhecimentos, a compreensão, a estruturação da informação, o estudo auto-orientado, a interpretação de resultados, a gestão do tempo, a integração de conhecimentos e o projeto (análise, especificação e validação). Serão também estimulados a definir/escolher/"calcular"/"desenhar/criticar soluções construtivas em função das competências adquiridas. Será incutido o interesse pela descoberta do conhecimento, apelando ao espírito crítico e à criatividade.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Students will be encouraged to acquire skills in the area of construction technologies. The teaching methodologies used will enable key topics associated with the technologies of constructive processes, analysis, discussion and critical interpretation of solutions to be addressed, highlighting written communication skills, the ability to formulate problems, the application of knowledge, understanding, the structuring of information, self-oriented study, the interpretation of results, time management, the incorporation of knowledge, and design (analysis, specification and validation). They will also be encouraged to define/choose/"calculate"/"design/criticise constructive solutions according to the skills acquired. An interest will be instilled in discovering knowledge, engaging a critical, creative attitude.

3.3.9. Bibliografia principal:

Regulamento Produtos da Construção (IPQ) 305/2011

Manual de alvenaria de tijolo; A. V. Serra e Sousa, J. A. R. Mendes da Silva; CTCV, FCTUC, APICER; 2000

DTU 20.1 – Parois et murs en maçonnerie de petits éléments; CSTB; 2005

NIT 001 - Metodologia para a definição exigencial de isolantes térmicos; Vasco Peixoto de Freitas, Manuel Pinto; LFC-FEUP, Porto, 1997

ITE 29 – Classificação funcional dos revestimentos de piso e dos locais; Jorge Martins do Nascimento; LNEC; 1991

DTU 43.1 – Travaux d'étanchéité des toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie; CSTB; 2010

ITE 34 – Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço; Jorge M. Grandão Lopes; LNEC; 1994

Mapa IV - Gestão de Edifícios em Serviço/ Management of Buildings in Use

3.3.1. Unidade curricular:

Gestão de Edifícios em Serviço/ Management of Buildings in Use

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues - 42h =14T+28TP

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Gestão de Edifícios, serem capazes de:

Montar uma estrutura de gestão de um edifício atendendo às características construtivas de um edifício, a natureza da utilização e ao grau de exigência a que o edifício está sujeito;

Elaborar um Plano de manutenção fundamentado em políticas específicas;

Identificar necessidades e algoritmos automáticos de gestão da informação de forma a selecionar rotinas comerciais.

Economia da Utilização, serem capazes de:

Elaborar um orçamento de um edifício em serviço;

Estabelecer estratégias e captação de recursos para garantir a sustentabilidade económica do edifício

Otimizar consumos às necessidades da organização (FM)

Utilização Sustentável, serem capazes de:

Identificar e quantificar impactes da construção

Aplicar soluções de minimização do impacte em serviço

Promover a sustentabilidade entre os hábitos dos utentes

Avaliar a reação dos utentes à solução edificada (POE)

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

Management of Buildings, being able to:

Set up a management structure for a building bearing in mind the constructive features of a building, the nature of its use and the level of demand the building is subject to;

Draft a maintenance plan based on specific policies;

Identify information management needs and automatic algorithms so as to select commercial routines.

Economics of Use, being able to:

Prepare a budget for a building in use;

Establish strategies and raise funds to ensure the building's economic sustainability;

Optimise consumption for the needs of the organisation (FM).

Sustainable Use, being able to:

Identify and quantify building impacts;

Apply solutions to minimise impact in use;

*Promote sustainability in users' habits;
Evaluate users' response to the built solution (POE).*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

*Gestão de Edifícios. (Comportamento de Edifícios em Serviço, Gestão Técnica, Económica, Funcional e da Informação).
Políticas de Manutenção de Edifícios (Preditiva, Reativa, Emergência).
Planos de Manutenção (Vida útil, Modelação do tempo de serviço).
Economia da Manutenção (Custo em serviço).
Conceção para a Manutenção (Impacto da Manutenção na conceção arquitetónica)
Utilização sustentável (Consumos, Resíduos, Gestão de vida útil, Post Occupancy Evaluation - POE).
Tecnologia de Manutenção Sustentável (Limpezas técnicas e de higienização, Inspeção, Proacção, Correção).
Facility Management (O envolvimento da Engenharia Civil e da Arquitetura)*

3.3.5. Syllabus:

*Building Management. (Behaviour of Buildings in Use, Technical, Economic, Functional and Information Management).
Building Maintenance Policies (Predictive, Reactive, Emergency).
Maintenance Plans (service life, lifetime modelling).
Maintenance Economics (Cost in Use).
Design for Maintenance (Impact of maintenance on architectural design).
Sustainable Use (consumption, waste, service life management, Post Occupancy Evaluation - POE).
Sustainable Maintenance Technology (technical and sanitisation cleaning, inspection, proaction, correction).
Facility Management (the involvement of Civil Engineering and Architecture).*

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

Na área da gestão os seis objetivos propostos (estrutura, plano de manutenção, informação, orçamentação, recursos, facility) encontram no programa matérias especificamente orientadas para estes objetivos. Ou seja:

- *A estrutura de um plano de gestão resulta da aquisição de conhecimentos resultantes das matérias lecionadas sob a designação de Comportamento de Edifícios em Serviço, Gestão Técnica, Económica e Funcional;*
- *A elaboração de Planos de Manutenção resulta dos conhecimentos a adquirir no âmbito do tema Planos de Manutenção no qual se aborda o conceito de vida útil e tempo de serviço*
- *As competências em Gestão da Informação são objetivamente conseguidas através dos conteúdos do módulo homónimo*
- *A elaboração de orçamentos de gestão e obtenção de recursos é abordada no tema de economia da manutenção através do desenvolvimento do conceito de custos de serviço*
- *A aptidão em Facility Management – FM, resulta diretamente da matéria proposta com título homónimo*

Na área da economia da utilização os três objetivos propostos (orçamento, sustentabilidade económica, consumos) encontram no programa proposta capítulos especificamente orientados para estes objetivos. Ou seja:

- A capacidade para elaborar orçamentos resulta da aquisição cumulativa de conhecimentos do tema de economia da manutenção e plano de manutenção*
- A capacidade para defesa da sustentabilidade económica em fase de utilização de um edifício é obtida com a aquisição de conhecimentos lecionados no tema de economia da manutenção*
- A gestão de consumos é uma área multidisciplinar que é conseguida com base nos temas de utilização sustentável e conceção para a manutenção*

Na área da utilização sustentável os quatro objetivos propostos (impactes e respetiva minimização, hábitos de sustentabilidade e POE) resultam do desenvolvimento letivo dos seguintes temas:

- A capacidade de identificar impactes e promover as respetivas medidas de minimização é abordada nos capítulos de tecnologia e de manutenção sustentável*
- A promoção de hábitos de sustentabilidade encontra bases para aquisição de competências nos capítulos de conceção para a manutenção, utilização e tecnologia de manutenção sustentável.*
- A capacidade para efetuar POE é obtida na sequência to tema específico inserido no capítulo de utilização sustentável.*

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

In the management area, the syllabus includes topics that are specifically geared towards the six objectives proposed (structure, maintenance plan, information, budgeting, resources, facilities), i.e:

- *The structure of a management plan results from the acquisition of knowledge of the topics taught under Behaviour of Buildings in Use, Technical, Economic and Functional Management;*
- *The preparation of Maintenance Plans results from knowledge acquired under the topic Maintenance Plans, in which the concept of service life and lifetime is addressed;*
- *Skills in Information Management are objectively acquired through the content of the module of the same name;*
- *The preparation of management budgets and fundraising is addressed under the topic of maintenance economics through the development of the concept of costs of use;*
- *Skills in Facility Management (FM) result directly from the subject matter proposed with the same name;*

In the area of economics of use, the syllabus proposed includes chapters specifically geared towards these objectives, i.e.:

- The ability to prepare budgets results from the cumulative acquisition of knowledge on the topic of economics of maintenance and maintenance plan;*
- The ability to safeguard economic sustainability during the use of a building derives from knowledge acquired under the topic of economics of maintenance;*

Consumption management is a multidisciplinary area achieved on the basis of the topics of sustainable use and design for maintenance;
In the area of sustainable use, the four objectives proposed (impacts and their mitigation, sustainability habits and POE) result from the teaching of the following topics:
The ability to identify impacts and promote their mitigation measures is addressed under the technology and sustainable maintenance chapters;
The promotion of sustainability habits is based on the acquisition of skills under the chapters of design for maintenance, use and sustainable maintenance technology.
The ability to perform POE is obtained following the specific topic included in the sustainable use chapter.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia geral será baseada em aprendizagem ativa motivando os formandos para a construção do conhecimento com base no desenvolvimento da ideia até à obtenção da solução. Este processo de conhecimento ativo carece de conceitos que são objeto de exposição teórica.
Episodicamente experimentam-se técnicas de aprendizagem em grupo em torno de casos de estudo abordados de forma competitiva. Este processo estimula a auto crítica e a precaução nas “certezas” que resultam de um processo individual de aprendizagem.
A revisão da bibliografia será um método proposto para abordar temática relacionada com a existência de informação prolifera e não estruturada como frequentemente se encontra disponível em suportes de divulgação digital.
A avaliação prevê dois momentos distintos; um em grupo não presencial em torno de um tema prático e o segundo momento individual, presencial em torno de questões teóricas.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The general methodology will be based on active learning, motivating students to build knowledge from the development of the idea through to achieving the solution. This active knowledge process requires concepts which are explained in theory.
Group learning techniques will be experienced occasionally around case studies addressed in a competitive manner. This process encourages self-criticism and caution about the "certainties" that result from an individual learning process.
The review of literature will be a proposed method to address topics related to the existence of prolific, non-structured information, often available in digital media.
Assessment will include two different stages; one in group, out of class, around a practical theme, and the other individually, face to face, around theoretical issues.

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

Na área da gestão os seis objetivos propostos (estrutura, plano de manutenção, informação, orçamentação, recursos, facility) são abordados de forma geral com metodologias didáticas de aprendizagem ativa tendo como base lições de exposição e consolidação de conceitos. Espera-se que os formandos possam assim desenvolver uma ideia do que é uma estrutura de gestão do que é um plano de manutenção, qual a importância dos sistemas de informação bem assim como permitir-lhes idealizar a problemática da orçamentação da geração de recursos e as vante do FM.
Na área da economia da utilização os três objetivos propostos (orçamento, sustentabilidade económica, consumos) serão objeto do mesmo método de aprendizagem com base na revisão bibliográfica proposta aos formandos de forma a identificarem as fontes e o valor da informação disponibilizada. Apenas a orçamentação tirará partido da análise a um edifício existente.
Na área da utilização sustentável os quatro objetivos propostos (impactes e respetiva minimização, hábitos de sustentabilidade e POE) são abordados na sua generalidade com base em técnicas de aprendizagem em grupo com base na abordagem de um caso de estudo, que será concretizado por meio da apresentação e visita ao referido edifício existentes.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

In the management area, the six objectives proposed (structure, maintenance plan, information, budgeting, resources, facilities) are addressed in a generic manner with active learning methodologies based on concept presentation and consolidation. In this way, it is expected that students will develop an idea of what a management structure is, what a maintenance plan is, the importance of information systems, as well as being able to understand the issue of budgeting the generation of resources and the advantages of FM.
In the area of economics of use, the three objectives proposed (budget, economic sustainability, consumption) will be subject to the same learning method based on the review of literature suggested to the students so that they can identify the sources and value of information provided. Only budgeting will use the analysis of an existing building.
In the area of sustainable use, the four objectives proposed (impacts and their mitigation, sustainability habits and POE) are addressed generically, based on group learning techniques using a case study, which will be achieved through presentation and a visit to the existing building identified.

3.3.9. Bibliografia principal:

Calejo Rodrigues, R. M. G. (1989). Manutenção de Edifícios (Tese de Mestrado) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. Disponível em http://catalogo.up.pt/F/-?func=find-b&local_base=FEUP&find_code=SYS&request=000417750
Calejo Rodrigues, R. M. G. (2001). Gestão de Edifícios (Tese de Doutoramento) Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal. Disponível em https://catalogo.up.pt/exlibris/aleph/u22_1/alephe/www_f_por/ic
Miranda Dias, J., Grandão Lopes, (2010) Conservação e reabilitação de edifícios recentes (CAD5) . Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil

Andrade Ferreira, L. A. (1998) *Uma Introdução à Manutenção*. Porto: Publindústria
 Instituto Português da Qualidade; *Manutenção Instruções para a preparação de contratos de manutenção (NP EN 13269:2007)*. Lisboa: IPQ
 Instituto Português da Qualidade. *Terminologia da Manutenção (NP EN 13306:2007)*. Lisboa: IPQ

Mapa IV - Metodologias de Investigação/ Research Methodologies 21HC TP

3.3.1. Unidade curricular:

Metodologias de Investigação/ Research Methodologies 21HC TP

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Francisco José Barata Fernandes - (15TP)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Nuno Manuel Monteiro Ramos (6TP)

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

Pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos metodológicos para o desenvolvimento de práticas de investigação científica, tanto no âmbito de disciplinas teóricas ou teórico-práticas, como no âmbito do exercício de projeto de eng^a civil e arquitetura ou da realização da própria Dissertação/Estágio/Projeto. Deverão ficar habilitados a: - desenvolver processos de identificação e caracterização de temas de investigação pluridisciplinar, pesquisa bibliográfica e documental, abrangendo várias fontes e suportes;- exercer competências de análise crítica, de problematização de temas de investigação e realização de sínteses periódicas do saber adquirido. Neste sentido, pretende-se que o estudante consiga enunciar, formular hipóteses, definir índices, organizar processos e conceber planos de investigação, reconhecendo lógicas dedutivas ou indutivas de produção de conhecimento, bem como reconhecer as metodologias mais adequadas para a elaboração da Dissertação ou de Projetos específicos.

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

The aim is for students to acquire methodological knowledge to conduct scientific research practices, both in theoretical or theoretical-practical subjects and in the civil engineering and architecture project exercise or in the undertaking of the Dissertation itself. They should be able to: - develop identification and characterisation processes for multidisciplinary research topics, literature and documental research, covering several sources and supports; - exercise skills in critical analysis, the problematisation of research subjects and regular summaries of knowledge acquired. To this end, it is intended that students are able to enunciate, formulate hypotheses, define indices, organise processes and design research plans, recognising deductive or inductive logics of knowledge production, as well as recognise the most appropriate methodologies for preparing their Dissertations or specific projects.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Metodologias de pesquisa sobre "estado da arte"; estratégias de recolha, selecção e registo da informação relativa à temática da pesquisa; opções sobre sistematização da informação, sobre estruturação do discurso narrativo; opções sobre suportes e ferramentas necessários à adequada apresentação e divulgação da pesquisa realizada. Investigação em Engenharia: métodos e técnicas de investigação; recolha e tratamento de dados; data mining; modelação; simulação numérica; técnicas experimentais, monitorização in-situ e técnicas laboratoriais.

3.3.5. Syllabus:

Research methodologies on the state-of-the-art; information collection, selection and recording strategies on the research subject matter; options on information systematisation, and structuring of the narrative discourse; options on the supports and tools required to the proper presentation and dissemination of the research undertaken. Engineering research: research methods and techniques; data collection and treatment; data mining; modelling; numerical simulation; experimental techniques, in-situ monitoring and laboratory techniques.

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

Tratando-se de uma UC dedicada ao uso de "Metodologias" na investigação académica, a coerência dos conteúdos programáticos relativamente aos objetivos de aprendizagem será assegurada através da verificação quotidiana da sua eficácia e operatividade no acompanhamento, caso a caso, dos processos de pesquisa desenvolvidos pelos estudantes. Haverá conteúdos programáticos de natureza geral, visando temáticas historicamente permanentes na praxis da Engenharia Civil e da Arquitectura. bem como temáticas dominantes na contemporaneidade. Serão, contudo, os conteúdos inerentes às opções de investigação apresentados pelos estudantes e assumidos pelos docentes que deverão constituir a matéria programática dominante. Tal procedimento tem condições para assegurar a coerência pretendida. Evidentemente, os conteúdos programáticos numa UC que se pretende abrangente - Metodologias de Investigação - deverão articular-se com as dominantes gerais dos conteúdos das UC's do Mestrado em Projeto Integrado na Construção de Edifícios.

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

Given that this CU is geared towards the use of “Methodologies” in scientific research, the coherence of the syllabus to the intended learning outcomes will be ensured by checking its effectiveness and operability on a daily basis as the research processes undertaken by the students are followed individually. Syllabus content will be of a general nature, focusing on historically ongoing themes in Civil Engineering practice, and dominant contemporary subjects. However, it will be the content inherent in the research options presented by the students and adopted by the tutors that should constitute the dominant syllabus. This procedure has the conditions to ensure the intended coherence. Obviously, the contents of a CU that is meant to be comprehensive – Research Methodologies – should be connected to the general dominant CU content of the Masters in Integrated Building Construction Project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral dos conteúdos programáticos enunciados, apresentação de exemplos, debate e acompanhamento de propostas de investigação.

Avaliação será contínua e com apresentação de uma proposta de programa de investigação

A classificação final será obtida com base na avaliação da Participação Presencial (15%) e na avaliação do Trabalho Escrito (85%). A fórmula de cálculo da Classificação Final é: $CF = (15\% \times PA) + (85\% \times ATI)$.

PA - Participação Activa; ATI - Avaliação Trabalho Individual (25% - apresentação oral; 80% - trabalho escrito)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

General presentation of the stated syllabus contents, presentation of examples, debate and monitoring of research proposals.

Continuous assessment will be based on the submission of a proposed research programme.

The final classification will be awarded on the basis of Attendance (15%) and the evaluation of the Written Assignment (85%). The formula used for the Final Classification is: $FC = (15\% \times AP) + (85\% \times IWE)$.

AP – Active Participation; IWE – Individual Work Evaluation (25% - oral presentation; 80% - written assignment)

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

Sendo os objetivos da aprendizagem o desenvolvimento de aptidões e práticas de investigação estruturadas numa metodologia adequada, considera-se que a interrelação entre opções teóricas e exercícios específicos é indispensável. A prática pedagógica desta UC será caracterizada por um conjunto de aulas iniciais de natureza teórica e teórico-prática nas quais serão transmitidos e analisados diversos processos de investigação científica na área da Engenharia Civil e da Arquitectura. Procura-se transmitir um quadro de temas e problemáticas de investigação - gerais e específicas; procura-se analisar criticamente procedimentos de trabalho na investigação dos temas referidos; procura-se estimular o estudante a assumir as suas preferências por determinadas áreas de investigação e a identificar, caracterizar temas. Trata-se de uma metodologia de ensino que visa incrementar o papel ativo do estudante no processo da sua própria aprendizagem.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

Given that the intended learning outcomes are the development of research skills and practices structured into an appropriate methodology, the interrelationship between theory and specific exercises is deemed to be indispensable. The pedagogical practice within this CU will comprise a set of initial theoretical and theoretical-practical classes in which various scientific research processes in Civil Engineering and Architecture will be taught and analysed. A number of research topics and problems, both generic and specific, will be taught; research working procedures on the said topics will be critically analysed; students will be encouraged to assume their preferences for certain research fields and to identify and characterise topics. This teaching methodology aims to strengthen the students' active role in their own learning process.

3.3.9. Bibliografia principal:

Umberto Eco, “Como se faz uma tese em ciências humanas”, Lisboa: Editorial Presença, 1995.

Carlos Ceia, “Normas para Apresentação de Trabalhos Científicos”, Lisboa: Presença, 1995.

Carlos Martí Arís, “Las variaciones de la identidad. Ensayo sobre el tipo en arquitectura”, Barcelona: Serbal, 1993.

Fernando Gil. Mimesis e Negação. Lisboa: INMC, 1984.

Paul RICOEUR. Teoria da Interpretação. Porto: Porto Editora, 1995.

David V. Thiel. Research Methods for Engineers. Cambridge University Press, 2014.

Mapa IV - Dissertação/Estágio/Projeto/ Dissertation/Internship/Project Design

3.3.1. Unidade curricular:

Dissertação/Estágio/Projeto/ Dissertation/Internship/Project Design

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Maria Helena Póvoas Corvacho (7 h para coordenação)

3.3.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

Os docentes responsáveis pela orientação serão definidos de acordo com o tema da dissertação, sendo que cada docente garantirá 40 h OT, por orientando.

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

- Adquirir conhecimento numa área específica da Engenharia Civil e/ou Arquitetura, com recurso à atividade de investigação, de inovação ou de aprofundamento de competências profissionais;
- Capacidade para integrar conhecimentos, lidar com questões complexas, desenvolver soluções ou emitir juízos em situações de informação limitada ou incompleta, incluindo reflexões sobre as implicações e responsabilidades éticas e sociais que resultem dessas soluções e desses juízos;
- Ser capaz de comunicar as suas conclusões, os conhecimentos e os raciocínios a elas subjacentes, de uma forma clara e sem ambiguidades.

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

- Knowledge in a specific area of Civil Engineering and/or Architecture, using research actions, innovation or further development of professional skills;
- The ability to integrate knowledge, dealing with complex issues, develop solutions or issue judgments in situations of limited or incomplete information, including reflections on the ethical and social implications and responsibilities arising out of these solutions and these judgments;
- The ability to report findings, knowledge outcomes and the reasoning underlying them, in a clear, unambiguous way.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O desenvolvimento do trabalho de Dissertação/Estágio/Projeto tem a duração de cerca de 40 semanas (60 ECTS - 1539 horas) envolvendo, de forma geral e adaptada ao perfil do trabalho escolhido pelo estudante, as seguintes tarefas:

- Definição detalhada do(s) problema(s) a investigar ou analisar;
- Pesquisa bibliográfica de suporte;
- Desenvolvimento e aplicação da estratégia de pesquisa e/ou soluções propostas para a resolução dos problemas identificados;
- Obtenção, quantificação e definição do processo de tradução dos resultados;
- Elaboração de: (i) documento relativo à Dissertação; (ii) relatório síntese da atividade realizada durante o estágio; (iii) documentação relativa à descrição e concretização dos elementos de projeto;
- Apresentação pública final perante um júri.

3.3.5. Syllabus:

The Dissertation/Internship/Project Design has a duration of approximately 40 weeks (60 ECTS - 1539 hours) involving, in a broad scope and adapted to the profile of the work chosen by the student, the following tasks:

- Detailed definition of the problem(s) to investigate or analyse;
- Research supporting references;
- Development and implementation of the research strategy and/or proposed solutions to the identified problems;
- Accomplishment, quantification and definition of the interpretation process for the results;
- Production of: (i) Dissertation report; (ii) Summary Report of activity performed during the Internship; (iii) Documentation concerning the description and completion of the Project Design;
- Final public presentation before a jury.

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

Os conteúdos programáticos visam completar a formação na área científica do ciclo de estudos, permitindo ao estudante optar por uma de três vias:

1. *Dissertação – com o perfil de uma investigação académica mais tradicional, serão propostos temas atuais, integrados em temáticas que estejam a receber atenção especial por parte da comunidade científica nacional e internacional, tendendo para a proposta de resolução para um problema específico ou da apresentação de avanços relevantes para o estudo e compreensão daquelas.*
 2. *Estágio – a realizar a tempo inteiro numa instituição a selecionar (preferencialmente empresa), obedecendo a um programa de trabalho individual previamente definido e de acordo com protocolo específico entre aquela instituição, a FEUP e o estudante, terá como objetivo o contacto direto deste com o ambiente empresarial, suas rotinas e procedimentos, enquadrado num conjunto de tarefas estruturadas para a identificação de boas práticas e proposta de ações visando a melhoria do desempenho da atividade da instituição de acolhimento.*
 3. *Projeto - a realizar a tempo inteiro numa instituição a selecionar (empresa ou organização vocacionada para investigação), obedecendo a um programa de trabalho individual previamente definido e de acordo com protocolo específico entre aquela instituição, a FEUP e o estudante, terá como objetivo o contacto direto deste com o processo de desenvolvimento conceptual de edifícios e sua tradução nos elementos escritos e desenhados que irão constituir documentação de base para a realização da construção, sendo-lhe remetida a responsabilidade de desenvolvimento de partes relevantes da mesma.*
- Todas estas possibilidades terão orientadores e co-orientadores indicados pela FEUP e FAUP, em função do âmbito do trabalho a desenvolver, bem como da parte da instituição de acolhimento, caso exista.*
- O acompanhamento das atividades será realizada através de reuniões periódicas, com a presença do estudante e dos seu(s) orientador(es).*

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

The contents are intended to complete the training in the scientific area of the study cycle, allowing the student choose to choose one of three options:

1. *Dissertation – with the profile of a more traditional academic research, up-to-date topics will be proposed, integrated into themes that have been receiving special attention from the national and international scientific community, tending to a proposal for the resolution of a specific problem or the presentation of relevant advances in the study and better understanding of them.*

2. *Intership – to be performed full-time in an institution to be selected (preferably a commercial company), according to an individual work programme previously set and in agreement with a specific protocol between that organisation, FEUP and the student, it will have as its main objective the direct contact with the business environment, its routines and procedures, framed in a structured task set for the identification of good practices and proposed actions aiming at the improvement of the performance of the activity of the host organisation.*

3. *Project Design - to conduct full-time in an institution to be selected (company or organisation dedicated to research), according to an individual work programme previously set and in agreement with specific protocol between that organisation, FEUP and the student, it will have as its main objective the direct contact with the conceptual development of buildings and its translation through written and drawn elements that will constitute the basic documentation for the construction, the student bearing the responsibility for developing relevant portions of it.*

All these possibilities will have supervisors and moderators indicated by FEUP and FAUP, depending on the scope of the work to be carried out, as well as from the part of the host organisation, if available.

The monitoring of the activities will be carried out through regular meetings, attended by the student and the assigned supervisor(s) and moderator(s).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho individual de investigação e desenvolvimento, podendo ser realizado em ambiente académico ou académico/empresarial. O desenvolvimento de qualquer uma das três possibilidades contempladas nesta UC receberá o apoio por parte dos orientadores num regime tutorial, com intensidade e distribuição ajustada ao perfil da mesma.

A 1ª fase dos trabalhos (3º sem.) envolverá, em geral: (i) Definição de tema, objetivos e plano de trabalho; (ii) Pesquisa de estado da arte, dificuldades encontradas e estratégias para a sua ultrapassagem; (iii) Apresentação de um esquema preliminar, a orientadores e colegas, para recolha de contribuições relevantes para a prossecução dos trabalhos.

A 2ª fase, com metodologia definida pelos orientadores e tendo em conta as conclusões da fase anterior, desenvolver-se-á até ao final do 4º sem., culminando na defesa perante júri.

A classificação final será a atribuída nas provas de defesa pública, a qual terá em conta o trabalho desenvolvido, a sua apresentação e a sua discussão.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The development of any of the three possibilities provided for in this UC will receive tutorial support from supervisors, with schedule and distribution adjusted to its profile.

The first phase of the work (3rd semester) will generally involve: (i) definition of the theme, objectives and work plan; (ii) State-of-the-art research, difficulties encountered and strategies for overcoming them; (iii) Presentation of a preliminary scheme to supervisors and colleagues, to gather relevant contributions for developing the work further.

The second phase, with a methodology to be defined by the supervisors, taking into account the conclusions of the previous phase, will be undertaken by the end of the 4th semester, ending in arguing it before a jury.

The final classification of this module will be that attributed during the public discussion of the completed work which will take into account the quality of the written report, its presentation and its discussion.

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

Sendo esta a UC que finaliza o percurso académico dos estudantes no ciclo de estudos, pretende-se que os futuros profissionais sejam altamente qualificados, possuidores de conhecimentos, capacidades e competências elevadas na sua área de especialização. Assim, estes profissionais deverão estar aptos a resolver desafios e problemas de forma estruturada, rigorosa e a abordar de forma multidisciplinar problemas nas áreas científicas primordiais que envolvem a indústria da construção, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental. Ser capaz de comunicar de forma racional os resultados do seu trabalho à comunidade técnica e à sociedade em geral, realçar as capacidades de liderança, empreendedorismo e de trabalho em equipa, tendo em conta os contextos económicos e competitividade internacional.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:

This being the module that will end the academic career of the students in the study cycle, the aim is that the emerging professionals are highly qualified, holders of knowledge, skills and high competencies in their area of expertise. They should therefore be able to solve challenges and problems in a structured way, and to address multidisciplinary issues arising from the main scientific areas that involve the construction industry, by framing them in the respective technical and scientific, economic, social and environmental contexts. They should be able to communicate the results of their work in a rational way to the technical community and to society in General, to enhance leadership skills, entrepreneurship and teamwork, taking into account economic contexts and international competitiveness.

3.3.9. Bibliografia principal:

Como orientação geral para o desenvolvimento:

Oliveira, Luis Adriano; Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia segundo Bolonha, Lidel, 2011

Weyers, J. and McMillan, K.; How to Write Dissertations & Project Reports, Prentice Hall, 2011

Restante bibliografia adaptada ao contexto de cada Dissertação/Estágio/Projeto

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Teaching staff of the study programme

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alfredo Augusto Vieira Soeiro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Margarida Vaz Duarte Oliveira e Sá	Doutor	Engenharia Civil - Construções	100	Ficha submetida
Ana Sofia Moreira dos Santos Guimarães Teixeira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
António Pedro Oliveira de Carvalho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Bárbara Rangel Carvalho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Carlos Nuno Lacerda Lopes	Doutor	Arquitetura	100	Ficha submetida
Carlos Adriano Magalhães Macedo Prata	Doutor	Arquitetura	100	Ficha submetida
Eva Sofia Botelho Machado Barreira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Francisco José Barata Fernandes	Doutor	Arquitetura	100	Ficha submetida
Fernando Manuel Brandão Alves	Doutor	Arquitetura / Urbanismo	100	Ficha submetida
Hipólito José Campos de Sousa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Leitão Borges	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Fachana Moreira da Costa	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Pedro da Silva Poças Martins	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Manuel Marques Amorim de Araújo Faria	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José Miguel Neto Viana Brás Rodrigues	Doutor	Arquitetura	100	Ficha submetida
Maria Helena Póvoas Corvacho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves	Doutor	Construções	100	Ficha submetida
Nuno Manuel Monteiro Ramos	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rui Manuel Gonçalves Calejo Rodrigues	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Vítor Carlos Trindade Abrantes Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
(21 Items)			2100	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

4.2.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	21	

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.2.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff

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 with a PhD (FTE):	21	

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.2.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / Specialized teaching staff

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	21	
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

4.2.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação / Teaching staff stability and training dynamics

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	21	
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização:

A avaliação do desempenho do pessoal docente seguirá as regras estabelecidas pela legislação aplicável, nomeadamente, o ECDU, o RJIES e o Regulamento de Avaliação de Desempenho da UP. Os Docentes do ciclo de estudos são periodicamente avaliados de acordo com o regime de avaliação de desempenho que consta no Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da Universidade do Porto (Despacho n.º 12912/2010 de 10 de agosto) e mais especificamente no Regulamento de Avaliação de desempenho dos Docentes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Despacho n.º 5096/2012 de 12 de abril de 2012, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 73). À semelhança do que acontece com os outros ciclos de estudo da FEUP, serão realizados inquéritos pedagógicos aos estudantes.

Quanto à actualização do corpo docente, ela é promovida essencialmente pela intensa investigação realizada, pelas colaborações nacionais e internacionais, pela participação em congressos, comissões de trabalho, projectos internacionais, etc. Do ponto de vista pedagógico, os docentes podem ainda beneficiar da oferta de formação de pessoal da Universidade do Porto.

4.3. Teaching staff performance evaluation procedures and measures for its permanent updating:

Teaching staff performance evaluation procedures follow the rules established by the applicable law, in particular ECDU, RJIES and the UP Regulation on Performance Evaluation. Teaching staff are periodically evaluated according to the performance evaluation regime set out in the Regulation of teachers performance assessment at the University of Porto (Order No. 12912/2010 of August 10) and more specifically in the Regulation of teachers performance assessment of the Faculty of Engineering of the University of Porto (Order No. 5096/2012 of April 12, published in the Official Journal, 2nd series - No. 73). As with the other FEUP study programmes, surveys will be carried out among students.

As for keeping the teaching staff updated, this is achieved mainly through their intensive research activity, by national and international collaborations, and by their participation in conferences, working committees, international projects, etc. In the field of pedagogy, teachers can also benefit from the staff training courses offered by the University of Porto.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afeto ao ciclo de estudos:

O novo ciclo de estudos proposto terá, como apoio administrativo direto, a colaboração das licenciadas Alcina Veloso Barreira Pereira (afeta à Secretaria da Secção de Construções Cívicas (SCC) do DEC/FEUP), Anabela Cancela da Silva (afeta à Secretaria do DEC) e Paula Cristina da Silva Madeira (afeta à Secretaria do DEC) e a Assistente Técnica Olívia Manuela Machado da Costa (afeta à Secretaria do DEC). Beneficiará ainda do apoio administrativo dos Serviços Centrais da FEUP, nomeadamente dos Serviços Académicos. Este serviço garante as atividades no âmbito da administração e apoio na gestão de ciclo de estudos e cursos; a área do acesso e certificação; a área de gestão de estudante de acordo com as instruções tutelares e as diretivas dos Órgãos de Gestão. Os SERAC contam com 17 pessoas a tempo inteiro, que dão apoio transversal a todos os ciclos de estudos da FEUP. Nos laboratórios, o apoio será dado pelo Eng. António Eduardo Batista da Costa, Técnico Superior do DEC, afeto à SCC.

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

The new study programme will, as direct administrative support, enjoy the collaboration of graduate staff like Alcina Veloso Barreira Pereira (at the Secretariat of the Building Division (SCC) of the Civil Engineering Department (DEC)), Anabela Cancela da Silva and Paula Cristina da Silva Madeira (both at the DEC Secretariat) and the Technical Assistant Olívia Manuela Machado da Costa (at the DEC Secretariat). The new study programme will also benefit from the administrative support of FEUP Central Services, including Academic Services. This service (SERAC) is responsible for activities in the field of administration and support for the management of study programmes; access and certification; student management in accordance with the tutelary instructions and directives from the Direction Bodies. SERAC has 17 full-time staff that give support to all FEUP study cycles. In the laboratories, support will be given by the graduate Engineer Antonio Eduardo Batista da Costa.

5.2. Instalações físicas afetas e/ou utilizadas pelo ciclo de estudos (espaços letivos, bibliotecas, laboratórios, salas de computadores, etc.):

O ciclo de estudos insere-se na oferta educativa da FEUP, pelo que os estudantes terão à sua disposição todas as infraestruturas da faculdade (rede informática e wifi, salas de estudo e computadores, biblioteca e bases de dados bibliográficas por esta assinadas e disponíveis em fulltext); a atribuição de espaços letivos será definida em conjunto com as restantes UCs de todos os ciclos ministrados na instituição.

De referir, em particular, que para uma mais eficiente realização da UC Projeto Integrado, na qual se pretendem criar condições efetivas de trabalho colaborativo e em grupo, prevê-se a remodelação de uma sala de 60 m² de modo a constituir um local de trabalho preferencial para os estudantes.

5.2. Facilities allocated to and/or used by the study programme (teaching spaces, libraries, laboratories, computer rooms, etc.):

The study programme is part of the educational offer of FEUP, so students will have at their disposal all the College infrastructure (computer network and wifi, study rooms and computers, library and subscribed bibliographic databases available in fulltext); the allocation of classrooms will be organised in conjunction with the other UCs of all other cycles taught at the institution.

It should be noted, in particular, that for a more efficient implementation of the Integrated Project Design module, which aims to create effective conditions for collaborative and group work, the remodelling of a room of 60m² is planned, so that it might be a workplace of choice for students of this programme.

5.3. Indicação dos principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TICs):

Conforme atrás referido, todas as infraestruturas existentes para os vários ciclos de estudos da FEUP estarão igualmente disponíveis para os estudantes deste ciclo de estudos. De destacar, em especial, a possibilidade do recurso às infraestruturas e valências dos três laboratórios ligados à Secção de Construções – Acústica, Física das Construções e Sistemas e Componentes – e particularmente relevantes para a exploração científica e tecnológica de materiais e soluções construtivas. Nestes laboratórios, existe equipamento para ensaios de carácter higrotérmico, caracterização de propriedades físicas de materiais, ensaios de caracterização mecânica, térmica e acústica de componentes, câmaras de envelhecimento para estudo da durabilidade de materiais sistemas, câmaras acústicas, etc.

5.3. Indication of the main equipment and materials allocated to and/or used by the study programme (didactic and scientific equipments, materials and ICTs):

As mentioned above, all existing infrastructure for the various FEUP programmes will also be available to students of this programme. In particular, it is worth stressing the possibility of using the infrastructure and expertise of the three laboratories linked to the Building Division - Acoustics, Building Physics and Systems and Components – these are particularly relevant to the scientific and technological exploration of materials and constructive solutions. Equipment for hygrothermal measurements, for the performance of tests for the characterisation of the physical properties of materials, tests for mechanical, thermal and acoustic characterization of components, aging chambers to study the durability of materials and systems, acoustic chambers, etc. are all available in these laboratories.

6. Atividades de formação e investigação

Mapa VI - 6.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a su. Atividade científica

6.1. Mapa VI Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica / Research Centre(s) in the area of the study programme, where the teachers develop their scientific activities

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CONSTRUCT	Excepcional	FEUP	
CITTA	Muito Bom	FEUP	
CEAU	Muito Bom	FAUP	

Perguntas 6.2 e 6.3

6.2. Mapa resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos cinco anos (referenciação em formato APA):

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/2a1d9cd9-bd81-a2c5-71e8-57e684448592>

6.3. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram a. Atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos:

Alguns exemplos:

POCT/ECM/46877/2002 “A Eficiência Energética em Edifícios Residenciais. Da Teoria à Prática”(2004-2008).

POSI: “ProNIC-Protocolo para a normalização da informação na construção”, desde 2004, IMPIC, I.P.

Projecto europeu Know-Construct - Internet Platform for Knowledge-based Customer Needs management and Collaboration Among SMEs in Construction Industry, Instituto da Construção (2005-2007).

SIGABIM, UE/FEDER, COMPETE (2010 -2012).

Plataforma de Benchmarking IcBench–Nível 1 e Nível 2. Apoio: InCI.(2010–2014).

FEUP/CS/2011–“Projeto de investigação e desenvolvimento de coberturas em telha cerâmica energeticamente eficientes”. Vale I&D QREN/COMPETE/FEDER (2011-2012).

PTDC/ECM/114189/2009 – “Caracterização térmica de soluções construtivas aplicando termografia–Modelação computacional e estudo experimental”(2011-2013).

EXPL/ECM-COM/1999/2013 - Influência das Condições Higrotérmicas Interiores na Qualidade de Vida Humana em Habitação Social. FCT/COMPETE/FEDER (2014-2015).

6.3. List of the main projects and/or national and international partnerships, integrating the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme:

Some examples:

POCTI/ECM/46877/2002 “Energy efficiency in residential buildings. From theory to practice.”(2004-2008).

POSI: “ProNIC – Protocol for the standardization of information in construction”, since 2004, IMPIC, I.P.

European Know-Construct Project - Internet Platform for Knowledge-based Costumer Needs management and Collaboration Among SMEs in the Construction Industry, Instituto da Construção (2005-2007).

SIGABIM, UE/FEDER, COMPETE (2010 -2012).

Benchmarking Platform IcBench – Levels 1 and 2. Supported by: InCI. (2010–2014).

FEUP/CS/2011 – “R&D Project on energy efficient ceramic tiles for roofs”. Vale I&D QREN/COMPETE/FEDER (2011-2012).

PTDC/ECM/114189/2009 – “Thermal characterization of construction solutions using thermography- Computational modelling and experimental study” (2011-2013).

EXPL/ECM-COM/1999/2013 – The influence of hygrothermic conditions on the quality of life in social housing”.

FCT/COMPETE/FEDER (2014-2015).

7. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, prestação de serviços à comunidade e formação avançada

7.1. Descreva esta. Atividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objetivos da instituição:

Os docentes do CE têm intensa actividade de serviço à comunidade, através do desempenho de cargos de relevo (coordenação da Especialização em Segurança do Trabalho na Construção da OE; Vice- presidência do EMC, FEANI; Fellow da American Society of Civil Engineers (ASCE); Direção da Associação de Urbanistas Portugueses; Vice- Presidência da International Society of City and Regional Planners; Direção da APPC – Associação Portuguesa de Projetistas e Consultores e sua representação no Comité “European Consulting Future”), através da execução de centenas de relatórios de prestação de serviços à comunidade no âmbito do Instituto da Construção e da FEUP, através de trabalhos no CIB, na IEA, em entidades de normalização e regulamentação técnica, etc. São formadores em cursos de actualização para profissionais no âmbito de: higrotérmica, patologia da construção, tecnologia e materiais de construção, BIM, segurança contra incêndios, análise e tratamento de riscos em edifícios, entre outros.

7.1. Describe these activities and if they correspond to the market needs and to the mission and objectives of the institution:

The teaching staff are extremely active in the service of the community assuming certain key positions (coordination of Construction Safety Specialization in OE, Vice President of EMC, FEANI; Fellow of the American Society of Civil Engineers (ASCE); Director of the Portuguese Association of Urban Planners, Vice President of the International Society of City and Regional Planners, Director of APPC - Portuguese Association of Designers and Consultants, and representation in the “European Consulting Future” Committee), through producing hundreds of consultancy reports as part of their work in the Construction Institute (IC) and FEUP, through work in CIB commissions, in the IEA, in standardisation and technical regulation bodies, etc. They are also trainers in professional updating courses in the field of: hygrothermics, construction pathology, technology and building materials, BIM, fire safety, analysis and management of risks in buildings, among others.

8. Enquadramento na rede de formação nacional da área (ensino superior público)

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério que tutela o emprego:

O presente ciclo de estudos assume um perfil de Mestrado de Especialização e é, em alguma medida, inovador nos seus objetivos e plano de estudos. Destina-se a fornecer uma formação complementar a graduados que já tenham obtido uma qualificação profissional para o exercício de funções na Indústria da Construção, nomeadamente como Engenheiros Cívicos, Engenheiros Técnicos Cívicos e Arquitetos (gradações de Mestrado Integrado e/ou Licenciatura, fornecendo qualificação profissional exigível conforme disposto na Lei n.º 40/2015, de 01 de Junho).

Neste sentido ainda não existem dados do ME que permitam avaliar a empregabilidade. No entanto, e conforme referido no ponto seguinte, a formação prevista procura ultrapassar algumas das dificuldades identificadas pelos graduados na

sua vida profissional, potenciando o acesso ao primeiro emprego, manutenção do existente ou ainda acesso a níveis de responsabilidade e remuneração mais elevados.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry responsible for employment data:

This programme is intended as a specialisation MSc and is, to some extent, innovative in its goals and syllabus. It is intended to provide additional training for graduates who have already obtained a professional qualification for the exercise of jobs in the construction industry, particularly as Civil Engineers, Technical Civil Engineers and Architects (degrees of Integrated MSc and/or Licentiate Degree, providing professional qualifications required as provided for in Law No. 40/2015 of 1 June).

Therefore, there is no data provided by the Ministry of Economy to assess employability. However, and as mentioned in the following point, the training that will be provided seeks to overcome some of the difficulties identified by graduates in their professional life, boosting access to the first job, maintenance of the existing one or access to higher levels of responsibility and pay.

8.2. Avaliação da capacidade de atrair estudantes baseada nos dados de acesso (DGES):

Pelas razões referidas, não existem dados de acesso a ciclos similares. O Observatório do Emprego da UP produz relatórios regulares sobre o percurso dos seus graduados, estando o último em OEUP_2013. Focando os graduados dos MI de ARQ e de EC da UP (pgs. 290-453), resulta o seguinte:

Empregados/Estágio (%): ARQ=56,6/22,9; EC=74,4/11,5

Dificuldades 1º emprego (% S): ARQ=74,0; EC=66,7

Competências exigidas/Obtidas na formação (1 a 5):

Trabalho em equipa: ARQ=4,5/3,8; EC=4,3/3,6

Relacionar conhecimentos: ARQ=3,9/3,3; EC=4,0/3,5

Mobilizar outras competências: ARQ=3,4/2,8; EC=3,9/3,0

Coordenar Equipas: ARQ=3,3/2,8; EC=3,6/3,1

Como se pode verificar, a % de graduados ainda sem emprego ou em estágio permite antecipar uma atratividade da formação proposta uma vez que o plano de estudos contempla explicitamente as situações com maior desfasamento entre a formação e os requisitos da profissão, a qual não se esgotará nesta faixa.

8.2. Evaluation of the capability to attract students based on access data (DGES):

For the reasons above, there is no data from applications to similar programmes. The UP Employment Observatory produces regular reports on the professional paths of its graduates, the latest being OEUP_2013. Focusing on IM of ARCH and CE of UP graduates (pgs.290-453), provides the following results:

Employed/Internships (%): ARCH=56.6/22.9; CE=74.4/11.5

Difficulties first job (% Y): ARCH=74.0; CE=66.7

Skills required/Obtained in graduation(1 to 5):

Teamwork: ARCH=4.5/3.8; CE=4.3/3.6

Linking of knowledge: ARCH=3.9/3.3; CE=3.5/4.0

Mobilizing other skills: ARCH=3.4/2.8; CE=3.9/3.0

Coordinate Teams: ARCH=3.3/2.8; CE=3.6/3.1

As it turns out, the percentage of graduates still unemployed or in internship may signal the attractiveness of the proposed programme, since the syllabus clearly includes the situations with greater mismatch between training and the requirements in the profession, and this will not be exhausted in this profile of applicants so a schedule of semi-post-work will be provided.

8.3. Lista de eventuais parcerias com outras instituições da região que lecionam ciclos de estudos similares:

Neste momento não existe, uma vez que o perfil deste ciclo de estudos é, em alguma medida, inovador.

8.3. List of eventual partnerships with other institutions in the region teaching similar study programmes:

At this point it does not exist, since the profile of this programme is, in some way, innovative.

9. Fundamentação do número de créditos ECTS do ciclo de estudos

9.1. 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 Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O MPRINCE tem duração de 120 ECTS, conforme previsto no nº1 do Artº18º do DL n.º74/2006, de 24 março, na redação dada pelo DL nº63/2016, de 13 setembro. Esta duração possibilita: (i) a realização de 2 semestres iniciais (60 ECTS) com UCs letivas e correspondendo ao Curso de Especialização conforme previsto no nº1 a) do Artº20º do DL referido; (ii) 2 semestres finais, que integram a UC letiva de Metodologias de Investigação (3 ECTS), focada na orientação inicial dos estudantes que irão proceder ao desenvolvimento de Dissertação, Estágio ou Projeto (57 ECTS).

Esta opção prende-se com o interesse em potenciar que o 2ºano seja desenvolvido em ligação com o meio empresarial; sendo a Indústria da Construção uma indústria com ciclo de produção longo (um projeto pode ocupar mais de um ano, uma construção média mais de dois), é essencial que estes trabalhos tenham espaço temporal adequado para que seja possível uma definição de objetivos, análise, síntese e obtenção de resultados completos e coerentes.

9.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decreto-Lei no. 74/2006, March 24th:

This programme has a duration of 120 ECTS, as provided for in paragraph 1 of article 18 of DLNo.74/2006, of 24 March, in the wording of DLNo.63/2016, of 13 Sep. This duration allows: (i) the completion of 2 initial semesters (60 ECTS) with taught UCs and providing the specialisation course as referred to in paragraph 1a) of article 20 of the DL; (ii) 2 final semesters, including the taught UC Research Methodologies (3 ECTS), focused on the initial guidance of students who will undertake the preparation of a thesis, internship or a project (57 ECTS).

This option is connected with the interest in encouraging the 2nd year to be undertaken in connection with companies; since the construction industry is an industry with a long production cycle (a design can take more than a year, and average construction of a building more than two), it is essential that these works have a suitable timeline to enable the definition of goals, analysis, synthesis and the achievement of complete and consistent results.

9.2. Metodologia utilizada no cálculo dos créditos ECTS das unidades curriculares:

O ciclo de estudos desenrolar-se-á em tempo integral, a que corresponde uma carga semanal de horas de contacto da ordem das 18h. A estas adicionam-se horas de trabalho individual, de modo a não exceder as 40h de trabalho total semanal do estudante, correspondendo um semestre a 810 horas de trabalho.

As diversas UCs do primeiro ano letivo possuem, na sua maioria, 42h de contacto e horas totais de trabalho que variam entre 121,5 e 162h – conforme o seu perfil – resultando em 27h trabalho/ECTS, ponto médio da gama 25-30 recomendado. A exceção corresponde à UC Projeto Integrado, a realizar dentro do processo de Project Based Learning, logo com maior intensidade de acompanhamento e de ocupação, correspondendo dentro das mesmas regras a 324 h totais (84 h de contacto).

As UCs do segundo ano seguiram os mesmos princípios de cálculo.

O cálculo do número de ECTS está de acordo com o regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos Conferentes de Grau da UP.

9.2. Methodology used for the calculation of the ECTS credits of the curricular units:

It will be a full-time programme, with a weekly load of 18 contact hours. Individual work hours are added, but not exceeding a weekly total of 40 hours of work. A semester corresponds to 810 hours of work, including 14 weeks of taught classes and 6 for individual study and assessment.

The UCs for the first academic year mostly have 42 contact hours and total hours of work ranging from 121.5 to 162 hours – according to their profile – resulting in 27 h/ECTS, midpoint in the recommended range 25-30. The exception is the UC Integrated Project Design, to be carried out within the model of Project Based Learning, therefore with a greater intensity of monitoring and resultant work, within the same rules, in 324 h total (84 h of contact).

The UCs in the second year follow the same principles.

The calculation of the number of ECTS is in accordance with the Regulation on the Application of the Curricular Credit System to Degree Cycles of Studies of U.Porto

9.3. Forma como os docentes foram consultados sobre a metodologia de cálculo do número de créditos ECTS das unidades curriculares:

Esta metodologia é corrente na UP para os diversos ciclos de estudos, pelo que todos os docentes se encontram familiarizados com a mesma. A determinação das unidades de crédito foi feita após consulta aos docentes envolvidos. Após a apresentação das versões preliminares das Fichas de UC, a Comissão Científica e os docentes avaliaram as estratégias de ensino previstas para cada uma, procedendo-se a ligeiros ajustes dos ECTS decorrentes da eliminação de algumas sobreposições e do modelo de horário que se pretende implementar, tendo em conta o perfil dos potenciais candidatos.

9.3. Process used to consult the teaching staff about the methodology for calculating the number of ECTS credits of the curricular units:

This methodology is current in UP for the various programmes, therefore all teachers are familiar with it. The calculation of the credit units was carried out after consultation with all the teaching staff involved.

After the submission of the preliminary versions of the syllabuses for the UCs, the Scientific Committee and the teachers evaluated the teaching strategies laid down for each, with slight adjustments of the ECTS arising from the overcoming of certain subject overlaps and the teaching schedule that is intended to be implemented, taking into account the profile of the potential candidates.

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:

*Master in Integrated Building Systems, ETH Zurich, CH, <http://www.master-buildingsystems.ethz.ch/>
BIM and Integrated Design, University of Salford, UK, <http://www.salford.ac.uk/pgt-courses/bim-and-integrated-design>
Master of Integrated Architectural Design (MIAD), Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences, Detmold, D, <http://www.hs-owl.de/fb1/en/studium/master-studiengaenge/architektur.html>*

10.1. Examples of study programmes with similar duration and structure offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

*Master in Integrated Building Systems, ETH Zurich, CH, <http://www.master-buildingsystems.ethz.ch/>
 BIM and Integrated Design, University of Salford, UK, <http://www.salford.ac.uk/pgt-courses/bim-and-integrated-design>
 Master of Integrated Architectural Design (MIAD), Ostwestfalen-Lippe University of Applied Sciences, Detmold, D, <http://www.hs-owl.de/fb1/en/studium/master-studiengaenge/architektur.html>*

10.2. Comparação com objetivos de aprendizagem de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior:

Utilizando como exemplos os três cursos referidos no ponto anterior, verifica-se a existência de uma palavra comum nas suas apresentações: interdisciplinaridade (interdisciplinar). Efetivamente, depois de décadas em que as atividades fundamentais para o projeto de edifícios, Arquitetura e Engenharia Civil, se desenvolviam, em grande parte, de forma autónoma, o aumento da complexidade das diversas especialidades, incremento do número destas (nomeadamente em relação ao conforto, eficiência energética e sustentabilidade, entre outras), maior variedade de materiais e maior profissionalismo e exigência por parte dos Donos-de-Obra, conduziram a um contexto em que o desenvolvimento conceptual e de especificação que os projetos de construção devem traduzir, apenas poderão resultar em propostas eficientes se desenvolvidos em verdadeira cooperação e interdisciplinaridade.

Deste modo, o presente ciclo de estudos partilha muitos dos objetivos que ciclos similares igualmente propõem, em particular a junção das perspetivas de Engenheiros Cívicos e Arquitetos, a abordagem dos mais recentes avanços tecnológicos das duas áreas, a utilização de tecnologias digitais para o estudo, desenvolvimento e proposta de soluções.

Por outro lado, e igualmente destacado nos exemplos apresentados, o ciclo de estudos tem a ambição de poder ser uma plataforma colaborativa universidade-empresas, através da realização de Estágios/Projetos em ambiente empresarial, motivando as empresas a utilizar o conhecimento e voluntarismo dos estudantes e seus orientadores para resolver problemas que tenham identificado mas que, por diversas razões, não tenham tido a possibilidade de combater ou ainda explorar medidas para o incremento da eficiência, produtividade e melhoria dos seus produtos.

10.2. Comparison with the intended learning outcomes of similar study programmes offered by reference institutions of the European Higher Education Area:

Using as examples the three courses referred to in the previous point, it is possible to identify one word they have in common: interdisciplinarity. In fact, after decades in which the fundamental activities for the design of buildings, Architecture and Civil Engineering, had been developed largely in an independent way, the increased complexity of the wide-ranging expertise, the increase in the number of fields of expertise (in particular in connection with comfort, energy efficiency and sustainability, among others), greater variety of materials and greater professionalism and requirements on the part of Clients, led to a context in which the concept and development of the specifications for a building project will only result in efficient proposals if developed in a setting of genuine cooperation and interdisciplinarity.

This programme therefore shares many of the objectives of similar programmes, in particular, the joining of the perspectives of Civil Engineers and Architects, the approach to the latest technological advances of these two areas and the use of digital technologies for the design, development and proposal of solutions.

On the other hand, and also highlighted in the presented examples, the programme has the ambition to be a collaborative University-Companies platform, through Internships/Design Projects in business environments, motivating companies to use the knowledge and willingness of the students and their supervisors to solve problems that they have identified but which, for various reasons, have not had an opportunity to overcome or to even explore measures to increase the efficiency, productivity and improvement of its products.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Locais de estágio e/ou formação em serviço (quando aplicável)

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Empresa do sector da construção, gabinete de projeto, autarquia, instituto público

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Empresa do sector da construção, gabinete de projeto, autarquia, instituto público

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._46.Minuta_ContratoDEP_AE_MPRINCE.pdf](#)

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

11.2. Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio e/ou formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.(PDF, máx. 100kB).

[11.2._11.2 MPRINCE.pdf](#)

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:

Atividade de acompanhamento/orientação incluída na distribuição de serviço anual dos docentes envolvidos no ciclo de estudos.

11.3. Resources of the Institution to effectively follow its students during the in-service training periods:

Follow-up monitoring/supervision actions included in the distribution of the annual teaching duties of teachers involved in the programme

11.4. Orientadores cooperantes

Mapa IX. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das instituições de estágio e/ou formação em serviço responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Mapa IX. 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):

[11.4.1_11.4.1 MPRINCE.pdf](#)

Mapa X. 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 / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

O principal ponto forte do presente CE é o seu carácter inovador que lhe é conferido pela abordagem integrada adotada. A integração das várias valências presentes no projeto de edifícios oferece aos estudantes uma visão abrangente e potencialmente mais eficiente das tarefas que os esperam na sua futura atividade profissional. A UC Projeto Integrado permitir-lhes-á aprender fazendo, numa óptica de Project-based Learning.

12.1. Strengths:

The main strength of the proposed study programme is its innovative character conferred by the integrated approach adopted. The integration of the various specialities involved in building design offers students a comprehensive and potentially more efficient view of the tasks that await them in their future professional activity. The Integrated Project Design Curricular Unit will allow them to learn by doing, from a perspective of Project-based Learning.

12.2. Pontos fracos:

A abordagem integrada do novo CE, sendo um dos seus pontos fortes, pode tornar-se um ponto fraco se a necessidade de articulação das diferentes matérias e a operacionalização do trabalho transdisciplinar não forem devidamente acauteladas pelo seu corpo docente. No entanto, havendo já algumas colaborações anteriores muito bem-sucedidas noutros contextos, acredita-se que esta dificuldade será facilmente ultrapassada.

12.2. Weaknesses:

The integrated approach of the new study programme, being one of its strengths, can become a weakness if the need for coordination of the different subjects and the implementation of transdisciplinary work are not properly managed by the teaching staff. However, there is already some very successful previous collaboration in other contexts, so we believe that this difficulty will easily be overcome.

12.3. Oportunidades:

Com este novo CE a FEUP poderá chamar a si um conjunto de potenciais interessados diferente de quem a procura habitualmente, tendo assim a oportunidade de apresentar o muito trabalho desenvolvido nas últimas décadas na área da Construção de Edifícios, transferindo o seu conhecimento de uma forma muito directa para a prática de projeto. Por outro lado, aos estudantes será dada a oportunidade de contactar com matérias, processos e ferramentas úteis à sua futura prática profissional e complementar de uma forma devidamente integrada os seus conhecimentos de base. A

aplicação prática que se pretende proporcionar será também uma oportunidade de aprendizagem activa, eficiente e enriquecedora.

12.3. Opportunities:

With this new study programme, FEUP can attract a set of potential candidates other than those who usually seek FEUP, thus having the opportunity to present to a different audience the great amount of work produced in recent decades in the field of Building Construction, transferring its knowledge in a very direct way to the practice of design. On the other hand, students will be given the opportunity to have contact with subjects, processes and tools useful to their future professional practice and add them to their background knowledge in a well-integrated way. The practical application that the SP aims to provide will also be an opportunity for an active, efficient and enriching learning experience.

12.4. Constrangimentos:

A situação económica do país e, mais especificamente a redução do investimento público e privado no sector da Construção será certamente um constrangimento mas, se ultrapassadas com criatividade, poderão acabar por constituir uma oportunidade para a mudança de atitude, quer dos potenciais candidatos quer das empresas. A relação com as empresas para algumas UCs letivas e, em particular, para a D/E/P será muito importante. Esta situação poderá levantar algumas dificuldades pois uma grande parte das empresas do sector da Construção não se encontra motivada para a cooperação com a Universidade. Face a este constrangimento, este terá de ser um dos pontos de maior atenção e esforço por parte da direcção do ciclo de estudos e do corpo docente, devido à importância que possui no contexto do ciclo de estudo e, também, pelo impacto que poderá vir a ter na alteração da posição mais tradicional das empresas.

12.4. Threats:

The economic situation of the country and more specifically the reduction of public and private investment in the construction sector will certainly be a threat but, if overcome creatively, it may turn out to be an opportunity for a change of attitude amongst potential candidates and companies. A strong relationship with the industry will be very important, especially for some Curricular Units, in particular the D / E / P. This may raise some difficulties because a large part of construction sector companies are not motivated to cooperate with the University. In order to face this threat, this has to be one of the points of greater attention and effort from the Board and the teaching staff because of the importance it has in the context of the course and also because of the impact it may have on changing the most traditional attitudes of the companies.

12.5. CONCLUSÕES:

O novo CE proposto vem dar um contributo para uma efetiva coordenação entre o trabalho dos arquitetos e dos engenheiros civis no projeto de edifícios, no sentido de uma maior integração das diversas especialidades, de uma maior eficiência na sua execução e de uma melhor gestão de processos.

12.5. CONCLUSIONS:

The proposed study programme will contribute to an effective coordination between the work of architects and civil engineers in the design of buildings, towards a greater integration of different specialties, a greater efficiency in execution and a better processes management.