

NCE/20/2000016 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

1. Caracterização geral do ciclo de estudos

1.1. Instituição de Ensino Superior:

Universidade Nova De Lisboa

1.1.a. Outra(s) Instituição(ões) de Ensino Superior (proposta em associação):

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

1.2.a. Outra(s) unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.) (proposta em associação):

1.3. Designação do ciclo de estudos:

Reabilitação de Edifícios

1.3. Study programme:

Building Rehabilitation

1.4. Grau:

Mestre

1.5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia Civil

1.5. Main scientific area of the study programme:

Civil Engineering

1.6.1 Classificação CNAEF – primeira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos):

582

1.6.2 Classificação CNAEF – segunda área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

-

1.6.3 Classificação CNAEF – terceira área fundamental, de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF-3 dígitos), se aplicável:

-

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

90

1.8. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto):

1,5 anos (3 semestres)

1.8. Duration of the study programme (article 3, DL no. 74/2006, March 24th, as written in the DL no. 65/2018, of August 16th):

1.5 years (3 semesters)

1.9. Número máximo de admissões:

25

1.10. Condições específicas de ingresso.

Regras de acesso:

- *Titulares do grau de Licenciado (ou equivalente legal) ou Mestre na área da Arquitetura ou Engenharia Civil;*
- *Titulares do grau de Licenciado (ou equivalente legal) ou Mestre noutra área desde que com experiência profissional, devidamente comprovada, na área da construção, reabilitação ou conservação do património construído;*
- *Titulares de grau académico superior estrangeiro numa das áreas referidas nos pontos anteriores, reconhecido como satisfazendo os objetivos do grau de licenciado pelo Conselho Científico da FCT NOVA.*

Crítérios de seriação:

A colocação é realizada após apreciação curricular e eventual entrevista, que pode decorrer on line.

1.10. Specific entry requirements.**Rules of access:**

- *Holder of Bachelor (or legal equivalent) or Master degree in Architecture or Civil Engineering;*
- *Holder of Bachelor (or legal equivalent) or Master degree in other area if with professional experience in construction, rehabilitation or conservation of built heritage;*
- *Holders of a foreign academic degree in the areas mentioned above, recognized as meeting the objectives of a degree by the Scientific Council of FCT NOVA.*

Serialization criteria:

Decision on application is taken after curricular assessment and possibly an interview, that can be held online.

1.11. Regime de funcionamento.**Diurno****1.11.1. Se outro, especifique:**

Possibilidade de escolha de algumas UC de opção que funcionam em horário pós-laboral.

1.11.1. If other, specify:

Possibility of choosing optional curricular units that are held in a schedule after working hours.

1.12. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

*Campus de Caparica
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade NOVA de Lisboa
2829-516 Caparica
Portugal*

1.12. Premises where the study programme will be lectured:

*Campus de Caparica
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Universidade NOVA de Lisboa
2829-516 Caparica
Portugal*

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

[1.13._11.2 Regulamento Creditação de Competências_DRn91_11maio2020.pdf](#)

1.14. Observações:

Considera-se que o público-alvo do MRE são licenciados em engenharia civil pré-Bolonha que pretendem atualizar conhecimentos face à regulamentação e patologia da construção, arquitetos cujos cursos não detalharam aspetos da física e patologia da construção, e diplomados da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa (CPLP) onde estas temáticas não são muito abordadas. Estes últimos têm geralmente manifestado preferência por ensino em Português. No entanto, a língua de ensino pode vir a ser alterada para Inglês caso os candidatos não sejam maioritariamente da CPLP e assim seja decidido.

1.14. Observations:

The MBR target audience are pre-Bolonha civil engineers that willing to update their knowledge on building regulation and pathology, architects that did not acquired competences on building physics and pathology, and holder of degrees related with construction from the Community of Portuguese Speaking Countries (CPLP) where these themes are not deeply approached. The latter have generally expressed preference for teaching in Portuguese. However, the language of instruction may be changed to English if candidates are not mainly from CPLP and so it is decided.

2. Formalização do Pedido

Mapa I - Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores

2.1.1. Órgão ouvido:

Aprovação pelo Reitor da NOVA, ouvido o Colégio de Diretores

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

[2.1.2._Desp. 259.pdf](#)

Mapa I - Conselho Científico da FCT NOVA

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico da FCT NOVA

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

[2.1.2._DEC_CC_MRE.pdf](#)

Mapa I - Conselho Pedagógico da FCT NOVA

2.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico da FCT NOVA

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

[2.1.2._Declaração CP MRE.pdf](#)

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

3.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

O parque edificado é constituído por edifícios históricos, vernáculos e mais recentes. São constituídos por diferentes materiais e elementos construtivos e apresentam requisitos também distintos, face à sua época de construção, valor cultural, social e patrimonial, uso, manutenção a que são sujeitos, intervenções realizadas ao longo da sua vida útil. Alguns desses edifícios podem ser reabilitados para responderem a requisitos para além dos originais; outros, pelo seu valor cultural, só devem ser objeto de intervenções de conservação. O MRE tem como objetivos principais capacitar licenciados e mestres para atuarem, de forma correta e fundamentada, na reabilitação, na conservação e na manutenção do património construído corrente, vernáculo e histórico.

3.1. The study programme's generic objectives:

The built heritage consists of historic, vernacular and more recent buildings. They are built with different materials and construction elements, and have different requirements, given the period they were built, cultural, social and patrimonial values, use, maintenance to which they are subjected, interventions carried out throughout their life span. Some of these buildings can be rehabilitated and retrofitted to meet requirements in addition to the original ones; others, due to their cultural value, should only be subject to conservation interventions. The MBR has as main objectives to train bachelor and master graduated to act, in a correct, efficient and grounded manner, in the rehabilitation, conservation and maintenance of the current, vernacular and historical built heritage.

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

Conforto nos espaços interiores, saúde dos ocupantes, redução dos consumos de energia e água, durabilidade dos elementos construtivos, desconstrução de construções potenciando a reutilização de materiais e produtos da construção, introdução de resíduos na produção de novos materiais de construção, constituem desafios para os técnicos que intervêm na reabilitação de edifícios. O MRE pretende proporcionar um conjunto de competências aprofundadas, para que os diplomados possam abordar, de forma integrada, tópicos de desempenho, qualidade e ecoeficiência nas intervenções em edifícios existentes. Essas competências avançadas possibilitar-lhes-ão: atuar, a diferentes níveis, tomando as melhores opções, de uma forma conjugada com os diversos interlocutores no processo construtivo; articular os conhecimentos adquiridos e responder a futuras necessidades que venham a surgir na área da reabilitação e conservação de edifícios, promovendo a inovação, com uma postura crítica e de autonomia criativa.

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

Indoor comfort, health of the occupants, reduction of energy and water consumption, durability of construction elements, deconstruction of buildings seeking to enhance the reuse of construction materials and products, introduction of waste in the production of new construction materials, are challenges for technicians involved in the rehabilitation of buildings. The MBR aims to provide students with a set of in-depth skills to address, in an integrated way, topics of performance, quality and eco-efficiency in interventions in existing buildings. These advanced skills will enable them to: act, at different levels, taking the best options, in articulation with the various interlocutors in the construction process; to articulate the acquired knowledge and respond to future needs that may arise in the area of rehabilitation and conservation of buildings, promoting innovation, with critical posture and creative autonomy.

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

A FCT NOVA inclui na sua missão o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional em conjunto com oferta de excelência, com ênfase crescente em segundos e terceiros ciclos, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional. O MRE integra os objetivos de uma formação acessível a detentores de um grau (licenciatura ou mestrado) nas áreas de arquitetura, engenharia civil ou afins (que possuam experiência profissional na área da Construção) e visa a formação de especialistas habilitados a desenvolver atividades profissionais diversificadas, nomeadamente de projeto, direção e gestão de obra, licenciamento, produção de materiais e produtos para a construção, sua certificação e comercialização, e em investigação. Esta orientação é implementada numa lógica de continuidade, oferecendo uma formação complementar sólida, coerente e relevante numa área em crescente desenvolvimento, de grande procura e empregabilidade a nível nacional, europeu e nos países da CPLP.

Em paralelo com os 4º e 5º anos do Mestrado Integrado em Eng. Civil funcionou, durante vários anos, o Mestrado em Eng. Civil – Reabilitação de Edifícios (MEC-RE) que exigia como requisito de admissão um diploma de curso com mínimo de 3 anos em Eng. Civil. A prática desse ciclo de estudos mostrou que existe um universo significativo de candidatos com formações em arquitetura, engenharia civil ou afins que não procuram necessariamente reforçar conhecimentos já adquiridos, mas antes adquirir competência em tópicos não lecionados nos seus cursos de origem, em particular dentro da área da reabilitação que antigamente era pouco representada nos currículos tradicionais, e atualização regulamentar. Estes novos candidatos procuram sobretudo mestrados em sentido pré-Bolonha – entenda-se de aprendizagem de novos conhecimentos – em vez de ciclos de estudos pós-Bolonha de formação inicial com vista ao exercício da profissão.

Os objetivos do MRE são possibilitar que a FCT NOVA possa acolher e fornecer competências a estudantes que pretendam evoluir na área da reabilitação de edifícios, incluindo aqueles que, possuindo grau ou experiência comprovada na área da construção, não tenham formação de base na área da Eng. Civil. Estes objetivos estão claramente alinhados com o projeto educativo, científico e cultural da FCT NOVA. O MRE adequa-se ao conjunto de características comuns a todos os ciclos de estudos da escola que favorecem o desenvolvimento de competências transversais, o potencial de ligação à sociedade e o estabelecimento de uma cultura de inovação, empreendedorismo e rigor científico. Em integração com a investigação realizada na FCT NOVA, o curso contribui para formar profissionais bem preparados para os desafios atuais relacionados com os avanços tecnológicos no domínio da reabilitação e conservação da construção, aliados às preocupações de ecoeficiência, economia circular, durabilidade e conforto.

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

FCT NOVA includes in its mission the development of competitive research at the international level together with an offer of excellence, with increasing emphasis on second and third cycles, conveyed by competitive academic programs at national and international levels. The MBR integrates the objectives of a training accessible to holders of a degree (bachelor or master's degree) in the areas of architecture, civil engineering or related (who have professional experience in the field of Construction) and aims to train specialists qualified to develop diversified professional activities, namely project, site management, licensing, production of materials and construction elements, their certification and commercialization, and research. This orientation is implemented in a continuity logic, offering a solid, coherent and relevant complementary training in an area in growing development, with great demand and employability at national, European and CPLP countries.

In parallel with the 4th and 5th years of the Integrated Master in Civil Engineering, the Master in Civil Engineering - Building Rehabilitation (MCE-BR) worked for several years, requiring a course diploma with a minimum of 3 years in Civil Engineering, as an admission requirement. The practice of this cycle of studies showed that there is a significant universe of candidates with degrees in architecture, civil engineering or related who do not necessarily seek to reinforce knowledge, but rather acquire competence in topics not taught in their original courses, particularly within the area of rehabilitation that in the past was little represented in traditional curricula. These new candidates are mainly looking for masters in a pre-Bologna sense - learning new knowledge - instead of post-Bologna study cycles of initial training aimed at exercising their profession.

The objectives of the MBR are to enable FCT NOVA to welcome and provide skills to students who wish to evolve in the area of building rehabilitation, including those who, having a degree or proven experience in the field of construction, do not have basic training in the area of Civil Engineering. These objectives are clearly aligned with FCT NOVA's educational, scientific and cultural project. In effect, the MBR adapts to the set of characteristics common to all school study cycles that favor the development of transversal skills, the potential to connect with society and the establishment of a culture of innovation, entrepreneurship and scientific rigor. In conjunction with the research carried out at FCT NOVA, the course contributes to train professionals well prepared for the current challenges related to technological advances in the field of buildings rehabilitation and conservation, combined with concerns of eco-efficiency, circular economy, durability and comfort.

4. Desenvolvimento curricular

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável)

4.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura (a preencher apenas quando aplicável) / Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation (if

applicable)

Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização em que o ciclo de estudos se estrutura: Branches, options, profiles, major/minor or other forms of organisation:

<sem resposta>

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

Mapa II - n.a.

4.2.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n.a.

4.2.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n.a.

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos optativos* / Minimum Optional ECTS*	Observações / Observations
Engenharia Civil / Civil Engineering	EC	75	0	
Competências Complementares / Transferable Skills	CC	3	0	
Engenharia do Ambiente ou Engenharia Sanitária ou Engenharia Civil / Environmental Engineering or Sanitary Engineering or Civil Engineering	EA / ES / EC	0	6	
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6	
(4 Items)		78	12	

4.3 Plano de estudos

Mapa III - n.a. - 1.º Ano / 1st Year

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n.a.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n.a.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano / 1st Year

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS Opcional	Observações / Observations (5)
Higrotérmica e Acústica / Hygrothermic and Acoustics	EC	Semestre 1/Semester1	168	T-42; PL-21;	6	Obrigatória/Mandatory
Tecnologias da Construção / Building Technologies	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	Obrigatória/Mandatory
Reabilitação de Edifícios / Building Rehabilitation	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	Obrigatória/Mandatory
Patologia da Construção / Building Pathology	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	Obrigatória/Mandatory
Opção 1 / Option 1	EA / ES / EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6 1	Optativa/Optional; Observação a)
Empreendedorismo / Entrepreneurship	CC	Trimestre 2/Quarter2	80	TP-45;	3	Obrigatória/Mandatory
Reabilitação Higrotérmica / Hygrothermal Rehabilitation and	EC	Semestre 2/Semester2	84	T-21; PL-21;	3	Obrigatória/Mandatory

Optimization

Revestimentos e Acabamentos / Coatings and Finishings	EC	Semestre 2/Semester2	168	TP-42; PL-14;	6		Obrigatória/Mandatory
Regulamentação da Construção / Buildings Regulation	EC	Semestre 2/Semester2	168	TP-35; PL-28;	6		Obrigatória/Mandatory
Seminário de Reabilitação de Edifícios / Seminar on Building Rehabilitation	EC	Semestre 2/Semester2	168	TP-42;	6		Obrigatória/Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre / Unrestricted Elective	QC	Semestre 2/Semester2	168	TP-56;	6	1	Optativa/Optional; Observação b)

(11 Items)

Mapa III - n.a. - 1.º Ano - Grupo de Opções 1 / 1st Year - Option Group 1

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n.a.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n.a.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

1.º Ano - Grupo de Opções 1 / 1st Year - Option Group 1

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations (5)
Gestão da Construção / Construction Management	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-56;	6	1	Opcional/OptionalOpcional/Optional
Instalações Prediais / Building Water Systems	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	1	Opcional/Optional
Reforço e Reparação de Estruturas / Strengthening and Repair of Structures	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	1	Opcional/Optional
Estruturas Metálicas / Steel Structures	EC	Semestre 1/Semester1	168	TP-63;	6	1	Opcional/Optional
Resíduos Industriais / Industrial Waste	ES	Semestre 1/Semester1	168	TP-14; PL-42;	6	1	Opcional/Optional
Energia e Alterações Climáticas / Energy and Climatic Change	EA	Semestre 1/Semester1	168	TP-56;	6	1	Opcional/Optional
Processos Colaborativos em Ambiente / Environmental Collaborative Processes	ES	Semestre 1/Semester1	84	TP-28;	3	1	Opcional/Optional
Gestão e Sustentabilidade de Fachadas / Management and Sustainability of Facades	EC	Semestre 1/Semester1	84	TP-22; OT-6;	3	1	Opcional/Optional

(8 Items)

Mapa III - n.a. - 2.º Ano - 1.º Semestre / 2nd Year - 1st Semester

4.3.1. Ramo, opção, perfil, maior/menor ou outra (se aplicável):

n.a.

4.3.1. Branch, option, profile, major/minor or other (if applicable):

n.a.

4.3.2. Ano/semestre/trimestre curricular:

2.º Ano - 1.º Semestre / 2nd Year - 1st Semester

4.3.3 Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Opcional	Observações / Observations (5)
Dissertação em Reabilitação de Edifícios / Dissertation on Building Rehabilitation (1 Item)	EC	Semestre 1/Semester1	840	OT-28;	30		Obrigatória/Mandatory

4.4. Unidades Curriculares

Mapa IV - Higrotérmica e Acústica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Higrotérmica e Acústica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Hygrothermal and Acoustics

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

T:42; PL: 21

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Fernando Manuel Anjos Henriques – T:42h

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

Daniel Aelenei – PL:21h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- 1. Conhecer os mecanismos de transferência de calor e de humidade*
- 2. Conhecer os parâmetros condicionadores da acústica em construção*
- 3. Saber aplicar os conceitos na resolução de problemas prático.*

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that allow:

- 1. To know the heat and moisture transfer mechanisms*
- 2. To know the acoustics parameters relevant to buildings*
- 3. To be able to apply the concepts in the resolution of practical problems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Transmissão de calor por condução
Transmissão de calor por convecção
Transmissão de calor por radiação*

Comportamento térmico de edifícios
Transferências de humidade
Clima de Portugal
Acústica

4.4.5. Syllabus:

Heat transfer by conduction
Heat transmission by convection
Heat transfer by radiation
Thermal building behavior
Humidity Transfers
Portugal climate
Acoustics

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

A cadeira ministra os fundamentos das transferências de calor, higratérmica de edifícios e acústica de edifícios conforme previsto nos objetivos.

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

The course provides the fundamentals of heat transfer, hygrothermal behaviour of buildings and acoustics as defined in the learning outcomes of the unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição da matéria, que é ilustrada com exemplos de aplicação. As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação dos métodos e resultados apresentados nas aulas teóricas. A avaliação é efetuada através de dois testes ao longo do semestre ou por um exame final, e inclui ainda a classificação de um trabalho laboratorial.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical classes consist in a theoretical exposition illustrated by application examples. Practical classes consist in the resolution of application exercises for the methods and results presented in the theoretical classes. The student's evaluation is based on two tests along the semester or a final exam plus the classification of one laboratorial work report.

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

A matéria das aulas teóricas de carácter mais aplicado é estudada em detalhe nas aulas práticas através da resolução de exercícios-tipo.

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

All the relevant parts of the course are presented in the general lectures, while those requiring a hands-on approach are dealt with at the practical classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Henriques, F.A. – Comportamento higratérmico de edifícios. Monte da Caparica, FCT/UNL, 2011.
LNEC - Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios. ITE 50
Patrício, J. – Acústica nos edifícios. Lisboa, edição particular, 2004.

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

Tecnologias da Construção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Building Technologies

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:*TP:63***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Obrigatória***4.4.1.7. Observations:***Mandatory***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Paulina Santos Forte Faria Rodrigues: TP:43h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Fernando Pinho: TP: 20h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

No final desta unidade curricular os estudantes terão adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitem deter conhecimentos atualizados sobre tecnologias de construção de edifícios, com vista à conceção e construção até à fase de toscos, principalmente ao nível de:

- 1. Conhecimento dos diferentes elementos construtivos e dos respetivos requisitos exigenciais.*
- 2. Análise comparativa de diferentes possibilidades na conceção e execução dos elementos construtivos.*
- 3. Pormenorização detalhada de todas as camadas constituintes dos elementos.*
- 4. Escolha dos materiais de construção a aplicar, em função das suas especificidades.*
- 5. Prescrição dos processos construtivos mais eficientes.*

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

At the end of this course the students will have acquired knowledge, skills and competencies that allow them to have actualized knowledge on building technology, for design and construction of buildings until the implementation of all the supports, mainly in terms of:

- 1. Knowledge on the different constructive elements and functional requirements.*
- 2. Comparative analysis of different possibilities on building elements design and construction.*
- 3. Detailed sectional drawings with the composition of the building elements.*
- 4. Choice of the building materials, function of their specificity.*
- 5. Prescription of the most efficient building technologies.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Terminologia técnica vs de obra. Constituição técnica do projeto (CTE de Caderno de Encargos e pormenorização construtiva). Requisitos dos elementos construtivos. Cofragens e betonagem. Fundações diretas e indiretas. Pilares, vigas e lajes, realizadas in situ e com elementos prefabricados, maciças e aligeiradas. Paredes de contenção vs níveis freáticos. Paredes a aterrar. Paredes duplas, de pano duplo e de pano simples. Paredes antigas e paredes de terra. Painéis prefabricados. Compatibilização de paredes com revestimentos mais correntes. Estruturas de coberturas planas vs inclinadas. Camadas complementares genéricas. Desconstrução. Resíduos de construção e demolição e sua gestão. Conceção e detalhe construtivo. Materiais e elementos construtivos utilizados vs funções requeridas.

4.4.5. Syllabus:

Buildings terminology. Project elements (written and drawing pieces). Functional requirements of building elements. Formworks and their use. Direct and indirect foundations. Pillars, beams and slabs, in situ and prefabricated. Retaining earth walls vs groundwater levels. Walls to be underground. Double leaf walls vs sandwich walls vs one leaf walls. Rubble stone masonry walls. Earthen walls and other eco-friendly walls. Prefabricated panels. Compatibilization between wall and its renderings. Roof structure of flat vs sloping roofs. Roof complementary layers. Deconstruction. Constructive and demolition waste and their management. Conception and design. Materials and construction products vs building element requirements.

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

A unidade curricular, através dos seus conteúdos programáticos e modo como são apresentados e trabalhados com os estudantes, propicia que a conceção dos elementos construtivos a executar e os materiais aplicados sejam fundamentados no conhecimento e com base numa formulação exigencial.

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

The course, by its syllabus and classes work, provides the acquisition by the students of skills defined in the learning outcomes of the unit. Applying a functional requirements approach, the design of the building elements and the materials that compose them can be more efficient.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Aulas teórico-práticas*

A unidade curricular tem uma forte componente teórica de fundamentação dos conteúdos programáticos, que é acompanhada por um trabalho prático e exercícios realizados ao longo das aulas, sobre aspetos específicos do programa. É dado grande enfoque à pormenorização construtiva detalhada.

Avaliação contínua

Trabalho de campo de prospeção de obras na fase dos toscos e visita a obra para contacto com intervenientes no processo construtivo e visualização de tecnologias construtivas. Redação de relatório técnico com análise crítica, sua apresentação oral e discussão. Dois testes (ou exame de recurso).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):*Theoretical-practical lectures*

The unit has a strong theoretical nature to fundament the syllabus and practical works defined and controlled during the classes. A great importance is devoted to constructive building details.

Continuous assessment

In situ work of prospection and visit to building working sites, written report with critical analysis, oral presentation and discussion. Two tests (or final exam).

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

A fundamentação teórica e os detalhes construtivos são analisados comparativamente aos que os estudantes visualizam nas visitas a obra, chamando a atenção para situações dispare entre as abordagens e justificando porque e como é que, muitas vezes, as tecnologias construtivas podiam ser ligeiramente alteradas, conduzindo à execução de elementos construtivos mais eficientes.

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

The theoretical substantiation and the constructive details are analyzed in comparison to what is observed in situ, in order to see the problems that can occur from the building site decisions and that building technologies could lead to more efficient building elements if well design and prepared.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

RILEY M., COTGRAVE A. Construction Technology 1: House construction, Palgrave Macmillan, 2013. ISBN: 9781137030177

RILEY M., COTGRAVE A. Construction Technology 2: Industrial and Commercial Building, Palgrave Macmillan, 2014. ISBN: 9781137371690

LNEC - Documentos de aplicação (DA) relativos a pavimentos prefabricados

IPQ e CEN – Normas relativas a materiais e elementos construtivos

FARIA-RODRIGUES P., Construções em terra crua. Tecnologias, potencialidades e patologias. MUSA 2 (2007), 149-155. <http://run.unl.pt/handle/10362/9949>

AAVV. Manual de alvenaria de tijolo. Coimbra, APICER

AAVV. Cofragens. Curso CPP 501, LNEC

AAVV. Coberturas. Curso CPP 516, LNEC

AAVV. Paredes de edifícios. Curso CPP 510, LNEC

Mapa IV - Reabilitação de Edifícios**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Reabilitação de Edifícios

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Building Reahabilitation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:63

4.4.1.6. ECTS:

4.4.1.7. Observações:*Obrigatória***4.4.1.7. Observations:***Mandatory***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Luis Gonçalo Correia Baltazar - TP:31,5h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Ana Cristina Freitas TP:31,5h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:*

- 1. Conhecer os conceitos de conservação e reabilitação e as situações em que são aplicáveis*
- 2. Conhecer os parâmetros condicionadores de várias situações anómalas*
- 3. Saber aplicar os conceitos na resolução de problemas práticos.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that allow:*

- 1. To know the concepts of conservation and rehabilitation and the situations in which they are applicable*
- 2. To know the mechanisms of several pathologies*
- 3. To be able to apply the concepts in the resolution of practical problems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Conceito de reabilitação de edifícios
Edifícios de valor patrimonial (histórico)
Intervenções de reabilitação correntes
Estudo de casos***4.4.5. Syllabus:***The concept of rehabilitation
Cultural heritage buildings
Current interventions
Case studies***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***No decurso da cadeira são abordadas as questões fundamentais relacionada com os objetivos, quer de natureza mais teórica, quer de índole mais aplicada.***4.4.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:***The main issues defined on the objectives are addressed in the course, namely those of a more theoretical nature along with the others of a more practical character.***4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas teóricas e práticas.
Exame final (65%) e trabalhos das aulas práticas (35%)***4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):***Theoretical and practical lectures.
Final exam (65%) plus reports dealt with at the practical classes (35%)***4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:***A cadeira tem uma forte componente teórica que é aplicada nalguns aspetos parciais em trabalhos lançados e acompanhados nas aulas práticas.***4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:***The unit has a comprehensive theoretical nature, complemented by some practical works defined and controlled during the practical classes.***4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

HENRIQUES, F., A conservação do património histórico edificado. LNEC, 1991. M 775

APPLETON, J., Reabilitação de edifícios antigos. Patologias e tecnologias de intervenção. ORION, 2003

BONSHOR, R., BONSHOR, L., Cracking in buildings. Construction Research Communications, 1996

LUCAS, J., ABREU, M., Revestimentos cerâmicos colados. Descolamento. LNEC, 2005. ITPRC 4

GRANDÃO LOPES, J., Anomalias em impermeabilizações de coberturas em terraço. LNEC, 1994

GROOT, C., GUNNEWEG, J., Water permeance problems in single wythe masonry walls: the case of wind mills. Construction and Building Materials 18, 2004, 325-329

Mapa IV - Patologia da Construção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Patologia da Construção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Building Pathology

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:63

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Fernando M. A. Henriques - TP:31,5h

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

Luís Gonçalo Correia Baltazar - TP: 31,5h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

- 1. Conhecer as principais anomalias da construção*
- 2. Ser capaz de efetuar diagnósticos adequados*
- 3. Conhecer as principais medidas de correção das anomalias.*

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that allow:

- 1. To know the main building pathologies*
- 2. Be able to correctly conduct diagnosis*
- 3. To know the main solutions to correct the problems.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Tipologias de anomalias
Anomalias devidas à humidade
Anomalias não-estruturais correntes (para além das anteriores)
Anomalias de carácter estrutural (em edifícios de alvenaria)
Métodos de diagnóstico
Soluções de reparação das principais anomalias
Estudo de casos

4.4.5. Syllabus:

Types of building problems
Dampness problems
Non-structural anomalies
Structural anomalies (in masonry buildings)
Solutions to repair the anomalies
Case studies

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

No decurso da cadeira são abordadas as questões fundamentais relacionada com os objetivos, quer de natureza mais teórica, quer de índole mais aplicada.

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

The main issues defined on the objectives are addressed in the course, namely those of a more theoretical nature along with the others of a more practical character.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas.
Exame final (65%) e trabalhos das aulas práticas (35%).

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical and practical lectures.
Final exam (65%) plus reports dealt with at the practical classes (35%).

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

A cadeira tem uma forte componente teórica que é aplicada nalguns aspectos parciais em trabalhos lançados e acompanhados nas aulas práticas.

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

The unit has a comprehensive theoretical nature, complemented by some practical works defined and controlled during the practical classes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

HENRIQUES, F., Humidade em paredes. Lisboa, LNEC, 1994

HSMO – Defects in buildings. London, 1996.

APPLETON, J., Reabilitação de edifícios antigos. Patologias e tecnologias de intervenção. ORION, 2003

BONSHOR, R., BONSHOR, L., Cracking in buildings. Construction Research Communications, 1996

LUCAS, J., ABREU, M., Revestimentos cerâmicos colados. Descolamento. LNEC, 2005. ITPRC 4

GRANDÃO LOPES, J., Anomalias em impermeabilizações de coberturas em terraço. LNEC, 1994

BONSHOR, R., BONSHOR, L. - Cracking in buildings. London, Construction Research Communications, 1996

HEYMAN, J. - The stone skeleton. Cambridge, Cambridge University Press, 1999.

GREGORCZYK P., LOURENÇO, P. - A Review on Flat-Jack Testing. Revista Engenharia Civil nº 9, Universidade do Minho, 2000.

BINDA, L., SAISI, A. - State of the Art of Research on Historic Structures in Italy. in European Research on Cultural Heritage, State of the Art Studies, Vol. 3, pags. 487-534.

Mapa IV - Empreendedorismo

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Empreendedorismo

4.4.1.1. Title of curricular unit:*Entrepreneurship***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***CC***4.4.1.3. Duração:***Trimestral/Trimester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***80***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:45***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***Obrigatória***4.4.1.7. Observations:***Mandatory***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***António Carlos Bárbara Grilo - TP:45h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

O curso pretende motivar os estudantes para o empreendedorismo e para a necessidade da inovação tecnológica. O programa cobre vários tópicos que são importantes para a adoção de uma cultura aberta aos riscos suscitados em processos de criação de novos produtos ou atividades que exigem características empreendedoras.

No final desta unidade curricular, os estudantes deverão ter desenvolvido um espírito empreendedor, uma atitude de trabalho em equipa e estar aptos a:

- 1) Identificar ideias e oportunidades para empreenderem novos projetos;*
- 2) Conhecer os aspetos técnicos e organizacionais inerentes ao lançamento dos projetos empreendedores;*
- 3) Compreender os desafios de implementação dos projetos (ex: mercado, financiamento, gestão da equipa) e encontrar os meios para os ultrapassar;*
- 4) Expor a sua ideia e convencer os stakeholders.*

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

This course is intended to motivate students for entrepreneurship and the need for technological innovation. It covers a list of topics and tools that are important for new venture creation as well as for the development of creative initiatives within existing enterprises. Students are expected to develop an entrepreneurship culture, including the following skills:

- 1) To identify ideas and opportunities to launch new projects;*
- 2) To get knowledge on how to deal with technical and organizational issues required to launch entrepreneurial projects;*
- 3) To understand the project implementation challenges, namely venture capital and teamwork management, and find the right tools to implement it;*
- 4) To show and explain ideas and to convince stakeholders.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O empreendedorismo como estratégia de desenvolvimento pessoal e organizacional. Processos de criação de ideias. A proteção da propriedade intelectual: patentes e formalismos técnicos. A gestão de um projeto de empreendedorismo: planeamento; comunicação e motivação; liderança e gestão de equipas Marketing e inovação para o desenvolvimento de novos produtos e negócios. O plano de negócios e o estudo técnico financeiro. Financiamento e Sistemas de Incentivos: formalidades e formalismos. A gestão do crescimento e o intraempreendedorismo.

4.4.5. Syllabus:

Strategy for entrepreneurship. Ideation and processes for the creation of new ideas. Industrial property rights and protection: patents and technical formalities. Managing an entrepreneurial project: planning; communication and motivation; leadership and team work. Marketing and innovation for the development of new products and businesses. Business plan and entrepreneurial finance. System of Incentives for young entrepreneurs. Managing growth and intrapreneurship.

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

O conteúdo programático foi desenhado para incentivar o estudante ao empreendedorismo e à perceção e análise da envolvente em busca de oportunidades de negócio, de forma a que consiga aplicar os conhecimentos adquiridos:

- 1) na transformação de conhecimento científico em ideias de negócio;*
- 2) na criação, seleção e desenvolvimento de uma ideia para um novo produto ou serviço;*
- 3) na elaboração de um plano de negócio e de um plano de marketing;*
- 4) na exposição das suas ideias em curto tempo e em ambientes stressantes.*

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

The syllabus was designed to encourage the student for entrepreneurship and for the perception and analysis of new business opportunities; with this program, the student may apply the knowledge provided:

- 1) to transform scientific knowledge in business ideas;*
- 2) to create, select and develop an idea for a new product or service;*
- 3) to draw a business plan and a marketing plan;*
- 4) to better explain and present its ideas in a short time and stressed environments.*

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este CE será ministrado a estudantes dos 4º ou 5º anos dos programas de Mestrado integrado e de 2º ciclo. O programa é dimensionado para decorrer entre o 1º e o 2º semestre, num período de 5 semanas, envolvendo um total de 45 horas presenciais, organizadas em 15 sessões de 3 horas e exigindo um esforço global de 3 ECTS. As aulas presenciais baseiam-se na exposição dos conteúdos do programa. Os estudantes serão solicitados a aplicar as competências adquiridas através da criação e desenvolvimento de uma ideia (produto ou negócio). As aulas integrarão estudantes provenientes de diversos cursos com vista a promover a integração de conhecimento derivado de várias áreas científicas e envolverão professores e "mentores" com background diverso em engenharia, ciência, gestão e negócios.

A avaliação compreende a apresentação e defesa da ideia num elevator pitch e do respetivo relatório (realizado em grupo de 4-5 elementos). A apresentação contribuirá com 60% e o relatório com 40% para a nota final.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This course is directed to students from the 4th and 5th years of the "Mestrado Integrado" (Integrated Master) and students from the 2nd cycle (Master). The program was designed for a duration of 5 weeks, with a total of 45 hours in class (15 sessions of 3 hours each) - 3 ECTS.

Classes are based in an exposition methodology. Students will be asked to apply their skills in the creation and development of an idea, regarding a new product or a new business. Classes integrate students from different study programs to promote the integration of knowledge derived from various scientific areas and involve academic staff and "mentors" with diverse background in engineering, science, management and business.

Students evaluation is based on the development and presentation of an idea/project in an elevator pitch, and its report. The work should be developed in teams of 4-5 members. The presentation should account for 60% of the final mark and the report 40%.

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

Considerando o tempo disponível (5 semanas), a metodologia de ensino preconiza que em cada semana sejam discutidos e trabalhados (em grupo) os temas apresentados, os quais tinham sido definidos nos objetivos de aprendizagem.

Na 1ª semana os temas a abordar estão relacionados com os aspetos estratégicos do empreendedorismo, a geração de ideias, a liderança e a gestão de equipas; como resultado os estudantes deverão constituir e organizar as suas equipas para poderem definir o problema que se pretende resolver. Na 2ª semana, os temas apresentados permitirão que o estudante possa evoluir no seu projeto acrescentando opções de soluções ao problema identificado na semana anterior e proceder à seleção de uma delas. Na 3ª semana, a abordagem ao mercado e às condições de comercialização viabilizarão a concretização do plano de marketing.

Na 4ª semana, abordar-se-ão os aspetos relacionados com a viabilidade financeira do projeto, possibilitando a realização do respetivo plano de negócio e do seu financiamento. Na última semana, abordar-se-á o processo de exposição da ideia aos potenciais interessados, tendo os estudantes que realizar a apresentação e defesa do seu projeto num elevator pitch, perante um júri.

Neste sentido, a metodologia privilegia

- 1) a apresentação de casos práticos e de sucesso;*
- 2) a promoção de competências nos domínios comportamentais, nomeadamente, no que respeita ao desenvolvimento do sentido crítico, à defesa de ideias e argumentos baseados em dados técnico-científicos, à tolerância e capacidade de gestão de conflitos em situações adversas e stressantes.*
- 3) a participação dos estudantes nos trabalhos colocados ao longo da unidade curricular e a sua apresentação.*

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

Considering the available time (5 weeks), the teaching methodology praises that, in each week, the subjects presented and defined in the learning objectives are discussed and worked (in groups). In the first week, the subjects introduced

to students are related with entrepreneurial strategic issues, generation of ideas, leadership and work team management; as a result, the students will have to organize their teams to be able to define the problem. In the 2nd week, the subjects presented will allow the student to pursue its project; they have to consider different options for the problem identified in the previous week. In the 3rd week, the market related issues are approached, and the students are asked to build a marketing plan. In the 4th week, financial issues are addressed, making it possible to accomplish a business plan. In the last week, the process of how to expose the idea to potential stakeholders is addressed; the students are required to present and argue their project in an elevator pitch.

This methodology gives priority to:

1) the presentation of practical and successful cases;

2) the promotion of soft skills, namely, in what concerns to the development of critical thinking, the defense of ideas and arguments based on technical-scientific data, to the tolerance and capacity of dealing with conflicts in adverse and stressful situations.

3) the participation of the students in practical works and assessments and their presentation.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Books

Burns, P. (2010). Entrepreneurship and Small Business: Start-up, Growth and Maturity, Palgrave Macmillan, 3rd Ed.

Kotler, P. (2011). Marketing Management, Prentice-Hall

Shriberg, A. & Shriberg (2010). Practicing Leadership: Principles and Applications, John Wiley & Sons, 4th Ed.

Spinelli, S. & Rob Adams (2012). New Venture Creation: Entrepreneurship for the 21st Century. McGraw-Hill, 9th Ed.

Byers, Thomas H., Dorf R. C., Nelson, A. (2010). Technology Ventures: From Idea to Enterprise, 3rd Ed., McGraw-Hill

Hisrich, R. D. (2009). International Entrepreneurship: Starting, Developing, and Managing a Global Venture, Sage Publications, Inc

Hisrich, R.D., Peters, M. P., Shepherd, D.A. Entrepreneurship, 7th Ed., McGraw-Hill, 2007

Journals

Entrepreneurship Theory and Practice

Mapa IV - Reabilitação e Otimização Higrotérmica

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Reabilitação e Otimização Higrotérmica

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Hygrothermal Rehabilitation and Optimization

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

T:21; PL:21

4.4.1.6. ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Fernando M. A. Henriques - T:21h

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

Daniel Aelenei - PL: 21h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- 1. Conhecer em profundidade os mecanismos de transferência de calor e de humidade*
- 2. Conhecer os principais softwares de análise higrotérmica*
- 3. Conhecer em detalhe as possibilidades de correção/otimização das construções em termos higrotérmicos*

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

- 1. To know in depth the mechanisms of heat and moisture transfer*
- 2. To know the main hygrothermal analysis software*
- 3. To know in detail the hygrothermal repair/refurbish possibilities*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

*Transmissão de calor por condução
Transmissão de calor por convecção
Transmissão de calor por radiação
Transferências de humidade
Software Wufi e EnergyPlus*

4.4.5. Syllabus:

*Heat transfer by conduction
Heat transmission by convection
Heat transfer by radiation
Humidity Transfers
Wufi and EnergyPlus software*

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

A cadeira ministra conceitos avançados de transferências de calor e de higrotérmica de edifícios de edifícios conforme previsto nos objetivos.

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

The course provides detailed information on heat transfer and hygrothermal behaviour of buildings as defined in the learning outcomes of the unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e práticas.
Testes, exame final e dois trabalhos.*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

*Theoretical and practical lectures.
Tests, final exam and two group assignments.*

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

A matéria das aulas teóricas de carácter mais aplicado é estudada em detalhe nas aulas práticas, designadamente através da exploração dos dois softwares usados.

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

All the relevant parts of the course are presented in the general lectures, while those requiring a hands-on approach are dealt with at the practical classes, namely with the two software used.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Henriques, F.A. – Comportamento higrotérmico de edifícios. FCT, 2011.
HAGENTOFT, Carl-Eric - Introduction to building physics. Lund, Studentlitteratur, 2001.
HENS, Hugo - Building physics - heat, air and moisture. Berlin, Ernst & Sohn, 2007.
HENS, Hugo - Applied building physics - boundary conditions, building performance and material properties. Berlin, Ernst & Sohn, 2010.
HOLMAN, J.P. - Heat transfer. New York, McGraw-Hill, 1997. Eighth edition.
INCROPERA, F.; DeWITT, D. - Introduction to heat transfer. New York, John Wiley and Sons, 1996.*

Mapa IV - Revestimentos e Acabamentos

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Revestimentos e Acabamentos

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Coatings and Finishings

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:*EC***4.4.1.3. Duração:***Semestral/Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***168***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:42; PL:14***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Obrigatória***4.4.1.7. Observations:***Mandatory***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Paulina Santos Forte Faria Rodrigues - TP:22h; PL:7h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Luis Baltazar - TP:20h; PL:7h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

No final desta UC os estudantes terão adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhes permitem deter conhecimentos atualizados sobre tecnologias de revestimentos de edifícios, com vista à conceção e construção a partir da fase de toscos e até à conclusão da obra, principalmente ao nível de:

- 1. Conhecimento dos diferentes elementos construtivos e das respetivas exigências funcionais.*
- 2. Análise comparativa de diferentes possibilidades na conceção e execução dos “revestimentos” dos elementos construtivos, em função dos respetivos suportes.*
- 3. Conceção e pormenorização detalhada de todas camadas constituintes dos elementos, especificando detalhadamente toda a parte complementar ao suporte.*
- 4. Escolha dos materiais de construção a aplicar em revestimentos e camadas complementares, em função das suas especificidades e dos requisitos dos elementos construtivos.*
- 5. Definição dos processos construtivos mais eficientes para realização dos “revestimentos” dos elementos construtivos.*

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

At the end of this course the students will have acquired knowledge, skills and competencies that allow them to have actualized knowledge on complementary and surface building technology, for design and construction of buildings from the implementation of the supports and until the conclusion of works, mainly in terms of:

- 1. Knowledge of the different constructive elements and functional requirements.*
- 2. Comparative analysis of different possibilities on complementary building elements design and construction, function of their supports.*
- 3. Detailed sectional drawings of the constitution of the building elements, particularly of the layers that complement the supports.*
- 4. Choice of the building materials for coatings and complementary layers, function of their specificity and requirements.*
- 5. Prescription of the most efficient building technologies for the complementary layers and the coatings.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Sistemas de impermeabilização. Classificação e especificidades. Impermeabilização e drenagem de elementos em contacto com o terreno - fundações, paredes aterradas e paredes de contenção de terras, função do tipo de ocupação dos espaços interiores. Revestimentos e camadas complementares de coberturas. Coberturas planas função do tipo de estrutura e acessibilidade. Requisitos, conceção e detalhe da função e materiais. Zonas singulares. Coberturas inclinadas função do tipo de estrutura. Requisitos, conceção e detalhe de zona corrente vs zonas singulares. Elementos de cerramento e proteção de janelas e portas. Revestimentos e camadas complementares de paredes e tetos. Classificações, tipos em função dos suportes e aplicações. Sistemas de pintura. Revestimentos de piso e camadas complementares. Classificações, tipos e aplicações. Conceção em função dos requisitos do local. Manutenção e reabilitação de revestimentos.

4.4.5. Syllabus:

Waterproofing systems. Classification and specificities of the different systems. Underground construction waterproofing systems - Foundations, walls to be in contact with the soil and retaining walls, function of the indoor use. Roof complementary layers and roofing systems. Flat roofs function of structure and accessibility. Requirements, design and detail of the function and material of each layer. Sloped roofs function of the type of structure. Requirements, design and detail. Windows and doors. Types and requirements. Wall and ceiling complementary layers and finishings. Classifications, types in function of the support, and application: rendering and plastering mortar systems, ETICS, facing bricks, stone cladding; adherent and independent coatings. Paint systems. Flooring and complementary layers. Classification, types and applications. Design and adequacy of the flooring to the place of application. Maintenance and rehabilitation of coating systems.

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

A fase dos acabamentos dos edifícios é responsável pela parcela mais significativa em termos do custo global, assim como pelo aspeto estético final e pelo conforto ambiente sentido pelos ocupantes. Muitas vezes a escolha dos acabamentos é realizada por cópia de outros casos ou apenas com base em aspetos estéticos. Através desta unidade curricular pretende-se que essa conceção seja fundamentada no conhecimento e com base numa formulação exigencial.

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

The application of surface finishing and complementary layers on buildings is responsible for the most significant percentage in terms of the global cost. Those coatings and complementary layers will also be responsible for the final aspect of the buildings and for the comfort of the inhabitants. For a long time, the choice of the finishing layers was made by tradition or exclusively by aesthetical aspects. Nowadays the choice should be made with technical aspects in mind. Therefore, a functional requirements approach is applied.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas.

Seminários por especialistas convidados. Visitas a laboratórios onde decorre investigação aplicada, a fábricas que produzem elementos ou materiais e a obras.

A UC tem uma forte componente teórica de fundamentação dos conteúdos programáticos, mas que é acompanhada por trabalhos práticos realizados ao longo das aulas, sobre aspetos específicos do programa. É dado grande enfoque à pormenorização construtiva detalhada.

Avaliação contínua: Trabalho de campo de prospeção e visita a obra na fase dos acabamentos para contacto com intervenientes no processo construtivo e visualização de tecnologias construtivas; redação de relatório técnico com análise crítica; prospeção e escolha de um artigo científico de revista científica em Inglês no âmbito do programa da UC, análise desse artigo, sua apresentação oral, discussão e avaliação interpares; utilização do artigo analisado para o desenvolvimento de pequeno trabalho de investigação aplicada. 2 testes (ou exame de recurso)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Theoretical-practical lectures.

Seminars by invited specialists. Visit to applied laboratorial research examples, to factories and application sites.

The unit has a strong theoretical nature to fundament the syllabus and practical works defined and controlled during the practical classes. A great importance is devoted to constructive building details.

Continuous assessment: In situ work of prospection and visit to building working sites, written report with critical analysis; choice of an international journal paper in English on the syllabus of the unit, analysis and its oral presentation, discussion and peer evaluation; use of the paper to develop a short applied research work. Two tests (or final exam).

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

A fundamentação teórica, reforçada pela análise realizada a diversos artigos recentes de revistas científicas internacionais na área do programa da UC, e pelos detalhes construtivos realizados são analisados comparativamente ao que os estudantes visualizam nas visitas a obra. Muitas vezes através de exemplos negativos identificados em obra, é chamada a atenção para situações dispare entre as abordagens, justificando porque e como é que, muitas vezes, as tecnologias construtivas podiam ser ligeiramente alteradas, conduzindo à execução de elementos construtivos de forma mais eficiente.

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

The theoretical substantiation, enhanced by the international peer reviewed papers and the constructive details, are analyzed in comparison to what is observed in situ. Often examples of how constructive elements should not be made are used in order to see how problems can occur from the building site decisions. Students are conducted to evaluate how building technologies could lead to more efficient building elements if well design and prepared, namely in what concerns complementary elements, layers and finishes.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

APFAC (2015), Manual de aplicação de ETICS

APICER (2000), Manual de aplicação de revestimentos cerâmicos

Artigos de revistas científicas e profissionais, por exemplo: Construction and Building Materials, Journal of Building Engineering, Journal of Cleaner Production, Energy and Buildings CSTB (2017), Systèmes d'isolation thermique

extérieure par enduit sur polystyrène expansé: conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie. Cahier 3714_V2

Faria P, Lima J (2018), Rebocos de terra. Argumentum

Finch G (s.d.), Cladding attachment solutions for exterior insulated commercial walls. Cladding Support Systems. Rockwool

LNEC (vários), Documentos de Aplicação

Malanho S, Veiga R (2011), Performance of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with finishing ceramic tiles. XII DBMC, Porto

Normas de requisitos e de ensaio: NP e NP EN (IPQ); EN (CEN)

Veiga et al. (1990), Curso de especialização sobre revestimentos de paredes. LNEC.

Mapa IV - Regulamentação da Construção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Regulamentação da Construção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Buildings Regulation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:35; PL 28

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Daniel Aelenei – TP:27,5h

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

Fernando Manuel Anjos Henriques – TP:7,5h

Maria Paulina Faria Rodrigues – PL:28h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:

1. Conhecer a legislação e regulamentação nacional sobre construção

2. Utilizar os regulamentos de modo adequado

3. Compreender as especificidades e o modo os regulamentos integram as matérias relevantes.

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

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that allow:

1 – To know the Portuguese legislation and codes of practice concerning buildings

2 – To use the standards adequately

3 – To understand the specificities and the way the standards and codes of practice include the relevant scientific knowledge.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Diretiva sobre o desempenho energético dos edifícios
Regulamento de desempenho energético dos edifícios
Sistema de certificação energética de edifícios
Norma NP 1037-1 Ventilação natural de edifícios de habitação
Regulamento Geral do Ruído
Regulamento dos Requisitos de Acústica em Edifícios
Regulamento Geral das Edificações Urbanas
Legislação sobre segurança contra incêndios

4.4.5. Syllabus:

Directive on the energy performance of buildings
Building energy code
Natural ventilation national standard
Codes of noise protection
Urban buildings general code
Safety requirements against fire
Codes of safety against fire

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

Os conteúdos programáticos estão de acordo com os objetivos de aprendizagem que se pretendem atingir. Para tal os estudantes deverão conjugar os conhecimentos adquiridos nas unidades curriculares anteriormente ministradas com os requisitos da legislação nacional sobre construção e aplicá-los na execução, acompanhada em sala de aula, para o esclarecimento de questões e complementos de aprendizagem, do projeto de um edifício na perspetiva de comportamento térmico. Os estudantes elaboram uma estratégia de ventilação natural e definem as características da envolvente na perspetiva dos requisitos mínimos de qualidade térmica e acústica, podendo propor alterações limitadas e detalhadamente justificadas ao projeto de arquitetura; desenvolvem cálculos justificativos, o projeto detalhado construtivo e produzem desenhos de pormenorização.

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

The syllabus is in agreement with the curricular unit's objectives. The students must conjugate all the previous knowledge with the requisites of the national legislation in the early design stage of a building envelope. The students design a natural ventilation strategy and the building envelope based on the minimum indoor air quality, thermal and acoustic comfort requirements. They can propose changes in the architectural design, perform calculus, produce the design drawings and the technical specifications.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Durante as aulas serão expostas as matérias constantes no programa da disciplina, proporcionando-se aos estudantes os conhecimentos fundamentais. No restante período de tempo os alunos elaborarão o seu projeto. O docente acompanhará esta fase, esclarecendo as dúvidas que forem surgindo. A avaliação é efetuada através de dois testes ao longo do semestre ou por um exame final, e inclui ainda a classificação do projeto desenvolvido ao longo do semestre.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

During the classes the subjects will be exposed and the students will do part of the building project. The teacher will follow closely that work, providing explanations when necessary. The student's evaluation is based on two tests along the semester or a final exam plus the classification of the project report developed during the semester.

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

A forma como a cadeira funciona – explicação detalhada da legislação e aplicações práticas sob controlo – associada ao tipo de avaliação praticada assegura a coerência com os objetivos.

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

The way the course works - standards are presented in a comprehensive and detailed way and applied during the tutorials – assures that the outputs are achieved.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

DIRECTIVE (EU) 2018/844 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 30 May 2018 on the energy performance of buildings.
Decreto-Lei n.º 118/2013. D.R. n.º 159, Série I de 2013-08-20 (com as sucessivas alterações)
Decreto-Lei 9/2007 de 17 de Janeiro
Decreto-Lei 96/2008 de 9 de Junho
Decreto-Lei n.º 38 382 de 7 de Agosto de 1951 (com as sucessivas alterações)
Decreto-Lei 220/2008 de 12 de Novembro
Portaria n.º 1532/2008 de 29 de Dezembro
NP 1037-1 2015 - Ventilação e evacuação dos produtos da combustão dos locais com aparelhos a gás. Parte 1: Edifícios de habitação. Ventilação natural
ITE 50 - Coeficientes de transmissão térmica de elementos da envolvente dos edifícios.

ITE 55 - A classificação europeia de reação ao fogo dos produtos de construção

Aelenei, D. (2016), REH Light, Manual de apoio à aplicação da regulamentação referente ao comportamento térmico de edifícios de habitação, FCT-UNL.

Mapa IV - Seminário de Reabilitação de Edifícios

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Seminário de Reabilitação de Edifícios

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Seminar on Building Rehabilitation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:42

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Maria Paulina Faria Rodrigues – TP:22h

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

Luís Baltazar – TP:20h

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:

- Realizar, interpretar e utilizar pesquisa bibliográfica de forma autónoma e eticamente*
- Ser capaz de identificar gaps no conhecimento sobre reabilitação de edifícios*
- Conhecer as bases da abordagem experimental relativa à caracterização de materiais, produtos e elementos da construção*
- Discutir temas na área da reabilitação de edifícios*
- Definir a área do tema de tese que quer vir a desenvolver na UC de Dissertação em Reabilitação de Edifícios.*

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

At the end of this curricular unit the student acquired knowledge, skills and competences that allow him/her to:

- Perform bibliographic research, analyse scientific references and use them autonomously and ethically*
- Identify knowledge gaps on buildings rehabilitation*
- Be familiar with experimental characterization of construction materials, products and elements*
- Discuss subjects related to buildings rehabilitation*
- Define the area of the thesis to be developed in the future UC of Dissertation on Buildings Rehabilitation.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

Módulo I

Realização de pesquisa bibliográfica sobre um tema

Análise da estrutura de artigos científicos e da forma de escrita

Referenciação correta e sem plagiar

Eficiência na análise do estado dos conhecimentos

Identificação de lacunas no conhecimento**Módulo II***Técnicas básicas de caracterização experimental de materiais e produtos da construção**Técnicas básicas de caracterização de elementos da construção**Técnicas básicas de monitorização de construções**Técnicas básicas de avaliação da degradação**Normalização e especificações de ensaio, requisitos e desempenho**Normalização de unidades e metrologia***Módulo III***Discussão sobre temas diversos sobre reabilitação de edifícios**Apresentação de temas de tese por parte de docentes e estudantes de PhD**Apoio na definição do tema de tese a ser desenvolvido em Dissertação sobre Reabilitação de Edifícios**Apoio na estruturação de uma dissertação***4.4.5. Syllabus:****Module I***How to perform bibliographic research on a subject**Structure of scientific articles and type of writing**Correct referencing without plagiarism**Efficient state-of-the art analysis**Identification of knowledge gaps***Module II***Basic techniques for construction materials and products experimental characterization**Basic techniques for construction elements characterization**Basic techniques for construction monitoring**Basic techniques for architectural deterioration assessment**Test, requirements and performance standards and test specifications**Metrology standards***Module III***Discussion on building rehabilitation subjects**Presentation of thesis subjects by professors and PhD students**Support on the definition of thesis subjects to be developed on Dissertation of Buildings Rehabilitation**Support on the structure of a dissertation***4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**

Os conteúdos programáticos encontram-se totalmente alinhados com os objetivos da unidade curricular. Incluem uma parte laboratorial que possibilita aos estudantes uma melhor interpretação da literatura existente na área da reabilitação de edifícios e lhes abre possibilidades de virem a desenvolver investigação na área experimental, na qual a maior parte não teve formação de base.

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

The syllabus is totally aligned with the curricular unit objectives. They include an experimental module that allows the student a better understanding of the state-of-the-art on buildings rehabilitation. Simultaneously, it opens the possibility of performing experimental research, area where the majority has no supporting background.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas, incluindo aulas com utilização de plataformas informáticas de pesquisa bibliográfica, aulas de laboratório e seminários.

A avaliação inclui (cada parcela com 25% da nota final):

- *A análise, síntese, apresentação e discussão inter pares de um artigo científico escolhido pelo estudante num tema de reabilitação de edifícios*
- *Um excel com uma análise atualizada das referências bibliográficas desse artigo*
- *Um relatório técnico das aulas laboratoriais devidamente referenciado*
- *Documento com um plano de dissertação, incluindo enquadramento bibliográfico e objetivos, com a respetiva estrutura inicial*

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Classes are theoretical and practical, all together. They include the use of online platforms of bibliographic research, laboratory classes and seminars.

The evaluation includes (each with 25% of the final grade):

- *Analysis, synthesis, presentation and discussion of a scientific article chosen by the student on a building rehabilitation subject*
- *Excel with an updated analysis of that article references*
- *Technical report of the laboratory classes with references*
- *Document with the dissertation plan, including bibliographic context and objectives, and a preliminary structure.*

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

As metodologias de ensino procuram cobrir diferentes áreas do conhecimento, necessárias a um estudante de mestrado, colmatando aspetos que possam não ter sido convenientemente abordados na formação académica anterior de alguns dos estudantes, de forma a garantir a possibilidade de todos atingirem os respetivos objetivos de aprendizagem. Simultaneamente, ao serem diversificadas inclusive ao nível da avaliação, procuram ajustar-se a diferentes tipos de estudantes.

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

The teaching methodologies try to cover different knowledge areas that are important for a MSc student, bridging subjects that may not have been efficiently approached on the previous academic background of some students. The aim is to turn possible that all have similar possibilities to achieve the learning outcomes. Simultaneously, being diverse including on evaluation, they can adjust to different students.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Normas EN de requisitos, desempenho e ensaio de materiais e produtos para a construção / Requirements, performance and testing EN standards on building materials and products.

Especificações de ensaio / Test specifications.

IPQ (2018), As normas e a normalização. Apresentação na FCT NOVA.

Scientific journal articles related to buildings rehabilitation (several journals, namely from Elsevier)

Henriques, F. (2011), Exemplo de estrutura de dissertação. FCT NOVA.

Mapa IV - Dissertação em Reabilitação de Edifícios**4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**

Dissertação em Reabilitação de Edifícios

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Dissertation on Building Rehabilitation

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

840

4.4.1.5. Horas de contacto:

OT:28

4.4.1.6. ECTS:

30

4.4.1.7. Observações:

Obrigatória

4.4.1.7. Observations:

Mandatory

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

Maria Paulina Faria Rodrigues - OT:28h

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

Todos os docentes doutorados das UC do Mestrado em Reabilitação de Edifícios - OT:28h / All teachers of the Master in Building Rehabilitation - OT:28h

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

Ao completarem com sucesso a unidade curricular os alunos terão demonstrado capacidade para:

- Adquirir conhecimentos específicos na área da Reabilitação de Edifícios através de atividades de investigação e estudo individual, com orientação, aprofundando competências profissionais.

- Integrar conhecimento prévio, gerir informação, lidar com questões complexas.
- Desenvolver soluções para problemas iniciais, ter espírito de iniciativa e fazer uma análise crítica dos resultados, incluindo reflexões sobre as implicações que resultem dessas soluções.
- Organizar e escrever um texto técnico-científico original, respeitando as regras da escrita científica.
- Apresentar e defender os resultados do seu trabalho de forma clara e inequívoca, e identificando as principais conclusões.
- Continuar uma aprendizagem ao longo da vida, de um modo fundamentalmente auto-orientado e autónomo.

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

On completion of this module students should have developed the capabilities to:

- Acquire specific knowledge in the field of Building Rehabilitation based on research activity and individual study, under supervision, of a specific subject, consolidating the already acquired professional skills.
- Integrate knowledge, critically review the relevant literature, manage information and deal with complex issues;
- Identify and define problems, develop solutions and transmit judgments, including reflections on the ethical and social implications and responsibilities that result of these solutions and these judgments.
- Organize and write an original technical/scientific text, respecting the scientific writing rules.
- Master a presentation and discuss the results in a clear and unambiguous manner, and identify the key findings.
- Continue a self-oriented and autonomous life-long learning.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático desta unidade curricular é variável e é proposto pelo Orientador do trabalho e aprovado pelo Responsável da unidade curricular, após ouvida a Comissão Científica do curso. Ao propor o tema, o Orientador deve definir os objetivos e fazer uma breve descrição do plano de trabalhos.

Nesta unidade curricular é elaborado um documento escrito, a dissertação de mestrado, que deve, idealmente, conter: pesquisa bibliográfica; procura e (ou) desenvolvimento de nova proposta, abordagem da solução com recurso a meios numéricos, analíticos, laboratoriais e/ou de campo, integrando conhecimentos prévios e adquiridos através de investigação; análise crítica dos resultados obtidos; conclusões principais e sugestões para trabalhos futuros.

4.4.5. Syllabus:

The syllabus is variable and established by the student's supervisor and approved by the responsible of the Curricular Unit, after consulting the Scientific Committee of the course. The Supervisor defines the objectives and makes a brief description of the work plan.

The findings and outcomes of the supervised work are reported in a written document, the MSc dissertation, which, ideally, should include: bibliographic research; search and (or) development of a new proposal, approach of the solution using numerical, analytical, laboratory and/or field work, integrating previous knowledge and the one acquired during research; analysis and critical judgment of the results; main conclusions and proposals for future work.

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

O tema da Dissertação deve ser adequado ao programa do mestrado, quer em termos de dificuldade, quer em termos de extensão, e dever ser na área da Reabilitação de Edifícios. O plano de trabalhos atenderá ao perfil dos formandos e à disponibilidade dos recursos, sendo proposto pelo respetivo Orientador e aprovado pelo Coordenador do Curso, após ouvida a Comissão Científica. O acompanhamento personalizado dos alunos é assegurado pelo Orientador a quem compete supervisionar o seu progresso e guiá-lo de forma a concretizar os objetivos fixados. O resultado do trabalho desenvolvido por cada aluno é apresentado como um documento escrito, a versão provisória da dissertação, que será avaliado publicamente perante um júri. Caso tenha aprovação, a versão final é entregue logo após a discussão pública, tendo em conta as correções indicadas pelo júri.

A Dissertação deverá permitir o desenvolvimento de capacidades na investigação e na comunicação científica.

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

The dissertation topic must be appropriate for a master's program, in terms of difficulty and extension, and must be in the field of Building Rehabilitation. The work plan of each student will meet the profile of trainees and the availability of resources, being proposed by the Supervisor and approved by the Coordinator of the study cycle, after consulting the Scientific Committee.

Closed and personalized monitoring of the students is provided by the Supervisor who is responsible for supervising their progress and guidance, in order to achieve the dissertation goals. The results of the work carried out by each student are presented as a report with a preliminary version of the dissertation discussed in public before a jury. If approved, the final version, including the corrections indicated by the jury, is delivered shortly after the public

discussion.

The Dissertation should allow the development of capacities in research and scientific communication.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino utiliza a orientação de proximidade. Cada estudante é orientado por um Professor doutorado com vínculo a FCT NOVA. A dissertação pode ser co-orientada por um doutorado ou especialista externo, de mérito reconhecido pelo Conselho Científico do DEC. A lista dos temas propostos é disponibilizada aos alunos no início de cada semestre. O acompanhamento é individualizado ao longo das diferentes etapas de planificação e organização da investigação. Privilegiam-se metodologias que estimulem o desenvolvimento dos estudantes, assentes num trabalho de reflexão, questionamento crítico e análise contínua, expressos na orientação tutorial pelo professor.

A avaliação concretiza-se com a discussão pública da Dissertação perante júri nomeado para o efeito, de acordo com o Regulamento Académico da FCT NOVA.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The teaching methodology applies a closeness orientation. Each student has a supervisor, a PhD Professor from FCT NOVA. The dissertation may be co-supervised by an external PhD or specialist recognized by the Department's Scientific Council. The list of topics is made available to students at the beginning of each semester.

The monitoring is individualized throughout the different stages of planning and organizing of the research.

Methodologies that stimulate students' development, based on a reflection, critical questioning and continuous analysis, expressed in the tutorial orientation by the teacher, are promoted.

The evaluation is carried out through public discussion of the Dissertation in front of a jury appointed for this purpose according to FCT's Academic Regulation.

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

O trabalho autónomo do estudante, sob a supervisão do(s) orientador(es), proporcionar-lhe-á meios para resolver desafios e problemas de forma estruturada e rigorosa, e a abordar de forma multidisciplinar problemas de reabilitação de edifícios, enquadrando-os nos respetivos contextos técnico-científicos, económico, social e ambiental. A metodologia prepara o estudante para elaborar um documento escrito com qualidade científica e clareza sobre um tópico avançado, bem como a capacidade de apresentar os principais resultados da investigação de forma clara e motivadora.

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

The autonomous work of the student, under the supervision of the advisor(s), will provide him/her the means to solve challenges and problems in a structured, rigorous way, and to approach in a multidisciplinary way building rehabilitation problems, placing them in the respective technical, scientific, economic, social and environmental contexts. The methodology prepares the student to produce a scientifically correct and comprehensive document on an advanced topic, as well as the ability to present, in a clear and well-motivated way, the main results of the research work.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Livros e artigos científicos de revistas científicas, conferências, etc., em função do tema da dissertação. / Scientific books and papers from scientific journals, conferences, etc., depending on the dissertation topic.

Mapa IV - Gestão da Construção

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão da Construção

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Construction Management

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:56

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:*Opcional***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Paulina Santos Forte Faria Rodrigues (apenas responsável, sem horas de contacto)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***João Pedro Peça de Oliveira - TP-56h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular (UC) tem como objetivos preparar o aluno para a realidade prática do sector da produção em Engenharia Civil, a fim de resolver problemas avançados na vida profissional.**No final desta UC os alunos deverão ser capazes, nomeadamente, de:*

- 1. Ter noções sobre estudos de viabilidade de projetos de construção*
- 2. Estimar os custos associados ao projeto*
- 3. Definir e organizar a estrutura do projeto*
- 4. Dominar o método do caminho crítico (CPM)*
- 5. Planear com recurso a gráficos de Gantt*
- 5. Conhecer os conceitos associados ao 4D BIM e Linhas de Balanço*
- 6. Planear recursos*
- 7. Controlar custos do projeto / “Earned Value”*
- 8. Ter noções sobre a importância das “claims” no contexto da gestão de projetos de construção*
- 9. Ter noções de gestão de risco (FMEA – Failure Modes and Effects Analysis)*
- 10. Ter noções sobre gestão da qualidade*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The curricular unit aims to prepare students for the practical reality of the production sector in Civil Engineering, finding solutions to solve advanced problems.**At the end of this unit students should be able to:*

- 1. Know about feasibility studies of construction projects*
- 2. Project construction estimating*
- 3. Define the Work Break Down Structure (WBS) of project*
- 4. Apply Critical Path Method*
- 5. Make Schedule Barcharts*
- 6. Know about 4D BIM and Linear Diagrams Planning*
- 6. Make Resource Planning*
- 7. Cost Control (Earned Value)*
- 8. Know about Construction Claims (introductory approach)*
- 9. Know about Risk Management (FMEA – Failure Modes and Effects Analysis)*
- 10. Know about Quality Management (introductory approach)*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- . Estudo de viabilidade de projeto*
- . Estimativa de custo como ferramenta de análise de viabilidade de projeto*
- . Planeamento da construção*
- . Controlo de custos da construção*
- . “Claims”*
- . Gestão de risco*
- . Qualidade*

4.4.5. Syllabus:

- . Feasibility Studies*
- . Constructing Estimating as a Feasibility Study Analysis Tool*
- . Construction Planning*
- . Cost Control of construction projects*
- . Claims*
- . Risk Management*
- . Quality Management*

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

As atividades de gestão e planeamento de projetos de construção, requerem um vasto conjunto de conhecimentos relacionados com o estudo de viabilidade e o planeamento desses projetos, estimativas orçamentais, controlo de custos, gestão de “claims”, gestão de riscos e gestão de qualidade. Tendo por objetivo, fornecer aos alunos competências nestas áreas, as aulas iniciam-se com noções sobre a importância do estudo de viabilidade de um projeto, seguindo-se os temas da estimativa rápida dos custos, enquanto ferramenta de apoio à tomada de decisão, desenvolvimento dos conceitos de planeamento e controlo de custos. Nesta fase os alunos têm capacidade para atingir os oito primeiros objetivos. Segue-se o tema da gestão do risco, para que os alunos percebam a metodologia FMEA, cumprindo-se, desta forma, o nono objetivo e, por fim, noções sobre qualidade e respetiva gestão, segundo a norma NP EN ISO 9001, atingindo-se o décimo objetivo.

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

The Project Management activity requires a wide range of knowledge concerning feasibility study and project planning, construction estimating, cost control, claim management, risk management and quality management. Aiming to provide students with skills in this area, classes begin with notions about feasibility studies of construction project, followed by the issues of construction estimating, as well as, development concepts of project planning and cost control. At this stage, students are able to achieve the first eight objectives. The next theme, risk management, will allow students to understand FMEA methodology, fulfilling the ninth objective; finally, notions of quality management (NP EN ISO 9001) are presented, reaching the tenth goal.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os temas da UC são abordados em aulas que conciliam de forma integrada a teoria e a prática. Para além destas aulas, poderão ser dadas palestras por especialista(s) das áreas tratadas na UC. A apresentação dos diferentes conceitos, princípios e metodologias é feita inicialmente, sendo complementada com a apresentação de vários exemplos práticos. Complementarmente os alunos resolvem exercícios práticos, em grupos de alunos, em contexto de aula e fora da sala de aula, tendo por base conceitos apresentados. A avaliação individual de conhecimentos resulta da classificação dos trabalhos realizados em grupo, e da classificação obtida em exame final, englobando toda a matéria.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The topics of the course are addressed in classes that combine theory and practice in an integrated way. In addition to such classes, lectures with specialists could be organized. The different concepts, principles and methodologies are presented in lectures and justified by the presentation of several real examples. Complementarily the students solve exercises, in groups of students, in and outside the classroom, about and applying concepts presented in classes. The individual assessment of knowledge results from the classification of the work performed in groups and the grade obtained in the final exam, including all themes of the curricular unit.

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

As metodologias de ensino e avaliação estão em concordância com os objetivos propostos, pois permitem que os alunos obtenham conhecimentos teóricos e práticos, promovendo-se a interação entre os alunos e o docente, através do modelo de “avaliação contínua”. A apresentação e explicação dos conceitos, princípios e metodologias, com referência a exemplos práticos ligados à engenharia civil, incentiva os estudantes à resolução dos problemas e trabalhos propostos, e permitem desenvolver aptidões necessárias ao desempenho da atividade profissional futura, no domínio da gestão da construção. Os trabalhos de grupo na avaliação de conhecimentos ao longo do semestre, bem como a visita de estudo, permitem a troca de conhecimentos e dúvidas com o docente, e ajudam na resolução dos problemas.

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

The teaching and evaluation methodologies are consistent with the objectives, because they allow students to get knowledge and skills to solve practical problems. The interaction between students and teachers is encouraged with the model of “continuous assessment”. The presentation and explanation of concepts, principles and methodologies, with reference to practical examples related to civil engineering, encourages students to solve the proposed problems, and allow developing skills necessary for the performance of future professional activity in the field of management and planning of construction projects. The work in-group, in the assessment of knowledge throughout the semester, allows the exchange of knowledge and doubts with the teacher.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Ankrah, N. and Potts, K. (2013) ‘Construction Cost Management – Learning from Case Studies’, Routledge, London
 Burke, R. (2003) ‘Project Management – Planning and Control Techniques’, John Wiley, England
 Hardin, B. and McCool, D. (2015) ‘BIM and Construction Management’, Wiley, Indianapolis
 Hutchig, J. (2004) ‘Project Scheduling Hand Book’, Marcel Dekker, New York
 Godwin, W. (2013) ‘International Construction Contracts’, Wiley-Blackwell, Oxford
 Pierce, D. (2013) ‘Project Scheduling and Management for Construction’, Wiley, New Jersey
 Rumane, A. (2011) ‘Quality Management Construction Projects’, Taylor & Francis Group, London

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:*Instalações Prediais***4.4.1.1. Title of curricular unit:***Building Water Systems***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***EC***4.4.1.3. Duração:***Semestral/Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***168***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:63***4.4.1.6. ECTS:***6***4.4.1.7. Observações:***Opcional***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Maria Paulina Santos Forte Faria Rodrigues (Responsável, sem horas de contacto)***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Ana Cristina Ramos de Freitas (Regente): TP: 63H***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem:*

- 1. Conceber e dimensionar sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais;*
- 2. Identificar os materiais de construção mais usuais nestas especialidades e aplicá-los a casos concretos;*
- 3. Conceber e dimensionar estações sobreprensoras / hidroprensoras de águas e de esgotos;*
- 4. Identificar os principais equipamentos de combate a incêndio a abastecer por via hídrica.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and competencies that allow:*

- 1. Designing and calculate water distribution (supply) and drainage systems;*
- 2. Identify the most common materials in these specialties and apply them to specific cases;*
- 3. Design and calculate water and sewage boosters;*
- 4. Identify the main fire fighting equipment supplied by water.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:*Aspetos regulamentares e normativos**Materiais Utilizados**Instalações Prediais de Águas:*

- 1. Sistemas de alimentação*
- 2. Reservatórios para acumulação de água*
- 3. Consumo de água*
- 4. Conceção dos sistemas e Níveis de conforto*
- 5. Caudais instantâneos e Caudais de cálculo*
- 6. Características dimensionais e de escoamento das redes*
- 7. Verificação das condições de pressão*

Instalações Prediais de Águas Residuais:

- 1. Sistemas de drenagem*
- 2. Conceção*

3. Níveis de conforto
4. Caudais de descarga e Caudais de cálculo
5. Determinação das características dimensionais e de escoamento das redes
6. Noções sobre reutilização de águas pluviais e cinzentas

Sistemas de Combate a Incêndios com Água nos Edifícios:

1. Caracterização dos diferentes sistemas
2. Determinação das características dimensionais e de escoamento das redes

Instalações de Elevação e/ou Sobrepressão nos Edifícios:

1. Elevação ou sobrepressão para reservatório
2. Elevação ou sobrepressão com bombagem direta
3. Sistemas hidropneumáticos

4.4.5. Syllabus:

Standards and Regulations aspects

Materials Used

Building Installation of Water:

1. Supply Systems
2. Reservoirs for water
3. Water consumption
4. Design of systems and levels of comfort
5. Instantaneous flow rates and flow calculation
6. Dimensional characteristics and drainage networks
7. Verification of the pressure conditions

Building Installations of Wastewater:

1. Drains
2. Conception
3. Comfort levels
4. Discharge flow rates and flow calculation
5. Determination of dimensional characteristics and drainage networks
6. Consider rainwater and domestic water reuse

Building Firefighting Systems with Water:

1. Characterization of different systems (armed fire nets, sprinklers networks and water curtains)
2. Determination of dimensional characteristics and drainage networks

Building Boosters:

1. Elevation for reservoir
2. Pressure elevation with direct pumping
3. Hydropneumatic systems

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

A metodologia de ensino está em concordância com os objetivos propostos. A interatividade aluno/docente é elevada ao longo das aulas teórico-práticas.

O acompanhamento da obra permite detetar os defeitos e as qualidades dos sistemas. Este processo é evolutivo, ao longo do semestre.

As Palestras por convidados que decorrem ao longo do semestre conferem conhecimentos sobre os produtos e sistemas disponíveis no mercado.

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

The teaching methodology is consistent with the proposed objectives. The interaction student / teacher is high all along the classes.

The monitoring of the students' work allows detecting defects and qualities of the systems. This process is evolutionary, throughout the semester.

The invited lectures provide knowledge about the products and systems available in the market.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- 2 Trabalhos de Grupo (25%/cada) - Elaboração de dois Projetos de um Edifício, sendo um referente ao Sistema de Instalações Prediais de Águas e outro de Águas Residuais (Domésticas e Pluviais). Para a elaboração de cada um dos projetos é obrigatório o acompanhamento de uma obra (a escolher pelos alunos), que se encontre na fase de execução do sistema de redes, e apresentação dos Relatórios das Visitas. Discussão oral dos trabalhos.

- 2 Testes (50% da classificação final, valendo 25% cada) ou exame. A média dos testes ou a nota do exame tem de ser, no mínimo, 9,5 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

- 2 Group Works (25% / each) - two Projects of a Building (Water Supply System and Waste Water - Domestic and Pluvial). For the elaboration of each one of the projects it is obligatory the monitoring of a working site (chosen by the students), that is in the phase of installation of the system of networks, and presentation of the Reports of the Visits. Oral discussion of the projects.

- 2 Tests (50% of the final classification, 25% each) or exam. The average of the tests grade or de exam has a minimum of 9.5/20.

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

O programa da disciplina começa com a introdução à regulamentação em vigor. As aulas teórico-práticas familiarizam os alunos com os aspetos regulamentares e teóricos da disciplina, mas nelas são também realizados exercícios, de complexidade crescente, para a distribuição de água e para a drenagem de águas pluviais e residuais: dimensionamento de uma instalação sanitária, de 1 apartamento tipologia T3, de uma moradia unifamiliar de 2 pisos e, no final, realização de um projeto de um edifício com vários pisos em elevação e caves. Os projetos são realizados em grupos de alunos, nas aulas práticas, o que permite a discussão interpares e o esclarecimento das dúvidas com a docente.

Ao longo do semestre serão realizadas algumas palestras por especialistas convidados.

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

The program of course begins with the introduction of standards and legislation aspects. Theoretical aspects, regulations and standards are presented in classes, where exercises of increasing complexity, for both water supply and wastewater drainage, are realized by the students: design of a WC, an apartment with 3 bedrooms, a villa of two floors and a project design of a building with several floors and basements. Projects are conducted in groups of students, allowing that discussion to solve problems can occur between students before the clarification of doubts by the teacher.

During the semester some invited lectures will be held.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

DECRETO REGULAMENTAR n.º 23/95, de 23 de Agosto - Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais.

PEDROSO, Vítor - Manual dos sistemas prediais de distribuição e drenagem de águas. Lisboa, LNEC, 2000.

PEDROSO, Vítor – Tecnologia das tubagens de polietileno reticulado para sistemas prediais de distribuição de água. Lisboa, LNEC, 2004. Informação Técnica de Edifícios ITE 49.

PEDROSO, Vítor – Tecnologia das tubagens de aço inox para sistemas prediais de distribuição de água. Lisboa, LNEC, 2002 - ITE 47.

PEDROSO, Vítor – Patologia das instalações prediais de distribuição de águas. Lisboa, LNEC, 1998. COM 8.

PEDROSO, Vítor – Instalações elevatórias e sobrepessoras de água para edifícios. Lisboa, LNEC, 1996 - ITE 42.

PEDROSO, Vítor – Regras de dimensionamento dos sistemas prediais de distribuição de água e de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais. Lisboa, LNEC, 1991 - ITE 31.

Mapa IV - Reforço e Reparação de Estruturas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Reforço e Reparação de Estruturas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Strengthening and Repair of Structures

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:63

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:*Opcional***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Carlos Manuel Chastre Rodrigues - TP: 33h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Válter José da Guia Lúcio - TP: 30h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***A unidade curricular tem como objetivos divulgar procedimentos de inspeção de estruturas, técnicas de dimensionamento e de execução de reforço e metodologias de reparação de estruturas.**No final desta unidade os alunos deverão ser capazes de:*

- 1. Proceder à inspeção de uma estrutura;*
- 2. Elaborar relatório técnico da inspeção;*
- 3. Selecionar, preparar e aplicar argamassas de reparação de betão;*
- 4. Desenvolver um projeto de reforço de uma estrutura de betão, utilizando a técnica de reforço mais adequada a cada caso específico;*
- 5. Desenvolver um projeto de reparação de uma estrutura, utilizando a metodologia e os materiais de reparação mais adequados a cada caso específico;*
- 6. Elaborar as condições técnicas especiais do caderno de encargos da estrutura em análise.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*The main objectives of the curricular unit are to divulge inspection of structures procedures, design techniques and methodologies for the repair and strengthening of structures.**At the end of this unit the students should be able to:*

- 1. Carry out the inspection of a structure;*
- 2. Prepare the technical report of the inspection;*
- 3. Select, prepare and apply concrete repair mortars;*
- 4. Develop a structural strengthening design, using the most appropriate strengthening technique in each particular case;*
- 5. Develop a structural repair design, using the methodology and the repair materials best suited to each specific case;*
- 6. Prepare the technical specifications for the construction.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Durabilidade de estruturas*
- 2. Observação de obras, patologias estruturais e outras*
- 3. Reforço de estruturas de betão*
 - i. com chapas metálicas ou compósitos de FRP*
 - ii. por encamisamento*
 - iii. com pré-esforço*
 - iv. por alteração do sistema estrutural*
- 4. Reforço de estruturas de alvenaria*
- 5. Reforço de estruturas metálicas*
- 6. Técnicas de reparação de estruturas*

4.4.5. Syllabus:

- 1. Durability of structures*
- 2. Inspection of structures, structural damage and others*
- 3. Strengthening of reinforced concrete structures*
 - i. with steel stripes or FRP composites;*
 - ii. by reinforced concrete jacketing;*
 - iii. by post tensioning;*
 - iv. by structural modification of layout.*
- 4. Strengthening of masonry structures*
- 5. Strengthening of steel structures*
- 6. Repair of structures*

4.4.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:*A reabilitação das construções existentes é uma tendência atual. A reparação e o reforço de estruturas são assim, atividades necessárias, quer seja devido à deterioração por ausência de conservação ou por antiguidade, quer seja*

pela mudança do tipo de ocupação ou por ocorrência de ações acidentais. Tendo por objetivo fornecer aos alunos competências nesta área, as aulas iniciam-se com o tema da durabilidade de estruturas. Segue-se o tema da observação e dos procedimentos de inspeção de obras, tendo por objetivo a identificação de patologias estruturais ou outras. O que, confere aos alunos a capacidade de cumprirem os 2 primeiros objetivos. Em seguida desenvolvem-se os temas do reforço de estruturas de betão, alvenaria ou metálicas, o que permite alcançar os pontos 3 a 6 dos objetivos. Por fim, a abordagem das técnicas de reparação associadas à durabilidade, à observação de estruturas e ao trabalho de laboratório permitem aos alunos alcançar os pontos 2 e 6 dos objetivos.

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

The rehabilitation of existing buildings is a current trend. The repair and strengthening of structures are thus necessary activities, either because of deterioration of the structures due to lack of maintenance or ageing or because of a change in the type of occupation or even the occurrence of accidental actions.

With the aim of providing students with the necessary skills in this area, classes begin with the topic "durability of structures".

The next issue is the observation and inspection procedures for works, aiming at the identification of structural pathologies or others, what enables the students to meet the first 2 goals.

After that the development of the themes of strengthening of concrete, masonry or metallic structures, allow the students to achieve the items 3 to 6 of the objectives. Finally, the address of the repair techniques associated with the durability, the observation of structures and the lab works allow students to achieve the items 2 and 6 of the objectives.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os temas da UC são abordados em aulas teóricas ou práticas e laboratórios. Para além destas aulas, são organizadas palestras com especialistas das áreas focadas na unidade curricular e organizadas visitas de estudo a obras de reforço e reparação.

A exposição e explicação dos vários conceitos, princípios e métodos é efetuada nas aulas expositivas, complementadas com a apresentação de exemplos ilustrativos. Nas aulas de índole mais prática os alunos são incentivados a resolver individualmente ou em grupo os problemas propostos.

Os alunos participam em trabalhos de inspeção, de dimensionamento de sistemas de reforço e em aulas de laboratório.

A avaliação de conhecimentos na UC é realizada através de uma avaliação distribuída sem exame final, constituída por três trabalhos de grupo: um relatório de inspeção a uma estrutura, um projeto de reforço de uma estrutura e um trabalho de laboratório sobre reparação de betão, os quais são apresentados e discutidos no final do semestre.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The topics of the course are addressed in theoretical classes, practical classes and labs.

During the theoretical lectures various concepts are presented and explained as well as the principles and methods, and they include the resolution of some illustrative problems. In the practical classes students are encouraged to solve, individually or in groups, the proposed exercises.

In addition to the theoretical and practical classes, lectures with specialists and site work visits are organized.

Students participate in inspection works, in structural strengthening design and laboratory classes.

The assessment is continuous, without a final exam, and includes the inspection report of a structure, a structural strengthening design, and a laboratory work on concrete repair, which are presented and discussed at the end of the semester.

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

A metodologia de ensino e avaliação está em concordância com os objetivos propostos, no sentido em que permite aos alunos obterem não só os conhecimentos a nível teórico, mas também prático, promovendo-se a interação entre os alunos e o docente, uma vez que é seguido um modelo de avaliação contínua. A apresentação e explicação dos conceitos, princípios, métodos de cálculo estrutural e pormenorizações das soluções de reforço ou de reparação, com a abordagem de exemplos práticos ligados à engenharia civil, incentivando os estudantes à resolução individual ou em grupo dos problemas e trabalhos propostos permitem aos alunos desenvolverem as aptidões de projeto e obra que serão utilizadas futuramente na atividade profissional de engenheiro civil.

A existência de 3 trabalhos na avaliação de conhecimentos ao longo do semestre e as visitas de estudo promovem o diálogo com os docentes através do estudo acompanhado e permitem o apoio na resolução de dúvidas.

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

The teaching and evaluation methodologies agree with the proposed objectives, as they allow students to get theoretical and practical knowledge. The interaction between students and the professor is encouraged with the continuous model of assessment.

The presentation and explanation of concepts, principles and methods of structural design and detail of the repair or strengthening solutions, practical examples of the civil engineering practice make it possible development of the skills for design of structures and construction, which will be used in the students' future occupation as civil engineers.

The existence of 3 pieces of assessment (inspection report, structural strengthening design, and lab work) promotes the dialogue with the professors, as students are accompanied in their study and supported when they have doubts.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

.Lúcio, Válder; Chastre Rodrigues, C.; Sebenta de Reforço e Reparação de Estruturas, 2014.

·Chastre Rodrigues, C.; Reparação e Reforço de Estruturas de Betão Armado com Sistemas Compósitos de FRP. Publicação UNIC DTC6, 2005.

- Helene, Paulo; *Corrosão em Armaduras para Concreto Armado*; São Paulo, PINI, IPT, 1986. 45 p.
- Andrade, Carmen; *Manual para Diagnóstico de Obras Deterioradas por Corrosão de Armaduras*; São Paulo, PINI, Nov. 1992. 105 p.
- Costa, A., Appleton, J.; *Mecanismos de deterioração das estruturas de betão armado*; IST, Lisboa, 1999. 149 p.
- Cánovas, M. F.; *Patologia e Terapia do Concreto Armado*; São Paulo, PINI, Nov. 1988. 522 p.
- FIP Guide to good practice: *Repair and strengthening of structures*; Thomas Telford, Londres, 1991. 38 p.
- Emmons, Peter H.; *Concrete repair maintenance illustrated*; R.S. Means Company; Kingstone, 1994, 295p.
- NP ENV 1992-1-1; EC 2.
- NP-EN 206.
- Especificação LNEC E378.
- Draft prENV 1998-1-4; EC 8. Part 1-4.
- CEB Bulletin 233.
- ACI – SP 165.

Mapa IV - Estruturas Metálicas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Estruturas Metálicas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Steel Structures

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:63

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

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

João Carlos Gomes Rocha de Almeida - TP:33h

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

Filipe Pimentel Amarante dos Santos - TP:15h

Rodrigo M. Gonçalves - TP:15h

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

Esta unidade pretende dar uma formação básica de dimensionamento de estruturas metálicas, em termos de modelação, análise e verificação da segurança.

Assim, no final da unidade, os alunos deverão ser capazes de:

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

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

This unit aims to provide basic training for the design of steel structures, particularly in terms of modeling, analysis and safety checking.

Hence, at the end of the course, students should be able to:

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

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - *Comportamento do material aço. Tipos de aços e suas propriedades.*
- 2 - *Projeto de edifícios com estrutura metálica. Sistemas em pórtico, sistemas triangulados, sistemas de contraventamento, sistemas de cobertura, fachadas e empenas.*
- 3 - *Dimensionamento de elementos metálicos segundo o Eurocódigo 3.*
- 4 - *Verificação relativamente à cedência plástica, à instabilidade e à deformação.*
- 5 - *Consideração dos efeitos de segunda ordem.*
- 6 - *Cálculo e dimensionamento de colunas, vigas, colunas-viga, vigas de alma cheia, vigas alveolares, elementos compostos e reforços.*
- 7 - *Ligações soldadas e aparafusadas em estruturas metálicas.*
- 8 - *Conceção, cálculo e pormenorização de ligações.*

4.4.5. Syllabus:

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

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

Nesta unidade curricular, aborda-se a conceção, dimensionamento e verificação da segurança de estruturas metálicas, de acordo com a regulamentação Europeia (Eurocódigo 3). Procura-se assim proporcionar aos alunos conhecimentos, métodos e ferramentas necessários para uma correta análise, projeto e execução deste tipo de estruturas.

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

This curricular unit deals with the design and safety evaluation of steel structures, according to the European regulation on this domain (Eurocode 3). Therefore, it is intended to provide students with knowledge, methods and tools necessary for the correct analysis, project and execution of this type of structures.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino inclui aulas teórico-práticas para exposição e explicação dos conceitos, ilustração de exemplos e resolução de exercícios.

A avaliação na disciplina inclui a realização de um exame escrito e de um trabalho.

O exame inclui um conjunto de questões onde se testa a compreensão da matéria. Adicionalmente, com consulta do Eurocódigo 3 e de tabelas, são propostos problemas semelhantes aos analisados nas aulas.

O trabalho, realizado por grupos de até 4 alunos, consiste no projeto de uma estrutura metálica simples.

A classificação final é dada pela média ponderada das classificações do exame e do trabalho, com pesos de 70% e 30%, respetivamente. Consideram-se aprovados os alunos com classificação não inferior a 9,5 valores, sendo ainda exigido que a classificação no exame não seja inferior a 8,0 valores.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching comprises theoretical-practical lectures for exposing and explaining the contents of the curricular unit, illustration of examples and exercise solving.

The grading of each student is based on the results of a written exam and a group project.

The exam includes several questions for assessing the student knowledge on the subjects. Furthermore, with the help of the Eurocode 3 and assorted tables, students are asked to solve problems similar to the ones analyzed during lessons.

The project, carried out by groups of up to 4 students, consists of the design of a simple steel structure.

The final grade is given by the weighted mean of the scores in the exam and in the group project (weights of 70 and 30%, respectively). Approval requires a final mark of at least 9,5/20, provided that the mark in the exam is not lower than 8,0/20.

- 4.4.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:**
A exposição das matérias e a resolução de problemas nas aulas destinam-se a melhorar a qualidade da aprendizagem. As referidas atividades, juntamente com os exames e os trabalhos de grupo, permitem ainda aferir a aprendizagem dos conteúdos programáticos.
- 4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the intended learning outcomes:**
The exposition of subjects and the resolution of problems in the classroom are meant to improve the quality of learning. The activities above, together with the written exams and the group project, also enable to assess the extent of knowledge of the program contents.
- 4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**
*“Eurocódigo 3: Projecto de Estruturas de Aço - Parte 1.1, Parte 1.5 e Parte 1.8”, Comissão Europeia de Normalização.
 “Manual de Dimensionamento de Estruturas Metálicas” (2ª edição), R. A. D. Simões, CMM.
 “Estabilidade Estrutural”, A. Reis, D. Camotim, McGraw-Hill.
 “Incêndio em Estruturas Metálicas”, P. Vila Real, Edições Orion.
 “Manual de Ligações Metálicas”, L. Simões da Silva, A. Santiago, CMM.
 “Calcul des Structures Métalliques selon l’Eurocode 3”, J. Morel, Éditions Eyrolles.
 “Construction Métallique et Mixte Acier-Béton”, P. Bourrier, J. Brozetti, Éditions Eyrolles.
 “Design of Structural Elements”, C. Arya, E & FN Spon.
 “Design of Steel Structures”, L. Simões da Silva, R. Simões. H. Gervásio, ECCS, Ernst & Sohn.*
- Mapa IV - Resíduos Industriais**
- 4.4.1.1. Designação da unidade curricular:**
Resíduos Industriais
- 4.4.1.1. Title of curricular unit:**
Industrial Waste
- 4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:**
ES
- 4.4.1.3. Duração:**
Semestral/Semester
- 4.4.1.4. Horas de trabalho:**
168
- 4.4.1.5. Horas de contacto:**
TP:14; PL:42
- 4.4.1.6. ECTS:**
6
- 4.4.1.7. Observações:**
Opcional
- 4.4.1.7. Observations:**
Optional
- 4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):**
Ana Isabel Espinha da Silveira – TP: 7h; PL: 21h
- 4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:**
Maria da Graça Madeira Martinho – TP: 7h; PL: 21h
- 4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**
O principal objetivo desta UC é fornecer aos estudantes o conhecimento necessário sobre a indústria e os processos de produção de produtos e resíduos, com especial ênfase em setores prioritários no âmbito de uma economia circular nomeadamente, embalagens, alimentos, equipamentos elétricos e eletrónicos e baterias, construção, têxteis, mobiliário e químicos. O objetivo desta UC é analisar o ciclo de vida destes produtos, o processo de produção e a transição para uma produção mais sustentável.

No final desta UC o estudante deve ter adquirido os conhecimentos e as competências que lhe permitam:

- Conhecer políticas e estratégias europeias e nacionais para a minimização e gestão de resíduos industriais;
- Analisar cadeias de valor (produtos, processos e resíduos) de modo a selecionar metodologias e procedimentos por forma a implementar processos industriais mais sustentáveis.

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

The main objective of this UC is to provide students with the necessary knowledge about the industry and the production processes of products and waste, with special emphasis on priority sectors within the scope of a circular economy namely packaging, food, electrical and electronic equipment and batteries, construction, textiles, furniture and chemicals. The objective of this UC is to analyze the life cycle of these products, the production process and the transition to a more sustainable production.

At the end of this course the student must have acquired the knowledge and skills that will allow him to:

- Know European and national policies and strategies for the minimization and management of industrial waste;
- Analyze value chains (products, processes and waste) in order to select methodologies and procedures in order to implement more sustainable industrial processes.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1)Desafios societais do setor industrial. 2)Gestão de Resíduos industriais perigosos e não perigosos. 3)Políticas e estratégias aplicáveis ao sector. 4) ACV (embalagens, alimentos, EEE, baterias, materiais para construção, têxtil). 5)Análise por setor-processos, resíduos e subprodutos. 6)Casos de estudo: Embalagens-critérios e especificações para redução, reciclabilidade e biodegradabilidade, em especial embalagens de plástico; Agroalimentar, distribuição, retalho e agroindústrias-redução do desperdício alimentar, processos de valorização de subprodutos; Equipamentos elétricos e eletrónicos-design para a reparação, recondicionamento e recuperação de matérias críticas, Key Enabling Technologies; Construção-incorporação de matérias-primas secundárias, desconstrução seletiva e valorização de resíduos de construção e demolição; Têxtil e curtumes- subprodutos e biodegradabilidade dos produtos em fim de vida. 7) A indústria em 2050- discussão de cenários.

4.4.5. Syllabus:

1) Societal challenges of the industrial sector 2) Management of hazardous and non-hazardous industrial waste 3) Policies and strategies applicable to the sector 4) LCA (packaging, food, EEE, batteries, construction, textile) 5) Analysis by sector-processes, waste and by-products 6) Case studies: Packaging-criteria and specifications for reduction, recyclability and biodegradability, especially plastic packaging; Agrifood, distribution, retail and agro-industries-reduction of food waste, by-products recovery processes; Electronic-design for the repair, reconditioning and recovery of critical materials, Key Enabling Technologies; Construction-incorporation of secondary raw materials, selective deconstruction and recovery of construction and demolition waste; Textile and tannery- by-products and biodegradability of end-of-life products; Others 7) Industry in 2050 - discussion of scenarios.

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

O programa inclui um conjunto de aulas teóricas-práticas, sobre os tópicos fundamentais relacionados com os processos industriais de produção de produtos e gestão de resíduos, e de um conjunto de aulas práticas que acompanham a parte teórica-prática e que visam a aplicação de alguns conceitos fundamentais e aquisição de competências para a resolução de problemas. Consoante as matérias as aulas práticas poderão ser dadas no laboratório de águas e resíduos, no laboratório de computadores ou contemplar uma visita técnica a uma instalação de resíduos.

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

The program includes a set of theoretical-practical classes, on the fundamental topics related to the industrial processes of product production and waste management, and a set of practical classes that accompany the theoretical-practical part and which aim to apply some fundamental concepts and acquisition of problem solving skills. Depending on the subjects, practical classes may be given in the water and waste laboratory, in the computer laboratory or include a technical visit to a waste facility.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa está dividido em sete módulos temáticos, que constituem unidades independentes, mas sequenciais e dependentes de conhecimentos adquiridos nos módulos anteriores. As aulas teóricas-práticas são expositivas-dialogicas, procurando-se aplicar sempre um exercício ou contexto prático à teoria, apoiadas com apresentações em powerpoint ou vídeo, e as aulas práticas incluem experiências em laboratório, resolução de exercícios e visitas a unidades de tratamento de resíduos (sempre que possível). A página principal da disciplina é uma página Moodle onde são semanalmente depositados os elementos de apoio às aulas e onde se encontram aplicações para visualização de vídeos demonstrativos, para a realização de exercícios e questionários ou para a entrega dos relatórios das aulas práticas.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The program is divided into seven thematic modules, which are independent units, but sequential and dependent on knowledge acquired in the previous modules. Theoretical-practical classes are expository-dialogical, seeking to always apply an exercise or practical context to the theory, supported by powerpoint or video presentations, and practical classes include laboratory experiments, exercise resolution and visits to treatment units. waste (whenever possible). The main page of the course is a Moodle page where elements of support for classes are deposited weekly and where

applications are found for viewing demonstrative videos, for carrying out exercises and questionnaires or for delivering reports on practical classes.

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

Cada um dos módulos temáticos é desenvolvido nas aulas teórico-práticas e aprofundado nas aulas práticas através da realização de trabalho laboratorial e resolução de exercícios. São ainda realizadas visitas a unidades industriais e também a instalações de tratamento de resíduos industriais (sempre que possível).

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

Each of the thematic modules is developed in theoretical-practical classes and deepened in practical classes through laboratory work and resolution of exercises. Visits are also made to industrial units and also to industrial waste treatment facilities (whenever possible).

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- *Martinho, M.G.; Gonçalves, M.G.; Silveira, A.I. (2019). Gestão Integrada de Resíduos (no prelo, aprovado para publicação pela Editora da FCT NOVA, trata-se de uma revisão e atualização do livro de Martinho, M.G. e Gonçalves (2000). Gestão de Resíduos, editado pela Universidade Aberta, e que se encontra esgotado).*
- *Lindgren, G.F. (2017). Managing industrial hazardous waste- a practical handbook. CRC Press, ISBN 9781315895161*
- *Chang, N.B.; Pires, A. (2015). Sustainable solid waste management: a system engineering approach. Wiley, ISBN: 9781118456910*

Mapa IV - Energia e Alterações Climáticas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Energia e Alterações Climáticas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Energy and Climatic Change

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EA

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

168

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:56

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:

Optional

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

Maria Júlia Fonseca de Seixas — TP 28 h

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

João Miguel Dias Joanaz de Melo — TP 28 h

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

Os estudantes irão adquirir conhecimentos sobre o sistema energético global e o seu impacto nas alterações climáticas do Planeta. Perceberão como este problema está a ser gerido a nível global (instituições, políticas e iniciativas) e o que implica a transição energética para a neutralidade carbónica até 2050.

Terão conhecimento sobre opções tecnológicas para a transição energética (produção renovável, armazenamento de energia, mobilidade e prosumers), bem como instrumentos de política para a sua promoção, e o seu papel para as empresas. Aprenderão a trabalhar com dados de energia e emissões, uso eficiente da energia e métodos de auditoria

energética.

No final da UC, os alunos serão capazes de:

- Avaliar e contribuir para estratégias de mitigação das empresas;
- Avaliar e criticar opções energéticas, com vista à neutralidade carbónica;
- Elaborar um plano de eficiência energética de uma habitação;
- Ter autonomia e capacidade crítica de análise sobre os desafios da transição energética.

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

Students will acquire knowledge about the global energy system and its impact on the planet's climate change. They will understand how this problem is being managed at a global level (institutions, policies and initiatives) and what the transition to energy neutrality by 2050 entails.

They will have knowledge about technological options for the energy transition (renewable production, energy storage, mobility and prosumers), as well as policy instruments for their promotion, and their role for companies. They will learn to work with energy and emissions data, efficient energy use and energy audit methods.

At the end of the course, students will be able to:

- Assess and contribute to companies' mitigation strategies;
- Assess and criticize energy options, with a view to carbon neutrality;
- Develop an energy efficiency plan for a home;
- Have autonomy and critical capacity to analyse the challenges of the energy transition.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

1. Sistema energético mundial, emissões GEE e impacto no clima
2. Políticas de mitigação climática a nível internacional e EU
3. Opções para a transição energética: novas fontes, armazenamento, modelos tecnológicos e regulamentares de prosumers
4. Economia das energias renováveis (LCOE, system value)
5. Política energética: análise, medidas e instrumentos
6. Exercícios práticos sobre bases de dados energia, monitorização e análise de perfis de consumo de eletricidade
7. Metodologias de auditoria e gestão de energia
8. Eficiência e suficiência energética nos edifícios: arquitetura, conforto térmico, certificação energética.
9. Plano energético de uma habitação familiar
10. Eficiência energética na indústria e serviços; exercícios de balanço energético
11. Mobilidade mais sustentável: estratégias e opções
12. Inventários de emissões GEE de organizações: protocolo GHG, exercício prático
13. Estratégias empresariais de alterações climáticas, opções de mitigação climática nas organizações

4.4.5. Syllabus:

1. Global energy system, GHG emissions, and impact on climate change
2. International and EU climate mitigation policies
3. Options for the energy transition: new sources, storage, technological and regulatory models of prosumers
4. Renewable energy economics (LCOE, system value)
5. Energy policies: analysis, measures and instruments
6. Practical exercises on energy databases, monitoring and electricity consumption profiles
7. Methodology for energy auditing and management
8. Energy efficiency and sufficiency in buildings: architecture, thermal comfort, energy certification
9. Energy plan for a family home
10. Energy efficiency in the industry and services; energy budget exercises
11. More sustainable mobility: strategies and options
12. GHG emissions inventories of organizations: GHG protocol, practical exercise
13. Corporate climate change strategies, climate mitigation options in organizations (integrated analysis)

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

A organização dos conteúdos reporta-se diretamente aos objetivos da unidade curricular, com duas temáticas principais — sistemas energéticos e mitigação climática, focando as dimensões tecnológica e de políticas e instrumentos para se alcançar a neutralidade carbónica.

Exercícios práticos em aula (processamento de dados de energia e emissões, análise de perfis de consumos, balanços energéticos, inventários de emissões) e trabalho autónomo (desenvolvimento de estratégias de mitigação, construção de um plano energético doméstico), garantem os objetivos de aprendizagem e a aquisição de competências práticas.

Esta unidade curricular contribui especialmente para os ODS 7, 11 e 13.

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

The syllabus reports directly to the objectives of the course, with two main themes - energy systems and climate mitigation, focusing on the technological dimensions and policies and instruments to achieve carbon neutrality.

Practical exercises in class (processing energy and emissions data, analyzing energy consumption profiles, energy budgets, emission inventories) and off-class assignments (development of mitigation strategies, home energy plan), guarantee the learning objectives and the acquisition of practical skills.

This course contributes particularly to the SDG 7, 11 and 13.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Adota-se o modelo de aulas teórico-práticas, por permitir uma latitude de opções de formatos de aprendizagem. Os métodos de ensino incluem:

- a) Aulas expositivas, com espaços para a interpelação dos alunos no sentido da sua participação, nomeadamente através de apresentação de situações concretas sobre as quais devem manifestar uma opinião e/ou decisão;*
- b) Aulas práticas, com vista a treinar métodos e ferramentas de análise;*
- c) Execução de trabalhos com pesquisa teórica e prática.*
- d) Apresentação oral pelos estudantes para a turma, com vista à partilha de conhecimentos e ao treino de comunicação escrita, oral e suporte visual.*

A avaliação é baseada em trabalhos:

- 1) Plano energético doméstico (50%, individual);*
- 2) Debate "Transição energética para o século XXI (30%, grupo);*
- 3) Seminário "Estratégias empresariais para as alterações climáticas" (20%, grupo).*

Atrasos na entrega de trabalhos e ausência em aulas obrigatórias implicam penalizações na nota.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The model of theoretical-practical classes is adopted, as it allows a latitude of options for learning formats. Teaching methods include:

- a) Expository classes, with spaces for the students to ask for their participation, namely through the presentation of concrete situations on which they must express an opinion and / or decision;*
- b) Practical classes, with a view to training methods and analysis tools;*
- c) Execution of assignments with theoretical and practical research;*
- d) Oral presentation by students to the class, to share findings and to train written, visual and oral communication skills.*

Evaluation is based on the following assignments:

- 1) Domestic energy plan (50%, individual);*
- 2) Debate "Energy transition to the 21st century" (30%, group);*
- 3) Seminar "Business strategies for climate change" (20%, group).*

Delays in the delivery of assignments and absence from mandatory classes imply penalties in the grade.

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

Os objetivos de aprendizagem incluem (i) a compreensão do problema global das alterações climáticas e a sua relação com os sistemas energéticos, (ii) o domínio do conceito da economia do carbono, e práticas de mitigação climática em particular eficiência energética, (iii) a capacidade para formular, fundamentar e defender soluções técnicas, (iv) o gosto pela inovação tecnológica. Os estudantes são treinados para compreender a complexidade das inter-relações ambiente-energia, com ênfase no contexto empresarial, e para resolver problemas práticos, de forma clara, fundamentada e concisa. Para isso recorre-se à explicação dos fundamentos teóricos, exercícios práticos de análise de dados, e desenvolvimento de soluções sobre problemas reais, e seu debate ou discussão.

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

Learning objectives include (i) understanding the global problem of climate change and its relationship to energy systems, (ii) the domain of the concept of the carbon economy and climate mitigation practices in particular energy efficiency, (iii) the ability to formulate, substantiate and defend technical solutions, (iv) the taste for technological innovation. Students are trained to understand the complexity of the inter-relations energy-environment, with emphasis on the business environment, and to solve practical problems in a clear, reasoned and concise way. To this end, we resort to a combination of explanation of theoretical fundamentals, data analysis practical exercises, development of solutions for real-life problems, and their debate or discussion.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Albert Thumann, Terry Niehus, William J. Younger (2012), Handbook of Energy Audits, Ninth Edition. 495 p. Fairmont Press, USA. ISBN 9781466561625

Houghton, J. (2009). Global Warming: The Complete Briefing. Cambridge University Press, 4th edition. ISBN: 0521709164.

Tester, J.W., Drake, E.M., Golay, M.W., Driscoll, M.J. and Peters, W.A. (2005). Sustainable Energy - Choosing Among Options. MIT Press, Cambridge, MA, US. ISBN: 0262201534.

IPCC Fourth Assessment Report (AR4), Contribution of Working Group II 2007. and Contribution of Working Group III, 2007. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

The greenhouse gas Protocol, A Corporate Accounting and Reporting Standard REVISED EDITION. WRI& WBCSD. 2004.

Estatísticas e perspectivas para a energia / Energy outlooks and statistics:

- International Energy Agency*
- European Commission Energy*
- Eurostat Energy:*
- Direcção-Geral de Energia e Geologia*

Mapa IV - Processos Colaborativos em Ambiente

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Processos Colaborativos em Ambiente

4.4.1.1. Title of curricular unit:*Environmental Collaborative Processes***4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:***ES***4.4.1.3. Duração:***Semestral/Semester***4.4.1.4. Horas de trabalho:***84***4.4.1.5. Horas de contacto:***TP:28***4.4.1.6. ECTS:***3***4.4.1.7. Observações:***Opcional***4.4.1.7. Observations:***Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***Lia Maldonado Teles de Vasconcelos (Responsável) – TP: 14h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa (Regente) – TP: 14h***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- Compreender os princípios e enquadramento conceptual de apoio a processos de tomada de decisão colaborativos;*
- Compreender as características e conhecer as tendências que estão na origem da complexidade das decisões ambientais e de sustentabilidade;*
- Compreender conceitos-chave para a operacionalização da participação ativa, resolução de conflitos e construção de consensos;*
- Dominar técnicas para a identificação, seleção e envolvimento de atores-chave;*
- Conhecer e saber aplicar métodos e ferramentas colaborativas de apoio à tomada de decisão em ambiente;*
- Conhecer e ser capaz de implementar processos de modelação participada com atores-chave;*
- Ser capaz de avaliar processos de participação e co-criação de conhecimento com as partes interessadas.*

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*Students will develop the following knowledge, skills and competences:*

- Know the key aspects and conceptual frameworks supporting collaborative decision-making processes;*
- Understand the characteristics and know the trends underlying the complexity of environmental and sustainability decisions;*
- Understand the key concepts underpinning the operationalization of active stakeholder participation, conflict resolution and consensus building;*
- Capacity to apply methods and tools for stakeholder identification, selection and engagement;*
- Capacity to select and apply different methods and tools for stakeholder engagement in environmental decisions;*
- Know the fundamentals of participatory modeling approaches and capacity to implement such processes;*
- Know how to evaluate outputs and outcomes of knowledge co-creation processes supporting environmental decision-making.*

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Governância ambiental: estruturas democráticas formais e informais. Enquadramento legal da participação. O papel da administração pública;*
- 2. Teoria e prática das metodologias interativas e de participação colaborativa (3ª geração): a) identificação e avaliação de atores chave, seus interesses e perceções; b) Mapas de atores, redes relacionais e de conflito; c) Avaliação de conflitos e promoção de consensos; d) Técnicas de facilitação, negociação e mediação ambiental - princípios e aplicação prática. Informação, comunicação e envolvimento das populações, ONG e sector privado. Integração das metodologias colaborativas em estudos/planos/projetos;*
- 3. Metodologias e ferramentas de participação e envolvimento de atores. Modelação participada: fundamentos,*

abordagens e casos de estudo. Avaliação de resultados de processos colaborativos;

4. Novas formas de cidadania e co-construção de conhecimento com o envolvimento das partes interessadas - o papel dos Engenheiros do Ambiente.

4.4.5. Syllabus:

- 1. Environmental governance: formal and informal democratic structures. Legal framework for participation. The role of public administration;*
- 2. Theory and practice of interactive methodologies and collaborative participation (3rd generation): a) identification and assessment of key actors, their interests and perceptions; b) Stakeholder mapping, relationship and conflict networks; c) Conflict assessment and consensus building; d) Facilitation techniques, negotiation and environmental mediation – principles and practical applications. Information, communication and involvement of citizens, NGO and the private sector. Integration of collaborative methods in studies/plans/projects;*
- 3. Methods and tools for participation and stakeholder engagement. Participatory modelling: fundamentals, approaches and case studies. Evaluation of participatory processes;*
- 4. New forms of citizenship and knowledge co-creation with stakeholders - the role of environmental engineers.*

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

A unidade curricular desenvolve aspetos dominantes e conhecimentos sobre a sociedade atual, controvérsias ambientais e questões de ingovernabilidade, promovendo o espírito crítico sobre o papel do conhecimento e formas alternativas de democracia. São discutidos os desafios dos novos contextos e exigências normativas, bem como os aspetos que promovem a condução de processos participativos ativos, as questões levantadas pelos problemas complexos e formas de os abordar. São apresentadas técnicas de facilitação/negociação/mediação ambiental e promovem-se as competências na reflexão crítica e análise interpretativa/fenomenológica de processos decisórios em contextos complexos de multi-atores. Discutem-se abordagens de resolução de conflitos e construção de consensos alargados em decisões ambientais. Apresentam-se ainda diversos métodos e ferramentas de estruturação, implementação e avaliação de processos colaborativos, promovendo-se a experimentação dos estudantes com essas abordagens.

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

This course develops dominant aspects and knowledge on current societies, controversies and issues of ungovernability, promoting the critical reflection on the role of knowledge co-creation and alternative forms of democracy in environmental decision-making processes. It discusses the challenges of the new contexts and normative requirements, as well as the factors promoting the implementation of active participation processes, the issues raised due to underlying complexity and ways to approach them. The course addresses techniques for environmental facilitation/negotiation/mediation and develops competences in the critical reflection and interpretative/phenomenological analysis of decision-making processes in multi-stakeholder contexts. Environmental conflict resolution and consensus building solutions are discussed. Different methods and tools are presented for structuring, implementing and evaluating collaborative processes, promoting student's experimentation with such approaches.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC recorre a técnicas inovadoras de ensino (Dewey, Freire) visando tornar o estudante um agente ativo, privilegiando a postura “hands on” em complemento ao formato expositivo. O estudante é encorajado a analisar/interpretar/debater/ refletir/explorar casos reais, aplicando a metodologias quantitativas/qualitativas aprendidas, consolidando os conhecimentos adquiridos e criando competências na sua utilização, tutorialmente apoiado pelo docente. São desenvolvidos workshops em aula que promovem o desenvolvimento de competências na aplicação dos métodos e ferramentas de participação lecionadas. A avaliação integra dois mini-testes (15% cada) ou exame (30%), e um trabalho de grupo (70%) desenvolvido para um caso real ao longo do semestre, conjugando as componentes de análise de atores, interpretação do processo de participação, modelação participada e proposta de abordagem colaborativa e de co-criação de conhecimento.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

This course employs innovative techniques of teaching inspired by Dewey and Freire, aiming to turn the student into an active agent, privileging a “hands on” approach to complement an exposition teaching mode. He/she is encouraged to analyze/interpret/debate/reflect/explore real world cases, applying quantitative/qualitative methodologies learned, consolidating acquired knowledge and creating competences in its use, tutorially supported by the faculty. In-class workshops promote the development of student competences in the application of the participatory methods and tools lectures in this course. Course evaluation integrates two tests (15% each) or exam (30%) and a group project (70%) developed for a real-world case throughout the semester, combining the components of stakeholder analysis, interpretation of participatory process, participatory modelling and proposal of collaborative knowledge co-creation approach.

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

As metodologias de ensino têm por objetivo permitir compreensão das questões fundamentais relativas a processos decisórios, familiarizando com desenho de análise, interpretação e intervenção em contextos de implementação de metodologias interativas de participação e decisão em ambiente. A utilização de formatos diversificados de ensino permite ao discente adquirir os conceitos chave, as técnicas e metodologias base de análise e intervenção, e capacitá-lo para selecionar a metodologia apropriada ao caso de estudo selecionado. Ao sensibilizar o estudante para a importância destas matérias na compreensão das questões ambientais, fornecendo conceitos básicos, elementos empíricos e ferramentas adequadas, prepara-os para abordar situações de incerteza/ambiguidade frequentes nos

contextos da sociedade do conhecimento.

Assim, promove-se uma integração cuidada entre os conhecimentos transmitidos nas aulas, os textos, os debates, as simulações em sala de aula e materiais de apoio, que os estudantes são encorajados a explorar, presencialmente nas aulas e em autonomia. O acompanhamento em quatro momentos do trabalho prático tem uma função intensamente educativa, em particular no que se refere ao uso de metodologias qualitativas. Esta diversidade de componentes utilizadas na lecionação da matéria e na transferência de conhecimentos, contribuem para a consolidação dos elementos transferidos que são aferidos na escrita de um trabalho, seu acompanhamento e respetiva apresentação oral. Isto permite que os estudantes utilizem os conhecimentos adquiridos e ganhem capacidade de exposição e comunicação, desenvolvendo o sentido crítico e a autonomia.

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

The teaching methodologies aim to allow the student to understand the fundamental issues related to environmental decision-making processes and get them acquainted with the design of the analysis, interpretation and intervention in contexts of implementation of collaborative methods and tools. The use of diversified teaching formats allows the student to acquire the key concepts, the techniques and methods to support the analysis and intervention, and to capacitate the application of adequate approaches for the selected case-study. While sensitizing the students to the importance of these aspects in the understanding of the environmental issues, supplying them with basic concepts, empirical elements and adequate tools, they are prepared to approach uncertain/ambiguous situations, frequent in the contexts of the knowledge society.

Therefore, a careful knowledge integration is done in classes, supporting texts and materials, debates and simulations, which the students are encouraged to explore, both in classes and autonomously. The continuous follow up of the practical work assignment has an intensively educative function, in particular in what refers to the use of qualitative methodologies. This diversity of components used in the lecturing of the course contents and in the knowledge transfer, contributes to the consolidation of the transferred elements that are assessed in the writing of the group assignment and its oral presentation. This allows the students to use the acquired knowledge and to gain capacity of exposing and communicating, developing critical sense and autonomy.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Antunes et al., 2015. *Using participatory system dynamics in env. and sustainability dialogues in Ruth,M eds Handbook of Research Meth. and Appl. in Env. Studies*, Edward Elgar.
- Caser, U; Vasconcelos, L., 2017. *A Fatal Eight Final Stories mediators tell Love&Parker ed American Bar Association*,311-326.
- Faget,J., 2015. *Mediations: les ateliers silencieux de la démocratie ERES*.
- Gray,S. et al ed., 2017. *Env. Modelling with Stakeholders*. Springer.
- Innes,J; Booher,D., 2000. *Collaborative Policy Making: Governance through Dialogue In Deliberative Policy Analysis: Understanding Governance in the Network Society*. Hajer&Wagenaar ed Cambridge Univ
- Van den Belt, M., 2004. *Mediated modeling*, Island Press.
- Vasconcelos,L, Silva,F, ed., 2015. *Sustainability in the 21st century The Power of Dialogue Cafilesa*.
- Stratoudakis,Y, Farrall,H & Vasconcelos,L 2018 *Collaborative lessons towards marine sustainability: a long-term collective engagement Sustainability Science*.

Mapa IV - Gestão e Sustentabilidade das Fachadas

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Gestão e Sustentabilidade das Fachadas

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Management and Sustainability of Facades

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

EC

4.4.1.3. Duração:

Semestral/Semester

4.4.1.4. Horas de trabalho:

84

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP:22; OT:6

4.4.1.6. ECTS:

3

4.4.1.7. Observações:

Opcional

4.4.1.7. Observations:*Optional***4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):***António Manuel Gardete Mendes Cabaço – TP: 22h; OT:6h***4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:***<sem resposta>***4.4.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitam:*

- Conhecer os princípios e métodos de contratação de trabalhos de execução de fachadas e de caixilharia e a legislação aplicável;
- Ser capaz de elaborar especificações técnicas de cadernos de encargos e definir o modelo de contratação;
- Ser capaz de aplicar métodos e procedimentos para a gestão da qualidade da conceção e da execução de trabalhos de fachadas e caixilharia, elaborando procedimentos de trabalho e planos de inspeção e ensaio);
- Conhecer as especificidades associadas à contratação e ao controlo da qualidade de fachadas;
- Conhecer os princípios da sustentabilidade da construção, do ciclo de vida associado à energia e aos materiais e os métodos de cálculo de custos de ciclo de vida;
- Ser capaz de escolher soluções de fachada e de caixilharia com base em princípios económicos, ambientais e sociais numa perspetiva integrada de ciclo de vida.

4.4.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):*At the end of this curricular unit the student will have acquired knowledge, skills and competences that allow him to:*

- Know the principles and methods within public procurement for the execution of façades and window frames and its legal framework;
- Be able to prepare technical specifications and to define the procurement model to be implemented;
- Be capable to apply methods and procedures for quality management of the design and execution of façades and window frame works, drawing up quality procedures and inspection test plans;
- Know the specificities associated with procurement and quality control of façades;
- Know the principles of building sustainability, the energy and materials life cycle and methods of calculating life cycle costs;
- Be able to choose façades and window frames solutions based on economic, environmental and social principles in an integrated life-cycle perspective.

4.4.5. Conteúdos programáticos:

- Contratação pública: formação e execução de contratos;
- Modelos de apreciação de propostas: exemplos;
- O projeto de fachadas: requisitos da Portaria 701-H e atividades complementares (pormenorização de soluções, protótipos, ensaios e acompanhamento da instalação);
- Elaboração de especificações técnicas de caderno de encargos;
- Noções sobre Qualidade e Gestão da Qualidade;
- Evidenciação e garantia da qualidade de um trabalho de construção: produtos, pessoas e processos;
- Marcas de conformidade. Marcação CE. O Regulamento dos Produtos da Construção;
- Procedimentos de Execução de Trabalhos, Planos de Inspeção e Ensaios (PIE) e Fichas de Controlo;
- Conceitos relacionados com a sustentabilidade;
- Ciclo de vida da energia: fases, simulação e cálculo;
- Métodos de cálculo do custo de ciclo de vida. Metodologia do custo ótimo;
- Princípios que regem a escolha de soluções de fachada e de caixilharia numa perspetiva integrada de ciclo de vida.

4.4.5. Syllabus:

- Public Procurement: formation and execution stages of contracts;
- Proposals evaluation models: examples.
- Design phases. The design of facades: articulation with the Portaria 701-H contents and complementary activities (details of solutions, prototypes, tests and monitoring of the installation);
- Technical specifications elaboration;
- General notions about Quality and Quality Management;
- Evidence and quality assurance of a construction work: methodology to be applied - products, people / organisations and processes;
- Compliance marks. CE marking. The Construction Products Regulation;
- Procedures for Work Execution, Inspection Test Plans and Control Sheets;
- Sustainability concepts;
- Energy life-cycle: phases, simulation and calculation;
- Life-cycle costing methods. Cost-optimal methodology;
- Principles for the choice of façades and frame solutions in an integrated life-cycle perspective.

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

Os conteúdos estão organizados de forma integrada, permitindo ao aluno ter uma panorâmica dos aspetos teóricos fundamentais e das suas aplicações práticas relativos à legislação aplicável à contratação, à gestão da qualidade e à gestão da sustentabilidade na execução de trabalhos de fachadas e caixilharia. O trabalho prático desenvolvido permite a consolidação dos conhecimentos e a sua aplicação a casos reais, tendo em vista os objetivos estabelecidos para a Unidade Curricular.

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

The contents are organized in an integrated way, allowing the student to have an overview of the fundamental theoretical aspects and their practical applications regarding the legislation applicable to contracting and the quality and sustainability management tasks during the works execution of façades and window frames. The practical work developed allows the consolidation of knowledge and its application to real cases, in view of the objectives established for the Curricular Unit.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O desenvolvimento dos conteúdos será realizado com base numa abordagem teórico-prática, construindo um quadro de referência de base, quer através de exposição, quer da análise e discussão de casos de estudo. A avaliação será baseada na elaboração de um trabalho prático de grupo e sua apresentação e discussão oral. O trabalho prático consistirá numa de três opções relativas à execução de fachadas ou de caixilharia: i) elaboração de documentos para a contratação; ii) elaboração de documentos para a gestão da qualidade; iii) escolha de soluções na perspetiva de custo ótimo.

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

The content development will be carried out on the basis of a theoretical-practical approach, either through exposure or the analysis and discussion of case studies.

The evaluation will be based on the elaboration of a practical group work and its presentation and oral discussion. The practical work will consist of one of the three following options concerning the execution of façades or window frames: i) the elaboration contracting documents; ii) the elaboration quality management documents; and iii) choice of solutions from the optimal cost perspective.

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

As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado nos estudantes dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidos. O fomento à participação em aula permite uma melhor compreensão das matérias e pretendem desenvolver nos estudantes conhecimentos, compreensão e competências ao nível da aplicação prática.

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

The teaching and learning methodologies aim at the integrated development of the students referred to in the syllabus contents and the achievement of the established objectives and competences. The promotion of participation in class allows a better understanding of the subjects and aim to develop students' knowledge, understanding and skills in the practical application.

4.4.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Diapositivos das apresentações disponibilizados pelo docente / Presentation slides made available by the teacher.
- NP EN ISO: 9001:2015. Sistemas de Gestão da Qualidade. Requisitos (ISO 9001:2015). IPQ: outubro 2015.
- DECRETO-LEI n.º 111-B/2017, de 31 de agosto. Código dos Contratos Públicos.
- PORTARIA n.º 701-H/2008, de 29 de Julho. Conteúdo obrigatório do programa e do projeto de execução, bem como os procedimentos e normas a adotar na elaboração e faseamento de projetos de obras públicas.
- REGULAMENTO (UE) N.º 305/2011, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 9 de março de 2011. Estabelece condições harmonizadas para a comercialização dos produtos de construção.
- DECRETO-LEI n.º 130/2013, de 10 de setembro. Executa na ordem jurídica interna o disposto no Regulamento (UE) n.º 305/2011.
- DIRETIVA 2018/844 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 30 de maio de 2018. Desempenho energético dos edifícios.

4.5. Metodologias de ensino e aprendizagem

4.5.1. Adequação das metodologias de ensino e aprendizagem aos objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) definidos para o ciclo de estudos:

As metodologias estão adaptadas a aprendizagem e atualização de conhecimentos ao longo da vida, centradas na aquisição de competências e conhecimentos adequados a estudantes com alguma experiência profissional ou recém-licenciados. Baseiam-se no desafio do estudante estimulando a reflexão e criatividade para a descoberta de soluções e a tomada de decisões. Suportadas por um por um corpo docente qualificado, internacionalizado, motivado e empenhado, são diversificadas, de acordo com as especificidades e objetivos de cada UC, e incluem: a) aprendizagem presencial; b) aprendizagem autónoma, individual ou inter pares; c) participação em conferências e seminários; d) atividades laboratoriais e utilização de meios informáticos; e) visitas (LNEC, empresas de materiais e produtos de construção, obras). As metodologias usadas asseguram um ensino personalizado, integrando a discussão de temas, e permitem atingir os objetivos propostos, respeitantes às competências e conhecimentos a adquirir.

4.5.1. Evidence of the teaching and learning methodologies coherence with the intended learning outcomes of the study programme:

The methodologies are adapted to lifelong learning and updating of knowledge, centered on the acquisition of skills and knowledge appropriate to students with some professional experience, although also adapted to recent graduates. They are based on challenging the student, stimulating reflection and creativity for the discovery of solutions and decision making. Supported by a qualified, internationalized, motivated and committed faculty, methodologies are diversified, according to the specificities and objectives of each CU, and include: a) face-to-face learning; b) autonomous, individual or peer learning; c) participation in conferences and seminars; d) laboratory activities and use of computer means; e) visits (LNEC, companies of building materials and products, construction sites). The methodologies used ensure personalized teaching, integrating the discussion of subjects, and allow reaching the proposed objectives, regarding the skills and knowledge to be acquired.

4.5.2. Forma de verificação de que a carga média de trabalho que será necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS:

Para o cálculo do esforço associado a cada Unidade Curricular (UC) considera-se que cada unidade de crédito (ECTS) corresponde a 28 horas de trabalho do estudante, incluindo horas de contacto com os docentes e trabalho autónomo. Os docentes responsáveis organizam as suas UC de modo a que o trabalho exigido corresponda aos ECTS estimados. Para verificação da consistência entre o valor estimado e o real, e da adequabilidade da carga horária de trabalho aos ECTS, a FCT NOVA efetua, em todos os semestres, inquéritos aos docentes e estudantes. Quando são evidenciadas discrepâncias significativas, a organização da UC é reformulada de modo a obter um ajustamento adequado entre o trabalho exigido aos estudantes e a respetiva correspondência em ECTS.

4.5.2. Means to verify that the required students' average workload corresponds the estimated in ECTS.:

For the calculation of the effort associated with each Curricular Unit (CU), it is considered that each credit unit (ECTS) corresponds to 28 hours of student work, including hours of contact with teachers and autonomous work. The Professors in charge organize their CU so that the required work corresponds to the estimated ECTS. In order to verify the consistency between the estimated and the real value, and the adequacy of the workload to the ECTS, FCT NOVA carries out, in all semesters, surveys of teachers and students. When significant discrepancies are found, the CU organization is reformulated in order to obtain an adequate adjustment between the work required to the students and the corresponding correspondence in ECTS.

4.5.3. Formas de garantia de que a avaliação da aprendizagem dos estudantes será feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular:

A FCT NOVA dispõe de um sistema de informação para gestão de recursos académicos (CLIP) que contempla a descrição de todas as UC, a informação relativa aos seus objetivos e funcionamento. As metodologias para avaliação da UC são igualmente disponibilizadas, bem como os sumários das aulas lecionadas. A calendarização das avaliações, bem como a garantia da adequação da avaliação aos objetivos, é também verificada ao nível da coordenação do curso, nomeadamente através de reuniões que antecedem cada semestre. Nos casos em que sejam comunicados desajustes, os representantes dos alunos contactam o Coordenador do curso, que analisa a questão com a Comissão Científica e qualquer outra entidade que se entenda relevante para a matéria em causa. A adequação da avaliação da aprendizagem aos objetivos das UC é igualmente avaliada a posteriori, através das respostas aos inquéritos curriculares.

4.5.3. Means of ensuring that the students assessment methodologies are adequate to the intended learning outcomes:

FCT NOVA has an information system for the management of academic resources (CLIP) that includes the description of all CU, information on their objectives and functioning. The methodologies for evaluating the UC are also available, as well as the summaries of the classes taught. The timetable of the evaluations, as well as the adequacy of the evaluation to the objectives is also verified by the coordination of the course, namely through meetings that precede each semester. In cases where misfits are reported, student representatives contact the course Coordinator, who analyzes the issue with the Scientific Committee and any other entity deemed relevant to the matter in question. The adequacy of the learning assessment to the objectives of the UC is also assessed a posteriori, through responses to curriculum surveys.

4.5.4. Metodologias de ensino previstas com vista a facilitar a participação dos estudantes em atividades científicas (quando aplicável):

Na maioria das UC do MRE, e nas UC de Seminário e Dissertação em particular, são utilizadas metodologias de ensino que permitem aos estudantes serem expostos a diversas atividades de investigação científica, contemplando pesquisa bibliográfica, formulação de objetivos, questões e hipóteses de investigação. Os estudantes são incentivados a participar em seminários promovidos no âmbito de UC e conferências de âmbito mais alargado, nomeadamente na NOVA e no LNEC, o que facilitará também o desenvolvimento adicional de competências de comunicação, para além da inovação científica. Durante a elaboração da dissertação os estudantes são incentivados a participar de forma ativa em trabalhos e projetos de investigação em curso na FCT NOVA. A disseminação dos resultados obtidos na Dissertação através de publicações é incentivada, com a colaboração dos respetivos orientadores.

4.5.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities (as applicable):

In most of the Master CU, and in the Seminar and Dissertation CU in particular, teaching methodologies allow students to be exposed to various scientific research activities, including bibliographic research, formulation of objectives, questions and research hypotheses. Students are encouraged to participate in seminars promoted within the scope of

some CU and broader conferences, namely at NOVA and LNEC, which will also facilitate the development of communication skills, in addition to scientific innovation. Within the preparation of the Dissertation, students will be encouraged to actively participate in research works and projects ongoing in FCT NOVA. The dissemination through publishing of the results obtained in the Dissertation will be encouraged, with collaboration of the supervisors.

4.6. Fundamentação do número total de créditos ECTS do ciclo de estudos

4.6.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do DL n.º 74/2006, de 24 de março, com a redação do DL n.º 65/2018, de 16 de agosto:

O ciclo de estudos conducente ao grau de Mestre em Reabilitação de Edifícios (MRE) tem 90 ECTS, distribuídos em 2 semestres durante os quais se realizam diversas UC, num total de 30 ECTS em cada semestre, e num 3º e último semestre que integra o trabalho conducente à Dissertação, com 30 ECTS.

Dependendo da formação anterior e dos objetivos de cada estudante, diversas UC de opção podem ser escolhidas no Semestre 1, em complemento a UC obrigatórias. No Semestre 2, para além da UC de Empreendedorismo, o estudante pode escolher uma UC de entre as oferecidas pelos diferentes Departamentos da FCT NOVA.

O número de ECTS baseia-se no previsto no artigo 18.º do Decreto-Lei n.º 74/2006, mantido no articulado do DL 65/2018 (que altera o decreto anterior), tendo em conta os objetivos do programa, o nível de conhecimentos e competências a adquirir num 2º Ciclo de Estudos vocacionado principalmente para a promoção da aprendizagem ao longo da vida.

4.6.1. Justification of the total number of ECTS credits and of the duration of the study programme, based on articles 8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of DL no. 74/2006, republished by DL no. 65/2018, of August 16th:

The cycle of studies leading to the degree of Master in Building Rehabilitation (MBR) has 90 ECTS, distributed in 2 semesters during which several UCs are held, in a total of 30 ECTS in each semester, and in a 3rd and final semester that integrates the work leading to the Dissertation, with 30 ECTS.

Depending on the previous training and the objectives of each student, several optional CUs can be chosen in Semester 1, in addition to mandatory CUs. In Semester 2, in addition to the CU Entrepreneurship, the student can choose a CU from those offered by the different Departments of FCT NOVA.

The number of ECTS is based on that provided for in article 18 of Decree-Law no.74/2006, having in mind the level of knowledge and skills to be acquired in a 2nd Cycle of Studies aimed mainly at promoting lifelong learning.

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

Para cálculo do número de créditos ECTS a atribuir a cada UC constante do plano de estudos foram não só consultados os membros dos Conselhos Científicos e Pedagógicos da FCT NOVA, como também os docentes que estarão envolvidos na leção das várias UC. As opiniões recolhidas foram baseadas, não só no conhecimento da legislação em vigor como também na sua experiência docente, quer em termos globais, quer ao nível da leção de UC de índole similar às que compõem este plano de estudos. Adicionalmente, tratando-se de um novo Ciclo de Estudos, que se apresenta como uma oferta diferenciadora, prevê-se a realização de inquéritos aos docentes e discentes após o primeiro ano de funcionamento, para aferir a adequação da atribuição de créditos a cada UC.

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

To calculate the number of ECTS credits to each CU in the study plan, not only were the members of FCT NOVA's Scientific and Pedagogical Councils consulted, but also the professors who will be involved in the teaching of the various CU. The opinions collected were based, not only on the knowledge of the legislation in force, but also on their teaching experience, both in global terms and for CU of a similar nature to those that make up this study plan. In addition, as this is a new Study Cycle, which presents itself as a differentiating offer, it is expected that surveys will be carried out to Professors and Students after the first year, to assess the adequacy of the allocation of credits to each UC.

4.7. Observações

4.7. Observações:

Observação a): Secção 1 - 4.3 Plano de estudos - Opção 1: O estudante deverá realizar 6 ECTS de entre as unidades curriculares opcionais indicadas no Mapa III - Grupo de Opções 1, ou outras que venham a ser aprovadas pelo Conselho

Científico da FCT NOVA;

Observação b): Secção 1 - 4.3 Plano de estudos - Unidade Curricular do Bloco Livre: O estudante deverá realizar 6 ECTS de entre as unidades curriculares que integram o designado Bloco Livre FCT, aprovado anualmente pelo Conselho Científico da

FCT NOVA, o qual inclui unidades de todas as áreas científicas da FCT NOVA.

4.7. Observations:

Observation a): Section 1 - 4.3 Study Plan - Option 1: Students must accomplish 6 ECTS from the optional curricular units indicated in the Option Group 1 table, or others approved by the FCT NOVA Scientific Council;

Observation b): Section 1 - 4.3 Study Plan - Unrestricted Elective: The student must perform 6 ECTS from the courses

that make up the designated Bloco Livre FCT, approved annually by the FCT NOVA Scientific Council, which includes units of all scientific areas of the FCT NOVA.

5. Corpo Docente

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

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

Maria Paulina Santos Forte de Faria Rodrigues

5.3 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

5.3. Equipa docente do ciclo de estudos / Study programme's teaching staff

Nome / Name	Categoria / Category	Grau / Degree / Specialist	Especialista / Specialist	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment regime	Informação/ Information
Ana Cristina Ramos de Freitas	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre		Construção	41	Ficha submetida
Carlos Manuel Chastre Rodrigues	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil, Especialidade de Estruturas	100	Ficha submetida
Daniel Aelenei	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Fernando Manuel dos Anjos Henriques	Professor Catedrático ou equivalente	Doutor		Eng ^a Civil	100	Ficha submetida
Fernando Farinha da Silva Pinho	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Eng ^a Civil	100	Ficha submetida
Filipe Pimentel Amarante dos Santos	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia de Estruturas	100	Ficha submetida
João Pedro Peça de Oliveira	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Mestre		Engenharia Civil	40	Ficha submetida
João Carlos Gomes Rocha de Almeida	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Luís Gonçalo Correia Baltazar	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Paulina Santos Forte de Faria Rodrigues	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Rodrigo de Moura Gonçalves	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Valter da Guia Lúcio	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Isabel Espinha da Silveira	Professor Auxiliar ou equivalente	Doutor		Eng.Sanitária	100	Ficha submetida
Maria da Graça Madeira Martinho	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente - especialidade sistemas sociais	100	Ficha submetida
João Miguel Dias Joanaz de Melo	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Júlia Fonseca de Seixas	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Lia Maldonado Teles de Vasconcelos	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente / Sistemas Sociais	100	Ficha submetida
Nuno Miguel Ribeiro Videira Costa	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
António Manuel Gardete Mendes Cabaço	Professor Auxiliar convidado ou equivalente	Doutor		Engenharia Civil	10	Ficha submetida
António Carlos Bárbara Grilo	Professor Associado ou equivalente	Doutor		Gestão Industrial - Comércio Electrónico	100	Ficha submetida
					1791	

<sem resposta>

5.4. Dados quantitativos relativos à equipa docente do ciclo de estudos.

5.4.1. Total de docentes do ciclo de estudos (nº e ETI)**5.4.1.1. Número total de docentes.**

20

5.4.1.2. Número total de ETI.

17.91

5.4.2. Corpo docente próprio - Docentes do ciclo de estudos em tempo integral**5.4.2. Corpo docente próprio – docentes do ciclo de estudos em tempo integral.* / "Full time teaching staff" – number of teaching staff with a full time link to the institution.***

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem / Percentage
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of teaching staff with a full time link to the institution:	17	94.919039642658

5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor**5.4.3. Corpo docente academicamente qualificado – docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor* / "Academically qualified teaching staff" – staff holding a PhD***

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem / Percentage
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff holding a PhD (FTE):	17.1	95.477386934673

5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado**5.4.4. Corpo docente do ciclo de estudos especializado / "Specialised teaching staff" of the study programme.**

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 holding a PhD and specialised in the fundamental areas of the study programme	10.91	60.915689558906 17.91
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists not holding a PhD, with well recognised experience and professional capacity in the fundamental areas of the study programme	0.81	4.5226130653266 17.91

5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente.**5.4.5. Estabilidade e dinâmica de formação do corpo docente. / Stability and development dynamics of the teaching staff**

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Teaching staff of the study programme with a full time link to the institution for over 3 years	17	94.919039642658 17.91
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / FTE number of teaching staff registered in PhD programmes for over one year	0	0 17.91

Pergunta 5.5. e 5.6.**5.5. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.**

O Regulamento da FCT NOVA relativo à Avaliação do Desempenho (<https://dre.pt/application/file/a/107756834>) tem por objetivo avaliar o desempenho dos docentes, visando avaliá-lo em função do mérito e melhorar a sua qualidade. A avaliação abrange todos os docentes das escolas envolvidas, tem em conta a especificidade de cada área disciplinar e considera todas as vertentes da respetiva atividade: a) Docência; b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação; c) Tarefas administrativas e de gestão académica; d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade. Os resultados da avaliação têm consequências no posicionamento remuneratório, contratação por tempo indeterminado e renovações de contratos. Para a permanente atualização dos

docentes contribui, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados.

5.5. Procedures for the assessment of the teaching staff performance and measures for their permanent updating and professional development.

The FCT NOVA Performance Evaluation Regulation (<https://dre.pt/application/file/a/107756834>) evaluates the merit of all academic staff, in order to improve their quality. The evaluation considers the specificities of each scientific area and aims at all the aspects of academic activity: a) Teaching; b) Research, development and innovation; c) Administrative work and academic management; d) Dissemination and community support activities. The evaluations' results impact the remuneration of the academic staff, tenure, contract renewal of professors, authorisation of sabbatical leaves, teaching load, and grants.

The implementation of incentives for quality research based on the evaluation, contributes to continuous updates of staff, to improve the research potential, and to acknowledge the merit of the most recognised professors.

5.6. Observações:

n.a.

5.6. Observations:

n.a.

6. Pessoal Não Docente

6.1. Número e regime de tempo do pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O pessoal não-docente afeto à lecionação do ciclo de estudos inclui 2 trabalhadores afetos ao Secretariado do Departamento de Engenharia Civil (DEC), 3 técnicos afetos aos laboratórios do DEC, e ainda técnicos afetos a laboratórios e secretariados de outros departamentos da FCT NOVA responsáveis por UC de opção. Considerando apenas os elementos afetos ao DEC, o número de funcionários não-docentes afeto à lecionação do ciclo de estudos é de 5.

6.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study programme.

The non-teaching staff of the study cycle includes 2 workers assigned to the Secretary of the Department of Civil Engineering (DCE), 3 technicians assigned to the laboratories of the DCE and also technicians assigned to laboratories and offices of other departments FCT NOVA offering optional CU. Considering only the workers affected to the DCE., the number of non-teaching staff assigned to the study cycle is 5.

6.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos.

A qualificação do pessoal não-docente de apoio à lecionação do ciclo de estudos no DEC, distribuiu-se da seguinte forma:

- 12º ano de escolaridade: 3
- Mestrado: 2

6.2. Qualification of the non-academic staff supporting the study programme.

The qualification of the non-teaching staff supporting the functioning of the Study Cycle is distributed as follows:

- High school education (12th years): 3
- Master's degree: 2

6.3. Procedimento de avaliação do pessoal não-docente e medidas conducentes à sua permanente atualização e desenvolvimento profissional.

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública – o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário, administrativo ou técnico, são definidos no início de cada ciclo avaliativo e estão alinhados com os objetivos estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação bienal que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

6.3. Assessment procedures of the non-academic staff and measures for its permanent updating and personal development

The performance of non-academic staff is based on SIADAP – Integrated System for Performance Evaluation of Public Administration. SIADAP requires the definition and deployment of institutional objectives. The goals to be attained by the nonacademic staff are aligned with the institution strategic objectives and are defined at the beginning of each evaluation cycle. The career progression of staff depends on their biennial evaluation, which is based on the degree of accomplishment of the predefined goals.

7. Instalações e equipamentos

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

A FCT NOVA dispõe de instalações que proporcionam excelentes condições para um ensino de qualidade com salas de aula, laboratórios, biblioteca, salas de estudo e auditórios. O Departamento de Engenharia Civil dispõe, entre outros, de laboratório de estruturas pesadas, laboratórios de materiais de construção e de laboratório de física das construções, a utilizar no ciclo de estudos (<https://sites.fct.unl.pt/declabs/>). Acrescem a Estação de Envelhecimento Natural de Materiais e Produtos da Construção e o recente Laboratório de Qualidade do Ar Interior. Condições de elevada qualidade são igualmente oferecidas nos laboratórios do Dep. de Ciências e Engenharia do Ambiente (DCEA) e nos laboratórios do Departamento de Edifícios do LNEC, nomeadamente do Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações, e do Núcleo de Revestimentos e Isolamentos. Está previsto que diversas Dissertações sejam desenvolvidas no âmbito do protocolo de colaboração existente entre a FCT NOVA e o LNEC.

7.1. Facilities used by the study programme (lecturing spaces, libraries, laboratories, computer rooms, ...):

FCT NOVA has facilities that provide excellent conditions for quality teaching with classrooms, laboratories, library, study rooms and auditoriums. The Civil Engineering Department has, among others, a laboratory for heavy structures, laboratories for construction materials and a laboratory for building physics, to be used in the study cycle (<https://sites.fct.unl.pt/declabs/>). Other testing facilities are the Natural Weathering Station for Construction Materials and Products and the recent Indoor Air Quality Laboratory. High quality conditions are also offered in the laboratories of the Department of Environmental Sciences and Engineering (DESE) and in the laboratories of the LNEC Buildings Department, namely the Acoustics, Lighting, Components and Installations Division, and the Coatings and Insulation Division. It is foreseen that several Dissertations will be developed within the scope of the existing collaboration protocol between FCT NOVA and LNEC.

7.2. Principais equipamentos e materiais afetos e/ou utilizados pelo ciclo de estudos (equipamentos didáticos e científicos, materiais e TIC):

Os auditórios / salas possuem equipamentos multimédia e acesso à internet. A biblioteca disponibiliza livros e revistas científicas, assim como o acesso on-line a bases de dados (e.g. ISI Web of Science, Scopus, Sciencedirect).

Equipamentos do DEC a destacar:

Equipamento para preparação de amostras, nomeadamente de resíduos, e produção de provetes de compósitos como isolamentos, argamassas e betões;

Equipamento para caracterização de materiais e provetes, nomeadamente:

-Ressonância magnética nuclear, porosimetria de mercúrio, análise termogravimétrica, lupa binocular, termografia por infravermelhos;

-Ultrassons, condutibilidade térmica, higroscopicidade, libertação e captação de poluentes, nomeadamente de CO₂;

-Módulo de elasticidade dinâmico e estático, resistências à tração, flexão e compressão;

-Resistência a sais e ao gelo-degelo, capilaridade, secagem, permeabilidade ao vapor de água.

Outros equipamentos do DCEA e do LNEC estão disponíveis, inseridos em trabalhos de investigação.

7.2. Main equipment or materials used by the study programme (didactic and scientific equipment, materials, and ICTs):

The auditoriums / rooms have multimedia equipment and internet access. The library provides books and scientific journals, as well as online access to databases (e.g. ISI Web of Science, Scopus, Sciencedirect).

DEC equipment to highlight:

Equipment for sample preparation, namely wastes as building materials, and production of composite specimens such as insulation, mortars and concrete;

Equipment for the characterization of materials and specimens, namely:

- Nuclear magnetic resonance, mercury porosimetry, thermogravimetric analyser, binocular loupe, infrared thermography;

- Ultrasound, thermal conductivity, hygroscopicity, release and capture of pollutants, namely CO₂;

- Dynamic and static elasticity module, tensile, flexion and compression strength;

- Resistance to salts and freeze-thaw, capillarity absorption, drying, water vapor permeability.

Other equipment from DCEA and LNEC are available, inserted in research work.

8. Atividades de investigação e desenvolvimento e/ou de formação avançada e desenvolvimento profissional de alto nível.

8.1. Centro(s) de investigação, na área do ciclo de estudos, em que os docentes desenvolvem a sua atividade científica

8.1. 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 teaching staff develops its scientific activity

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Classification FCT	IES / HEI	N.º de docentes do CE integrados / Number of	Observações / Observations
--	--	-----------	--	----------------------------

				study programme teaching staff integrated	
CENIMAT I3N - Instituto de Nanoestruturas, Nanomodelação e Nanofabricação	Excelente/Excellent	FCT NOVA	1		http://www.i3n.org Com pólo na NOVA
CENSE - Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade	Excelente/Excellent	FCT NOVA, Universidade do Algarve	3		https://www.cense.fct.unl.pt/
CERIS - Investigação e Inovação em Engenharia Civil para a Sustentabilidade	Excelente/Excellent	Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e o Desenvolvimento (IST-ID)	6		http://ceris.pt Está a ser criado um pólo do CERIS na NOVA
CTS - Centro de Tecnologia e Sistemas	Muito Bom/Very Good	Instituto de Desenvolvimento de Novas Tecnologias (UNINOVA/FCT/UNL)	1		https://cts.uninova.pt/
LNEC – Laboratório Nacional de Engenharia Civil	-	LNEC, I.P.	1		http://www.lnec.pt "Embora não avaliável pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, o LNEC é a maior instituição nacional de Engenharia Civil. O regente de uma UC de opção é um investigador do LNEC".
MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente	Excelente/Excellent	FCT NOVA, Universidade de Lisboa, Universidade de Coimbra, Universidade de Évora, Universidade da Madeira, Instituto Politécnico de Leiria, ISPA	3		https://www.dcea.fct.unl.pt/investigacao/mare
UNIC - The Research Center in Structures and Construction of UNL	-	FCT NOVA	2		http://www.unic.fct.unl.pt "Embora, devido à sua pequena dimensão, o UNIC não seja avaliado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, os docentes que apenas pertencem a este centro desenvolvem relevante actividade de investigação, que pode ser acedida em https://www.dec.fct.unl.pt/publicacoes-0 ".

Pergunta 8.2. a 8.4.

8.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos, em revistas de circulação internacional com revisão por pares, livros ou capítulos de livro, relevantes para o ciclo de estudos, nos últimos 5 anos.

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/a0312b15-a60d-b8ea-eb1f-5f4fbc844e0e>

8.3. Mapa-resumo de atividades de desenvolvimento de natureza profissional de alto nível (atividades de desenvolvimento tecnológico, prestação de serviços ou formação avançada) ou estudos artísticos, relevantes para o ciclo de estudos:

<https://a3es.pt/si/iportal.php/cv/high-level-activities/formId/a0312b15-a60d-b8ea-eb1f-5f4fbc844e0e>

8.4. Lista dos principais projetos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as atividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área do ciclo de estudos.

Projetos, Associações Científicas e Comissões Técnicas:

- APMTAC – Associação Portuguesa de Mecânica Teórica, Aplicada e Computacional (<http://www-ext.lnec.pt/APMTAC>)
- CMM - Associação Portuguesa de Construção Metálica e Mista (<http://www.cmm.pt>)
- Comissões Técnicas de Normalização Portuguesa, p.e.: CT12 – Aços e Ferros Fundidos; CT 171 – Sustentabilidade na construção; CT 176 – Alvenarias; CT182 – Execução de Estruturas Metálicas
- Energy Flexible Buildings - Annex 67 (International Energy Agency Energy in Buildings and Communities Programme)
- FIRST - Mapeamento da flexibilidade energética dos sistemas energéticos urbanos (MIT-EXPL/SUS/0015/2017)
- ICOMOS – ISCEAH: International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage (<http://isceah.icomos.org/>)
- I2MHB - Innovation in Intelligent Management of Heritage Buildings (TD COST 1406 European Cooperation in Science and Technology)
- Nanomaterials-based Innovative Engineering Solution to Ensure Sustainable Safeguard to Indoor Air (H2020-MSCA-RISE-2015)
- PROTERRA – Rede Ibero-Americana para a Construção com Terra (<http://www.redproterra.org/>)
- RILEM Technical Committees 274 – TCE: Testing and Characterisation of Earth-based building materials and elements (<https://www.rilem.net/groupe/274-tce-testing-and-characterisation-of-earth-based-building-materials-and-elements-353>)
- RILEM TC 275 – HDB: Hygrothermal behaviour and Durability of Bio-aggregate based building materials (<https://www.rilem.net/groupe/275-hdb-hygrothermal-behaviour-and-durability-of-bio-aggregate-based-building-materials-349>)
- RILEM TC 277 - LHS: Specifications for testing and evaluation of lime-based repair materials for historic Structures (<https://www.rilem.net/groupe/lhs-specifications-for-testing-and-evaluation-of-lime-based-repair-materials-for-historic-structures-367>)
- SARCOS - Self-healing as preventive repair of concrete structures (Cost Action CA 15202);

http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15202 ; <http://www.sarcos.eng.cam.ac.uk/>

- SUDOKET - Mapping, consolidation and dissemination of the Key Enabling Technologies for the construction sector in the SUDOE area (Interreg Sudoe Transnational Cooperation Program - SOE2/P1/E0677)

- Waste@NOVA (<https://sites.fct.unl.pt/wasteatnova/>)

- World Monument Fund Portugal (<https://www.wmf.org/affiliate/portugal>)

A lista dos principais projetos internacionais em curso ou concluídos recentemente está disponível em www.dec.fct.unl.pt/investigacao/projetos-internacionais.

Prevê-se estabelecer protocolos bilaterais de cooperação ao nível da NOVA (www.unl.pt/internacional) e acordos ERASMUS ao nível do DEC (www.dec.fct.unl.pt/informacoes-para-alunos/programa-erasmus). À semelhança de outros cursos na área da Engenharia Civil do DEC, prevê-se estabelecer colaborações com:

- LNEC e outras instituições de ensino superior nacionais e internacionais;

- empresas e associações profissionais;

- câmaras municipais;

para orientação científica conjunta e estágios.

8.4. List of main projects and/or national and international partnerships underpinning the scientific, technologic, cultural and artistic activities developed in the area of the study programme.

Projects, Scientific Associations and Technical Committees:

- APMTAC – Portuguese Association of Theoretical, Applied and Computational Mechanics (<http://www-ext.inec.pt/APMTAC>)

- CMM – Portuguese Association of Steel and Composite Construction (<http://www.cmm.pt>)

- Portuguese Technical Committees for Normalization, p.e.: CT12 – Steel and cast iron; CT171 – Construction sustainability; CT176 – Masonry; CT 182 – Steel Structures Execution

- Energy Flexible Buildings - Annex 67 (International Energy Agency Energy in Buildings and Communities Programme)

- FIRST - Mapping flexibility of urban energy systems (MIT-EXPL/SUS/0015/2017)

- ICOMOS – ISCEAH: International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage (<http://isceah.icomos.org/>)

- I2MHB - Innovation in Intelligent Management of Heritage Buildings (TD COST 1406 European Cooperation in Science and Technology)

- Nanomaterials-based Innovative Engineering Solution to Ensure Sustainable Safeguard to Indoor Air (H2020-MSCA-RISE-2015)

- PROTERRA – Ibero-American Network for Earth Construction (<http://www.redproterra.org/>)

- RILEM Technical Committees 274 – TCE: Testing and Characterisation of Earth-based building materials and elements (<https://www.rilem.net/groupe/274-tce-testing-and-characterisation-of-earth-based-building-materials-and-elements-353>)

- RILEM TC 275 – HDB: Hygrothermal behaviour and Durability of Bio-aggregate based building materials (<https://www.rilem.net/groupe/275-hdb-hygrothermal-behaviour-and-durability-of-bio-aggregate-based-building-materials-349>)

- RILEM TC 277 - LHS: Specifications for testing and evaluation of lime-based repair materials for historic Structures (<https://www.rilem.net/groupe/lhs-specifications-for-testing-and-evaluation-of-lime-based-repair-materials-for-historic-structures-367>)

- SARCOS - Self-healing as preventive repair of concrete structures (Cost Action CA 15202);

http://www.cost.eu/COST_Actions/ca/CA15202 ; <http://www.sarcos.eng.cam.ac.uk/>

- SUDOKET - Mapping, consolidation and dissemination of the Key Enabling Technologies for the construction sector in the SUDOE area (Interreg Sudoe Transnational Cooperation Program - SOE2/P1/E0677)

- Waste@NOVA (<https://sites.fct.unl.pt/wasteatnova/>)

- World Monument Fund Portugal (<https://www.wmf.org/affiliate/portugal>)

The list of the main ongoing or recently concluded international projects is available in www.dec.fct.unl.pt/investigacao/projetos-internacionais

Effort will be made to establish bilateral cooperation protocols at the NOVA University level (www.unl.pt/internacional) and ERASMUS agreements at the DCE level (www.dec.fct.unl.pt/informacoes-para-alunos/programa-erasmus).

Similarly to other Civil Engineering study programmes in FCT NOVA, it is intended to set up collaboration with:

- LNEC and other Portuguese and foreign universities and polytechnic schools;

- companies, professional boards and associations;

- city and town councils;

for joint scientific supervision, training and internships.

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

9.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclo de estudos similares com base em dados oficiais:

Analisando a informação disponível em <http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/> relativa a cursos de nível 7 (com base no Quadro Europeu de Qualificações) na área da Reabilitação de Edifícios, verifica-se que a taxa de empregabilidade tem sido alta nos últimos anos: o total de desempregados com habilitação obtida entre 2015 e 2018 é bastante reduzido. Tal facto não implica necessariamente que todos os diplomados estejam a trabalhar na área. Mas a procura continua que os docentes da FCT NOVA têm tipo por parte de empregadores de diversas áreas da indústria da construção na procura por recém-licenciados abre boas possibilidades de empregabilidade para os futuros Mestres em Reabilitação de Edifícios.

9.1. Evaluation of the employability of graduates by similar study programmes, based on official data:

Analyzing the information available at <http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/> regarding Level 7 courses (based on the European Qualifications Framework, EQF) in the field of Building Rehabilitation, it appears that the employability rate has been high in recent years: the total number of unemployed with a qualification obtained between 2015 and 2018 is quite low.

This fact does not necessarily mean that everyone is working in the field. But the continuous demand that FCT NOVA professors receive by employers from different areas of the construction industry in their search for recent graduates opens up good possibilities of employability for future Masters in Building Rehabilitation.

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

Embora o MRE não compita com as candidaturas ao ensino superior, o facto da FCT NOVA ter vindo a preencher todas as suas vagas na 1ª fase de candidaturas dos últimos anos mostra a grande capacidade da Faculdade em atrair estudantes. O elevado nível de empregabilidade na área da Reabilitação de Edifícios, demonstrado nas estatísticas recentes (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>) e na procura por parte de empregadores deverá contribuir para a procura por este curso. Adicionalmente, a localização da FCT NOVA numa zona de forte atividade da indústria da construção deverá constituir um fator de atração.

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

Although the MRE does not compete with applications of students coming from High Schools, the fact that FCT NOVA has filled all its vacancies in the 1st phase of applications in recent years shows the Faculty's great capacity to attract students. The high level of employability in the area of Building Rehabilitation, shown in recent statistics (<http://www.dgeec.mec.pt/np4/18/>) and search by employers, should contribute to the demand for this course. Additionally, the location of FCT NOVA in an area of strong activity in the construction industry should constitute a factor of attraction.

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

O Departamento de Engenharia Civil da FCT NOVA tem parcerias na área do ensino e da investigação com o Instituto Superior Técnico da Universidade de Lisboa, com o Instituto Superior de Engenharia de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa e com a Escola Superior de Tecnologia do Barreiro do Instituto Politécnico de Setúbal. Tem também existido colaboração com a FCT Universidade da Coimbra, que oferece um curso com estrutura semelhante (<https://apps.uc.pt/courses/en/course/6201>).

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

The Civil Engineering Department of FCT NOVA has partnerships in the area of teaching and research with Instituto Superior Técnico of Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa of Instituto Politécnico de Lisboa and Escola Superior de Tecnologia do Barreiro of Instituto Politécnico de Setúbal. Collaboration also exists with FCT Universidade de Coimbra, that has a MSc course with a similar structure (<https://apps.uc.pt/courses/en/course/6201>) also exists.

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:**

Universidad da Coruña, Espanha - Máster Universitario en Rehabilitación Arquitectónica, duração de 1 ano, 60 ECTS, <https://estudios.udc.es/en/study/start/4467V02>

Università di Bologna, Itália - Master in Historic Building Rehabilitation (em Inglês), 2 anos, 120 ECTS, <https://corsi.unibo.it/2cycle/HistoricBuildings>

Università di Genova, Itália - Master in Engineering for Building Retrofitting (em Inglês), 2 anos, <https://courses.unige.it/10719>

University of Bath, Reino Unido - Master in Conservation of Historic Buildings, 1 ano, <https://www.bath.ac.uk/courses/postgraduate-2020/taught-postgraduate-courses/msc-conservation-of-historic-buildings/>

A Nottingham Trent University, Reino Unido – Master in Building Surveying, 1 ano, <https://www.ntu.ac.uk/study-and-courses/courses/find-your-course/architecture-design-built-environment/pg/2020-21/building-surveying>

Universidade de Coimbra - Mestrado em Reabilitação de Edifícios, 3 semestres, 90 ECTS, <https://apps.uc.pt/courses/en/course/6201>

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

Universidad da Coruña, Spain - MSc in Building Rehabilitation, with 1 year duration, 60 ECTS, <https://estudios.udc.es/en/study/start/4467V02>

Università di Bologna, Italy - MSc in Historic Building Rehabilitation (in English), 2 years duration, 120 ECTS, <https://corsi.unibo.it/2cycle/HistoricBuildings>

Università di Genova, Italy - MSc in Engineering for Building Retrofitting (in English), 2 years duration, 120 ECTS, <https://courses.unige.it/10719>

University of Bath, UK - MSc in Conservation of Historic Buildings, 1 year duration,

<https://www.bath.ac.uk/courses/postgraduate-2020/taught-postgraduate-courses/msc-conservation-of-historic-buildings/>
 Nottingham Trent University, UK - MSc in Building Surveying, 1 year duration, <https://www.ntu.ac.uk/study-and-courses/courses/find-your-course/architecture-design-built-environment/pg/2020-21/building-surveying>
 Universidade de Coimbra, Portugal - MSc in Building Rehabilitation, 1,5 years duration, 90 ECTS, <https://apps.uc.pt/courses/en/course/6201>

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

Os objetivos de aprendizagem do MRE estão alinhados com os de outros ciclos de estudos semelhantes. Definem-se como objetivos de aprendizagem o desenvolvimento de conhecimento em tópicos científicos de relevo para atividades de reabilitação e conservação de edifícios, assim como a aquisição de capacidade crítica para análise e seleção de metodologias adequadas à resolução de problemas complexos, de forma criativa. Todos estes objetivos se encontram também refletidos no 2º ciclo em Reabilitação de Edifícios que se propõe.

De entre os ciclos de estudos existentes, o único com estrutura semelhante ao MRE é o da U.Coimbra. No entanto, apresenta bastantes diferenças em termos de conteúdo das UC. O MRE apresenta a possibilidade de, através da escolha de UC de opção e de oferta transversal de diferentes departamentos, alargar a formação na área ambiental e de empreendedorismo, por exemplo promovendo a utilização de resíduos em produtos para a construção.

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

The learning objectives of the MRE are aligned with those of other similar study cycles. They define as learning objectives the development of knowledge in scientific topics of relevance for activities of rehabilitation and conservation of buildings, as well as the acquisition of critical capacity for analysis and selection of appropriate methodologies to solve complex problems, in a creative way. All these objectives are also reflected in the 2nd cycle in Building Rehabilitation that is proposed.

Among the existing study cycles, the only one with a structure similar to the MRE is that of U.Coimbra. However, there are differences in terms of UC contents. The MRE presents the possibility of expanding the training in the environmental and entrepreneurship areas through the choice of optional UC and the transversal offer of different departments, for example by promoting the use of waste in construction products.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

11.1. e 11.2 Estágios e/ou Formação em Serviço

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - Ver PDF abaixo

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Ver PDF abaixo

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._Entidade onde os estudantes completam a sua formação.pdf](#)

Mapa VII - Secil

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Secil

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO_FCT_SECIL.pdf](#)

Mapa VII - Associação Centro da Terra

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

Associação Centro da Terra

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[11.1.2._PROTOCOLO_FCT_AssocCentroTerra_2013_.pdf](#)

Mapa VII - IHRU

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:*IHRU***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._PROTOCOLO_FCT_IHRU_2017_1.pdf](#)**Mapa VII - IHRU (continuação)****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***IHRU (continuação)***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._PROTOCOLO_FCT_IHRU_2017_2.pdf](#)**Mapa VII - LNEC****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***LNEC***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._PROTOCOLO_FCT_LNEC+ADENDA_2003.pdf](#)**Mapa VII - Carmo Wood****11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***Carmo Wood***11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**[11.1.2._Carmo_Wood_DEC_2019.pdf](#)**11.2. Plano de distribuição dos estudantes**

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

<sem resposta>

11.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço.

11.3. Recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e/ou formação em serviço:

A FCT NOVA dispõe de uma plataforma online onde as empresas podem apresentar as suas ofertas de estágios e dispõe de um Gabinete de Apoio ao Estudante e ao Diplomado (GAED) sendo uma das suas funções prestar o apoio à promoção, organização e gestão da oferta de estágios e de formação extracurricular, bem como à inserção profissional de diplomados da Faculdade.

11.3. Institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods:

FCT NOVA has an online platform where companies can present their internship offers and has a Student and Graduate Support Office (GAED). One of its functions is to provide support for the promotion, organization and management of the offer of internships and extracurricular training, as well as the professional insertion of graduates from the Faculty.

11.4. Orientadores cooperantes

11.4.1. Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

11.4.1 Mecanismos de avaliação e seleção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB).

<sem resposta>

11.4.2. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por lei)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos com estágio obrigatório por Lei) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for study programmes with in-service training mandatory by law)

Nome / Name	Instituição ou estabelecimento a que pertence / Institution	Categoria Profissional / Professional Title	Habilitação Profissional (1)/ Professional qualifications (1)	Nº de anos de serviço / Nº of working years
----------------	--	--	--	--

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

- A procura do mercado nacional e Europeu por profissionais de nível 7 com competências avançadas na área da reabilitação tem crescido e tem tendência a continuar a crescer devido à necessidade de ecoeficiência, desempenho e qualidade na construção.
- O previsível aumento futuro da procura por estas competências em países da CPLP.
- Criar oferta à procura por mestrados em reabilitação de edifícios por parte de não engenheiros civis, até agora inexistente na NOVA FCT; para este público apenas existe o Mestrado em Tecnologia de Fachadas com duração de 1 ano mas mais vocacionado para construção nova, e uma pós-graduação em Construção e Reabilitação Sustentável não conferente de grau.
- A estrutura com 2 semestres de aulas e 1 semestre de dissertação possibilita que estudantes da CPLP e estudantes-trabalhadores possam ter de realizar apenas um ano presencial, o que pode facilitar a deslocação do país de origem e a eventual compatibilização com licença do trabalho profissional.

12.1. Strengths:

- The demand in the national and European market for level 7 professionals with advanced skills in the field of building rehabilitation has grown and tends to continue to grow, due to the need for eco-efficiency, performance and quality in construction.
- The foreseeable future increase in demand for these skills in the Portuguese Speaking Countries Community (CPLP).
- Offer of a course for the demand for masters in building rehabilitation by non-civil engineers, which until now did not exist in NOVA FCT; for this audience there is only the Master in Facade Technology lasting 1 year but more geared to new construction, and a non-degree graduation on Sustainable Construction and Rehabilitation.
- The structure with 2 semesters of classes and 1 semester of dissertation allows students from CPLP and working students to complete only one face-to-face year, which can facilitate travel from the country of origin and possible compatibility with professional work license.

12.2. Pontos fracos:

- O Mestrado em Engenharia Civil - Reabilitação de Edifícios (MEC-RE), que o MRE vem parcialmente substituir, tem tido um número limitado de alunos; contudo, todas as candidaturas que não tinham formação de base em Eng. Civil eram recusadas, o que deixa de suceder no MRE.
- A sobreposição de UC com outras UC existentes noutros cursos da FCT NOVA impõe algumas restrições ao plano curricular do curso.
- Para estudantes-trabalhadores, o funcionamento do curso em horário diurno pode constituir uma dificuldade.
- Para alunos não falantes de Português, a previsão para o curso ser inicialmente lecionado em Português (de modo a satisfazer os candidatos da CPLP) pode revelar-se desencorajador.

12.2. Weaknesses:

- The Master in Civil Engineering - Building Rehabilitation (MCE-BR), which the MRE is partially replacing, has had a limited number of students; however, all the application without a background in Civil Engineering were refused, what will not happen in the MBR.
- The overlap of Curricular Units (CU) with other CU existing in other courses of FCT NOVA imposes some restrictions to the curricular plan of the course.
- For working-students, daytime course operation may be a problem.
- To non-Portuguese speaking students, operation in Portuguese language (to fill the expectations of students from the Portuguese Speaking Countries community, CPLP) may be discouraging.

12.3. Oportunidades:

- Muitas UC funcionam no futuro Mestrado em Eng. Civil da FCT NOVA e em cursos de Mestrado da FCT NOVA, o que, se existir um número reduzido de estudantes, apenas aumenta o número de estudantes por turno, que atualmente é baixo devido à redução do numerus clausus de Eng. Civil, permitindo uma racionalização de recursos.
- Possibilidade de, em conjunto com as UC a funcionar em simultâneo, abrir turno específico lecionado em Inglês, mantendo a racionalização de recursos.
- O curso pode ser oferecido a preço concorrencial face a cursos de mestrado alternativos, nomeadamente no Brasil, país de onde o MEC-RE tem recebido muitas candidaturas.
- A inserção da FCT na região da grande Lisboa, com grande dinâmica da Indústria da Construção, e o fácil acesso ao Campus permitirá incrementar parcerias com entidades relevantes e colaborações de técnicos e investigadores

altamente qualificados, por exemplo para seminários, beneficiando a evolução do ciclo de estudos e a empregabilidade dos diplomados.

12.3. Opportunities:

- *Many CU operate in the future Master Programme in Civil Engineering at FCT NOVA and in other Masters courses at FCT NOVA, which, if there is a small number of students, only increases the number of students per shift, which is currently low due to the reduction of the civil engineering numerus clausus, allowing for a rationalization of resources.*
- *Possibility of, together with the CU operating simultaneously, opening a specific shift taught in English.*
- *The course can be offered with a competitive fee compared to alternative master courses, namely from Brazil, a country from which the former MCE-BR has received many applications.*
- *The location in the Lisbon region, where the Construction Industry is highly dynamic, and the easy access to the Campus, will allow to increase partnerships with relevant entities and collaborations of highly qualified professionals, namely for seminars, which will certainly benefit the evolution of the cycle of studies and the employability of graduates.*

12.4. Constrangimentos:

- *Sobreposição de UC do MRE com UC de outros cursos da FCT NOVA pode criar constrangimentos na criação dos horários.*
- *Existem propostas alternativas noutras instituições, por exemplo na ESTBarreiro do Instituto Politécnico de Setúbal e na FCT UCoimbra, que podem ser concorrenciais; no entanto, o curso é bastante distinto do da ESTBarreiro em termos de estrutura e conteúdos, e a FCT NOVA localiza-se longe de Coimbra.*
- *O funcionamento do MRE em horário diurno pode ser um constrangimento para trabalhadores-estudantes; no entanto, é possível ter um horário compacto, com UC funcionando em horário pós-laboral, que possibilite a esse tipo de estudantes a compatibilização com um horário de trabalho a tempo parcial.*

12.4. Threats:

- *Overlapping CU of MBR with CU of other FCT NOVA courses can create constraints in the creation of schedules.*
- *There are alternative proposals from other institutions, for example at ESTBarreiro of the Polytechnic Institute of Setúbal and at FCT Univ. de Coimbra, which can be competitive; however, the course is quite distinct from that of ESTBarreiro in terms of structure and content, and FCT NOVA is located far from Coimbra.*
- *The operation of the MBR during daytime hours can be a constraint for student workers; however, it is possible to have a compact schedule, with CU functioning after-hours, which allows compatibility with part-time jobs.*

12.5. Conclusões:

Um dos pontos mais fortes do MRE é o seu corpo docente. Com exceção de Professores convidados, com décadas de experiência profissional nas áreas específicas que lecionam, todos os outros docentes desenvolvem atividade de investigação relevante para a formação proposta.

A qualificação do pessoal docente, obtida em diversos laboratórios e universidades nacionais e internacionais, possibilita uma visão abrangente na área da Reabilitação de Edifícios. Espera-se que a existência de alguns docentes não integrados em centro de investigação avaliado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia deixe em breve de existir, com a criação de um pólo de centro de investigação na área da Eng. Civil na FCT NOVA.

Outro ponto forte são as excelentes condições da FCT NOVA e o prestígio, nacional e internacional, da NOVA.

O DEC conta ainda com um elevado número de parcerias e protocolos estabelecidos a nível nacional e internacional com IES, outras entidades relevantes ao nível de investigação, associações empresariais e o tecido empresarial, traduzido num considerável número de projetos de investigação comuns sobre temas diversificados e atuais. No entanto, é objetivo do DEC incrementar este tipo de parcerias e protocolos.

Embora o DEC da FCT NOVA tenha apenas um Professor Catedrático, admite-se que a falta de professores com agregação será em breve colmatada. Embora o número de pessoal não docente seja reduzido no DEC, salienta-se o facto de dois dos elementos terem o grau de mestre e uma colaboração longa e especializada.

O ponto fraco das aulas estarem previstas decorrerem em Português (para ir de acordo a solicitação de estudantes da CPLP) pode ser facilmente alterado pela possibilidade de se criar turma complementar a funcionar em Inglês, caso o número de alunos admitidos o justifique. Da mesma forma, o horário de uma turma pode passar a concentrar-se no início da manhã ou no final da tarde, em horário mais compatível com trabalhadores-estudantes.

Considera-se ainda que a criação de estrutura inteiramente dedicada à internacionalização da FCT NOVA aumentará as candidaturas de estudantes internacionais.

A necessidade de formação superior em países da CPLP considera-se ser uma oportunidade. Outra oportunidade é a necessidade de reforço de formação ao longo da vida, nomeadamente de técnicos superiores da administração pública. Outra ainda é o curso perspetivar o alargamento da colaboração e criação de sinergias complementares com outros Departamentos da FCT NOVA, e mesmo da Universidade.

Outra oportunidade, expetável com a Pandemia Covid-19, é que possa surgir um abrandamento do ritmo da indústria da construção e um maior interesse por parte de engenheiros e arquitetos para atualizarem a sua formação, nomeadamente no que respeita ao conforto e à qualidade do ar interior, e sua implicação na saúde dos ocupantes, que se espera sejam aspetos para os quais os Donos de Obra, as Câmaras Municipais e outras instituições se tornarão mais exigentes.

12.5. Conclusions:

One of the MBR strongest points are the Professors. With the exception of some invited professors with decades of professional experience in the specific areas they teach, all other professors develop research activities relevant to the proposed programme.

The qualification of the teaching staff, obtained in national and international laboratories and universities, leads to a vision in the Building Rehabilitation area. It is expected that the existence of some lecturers in a research center not

sponsored by Fundação para a Ciência e a Tecnologia will cease shortly, as it is anticipated that in the near future a new pole of a research center in Eng. Civil will be created in FCT NOVA.

Another strong asset are the excellent conditions provided by FCT NOVA and the national e international prestige of NOVA University.

The DCE holds a large number of national and international partnerships and protocols with universities, research institutions, companies, professional associations and the entrepreneurial tissue, sharing various research projects on themes of great relevance and actuality. Nevertheless, the DEC hopes to further strengthen this type of actions.

Although the DCE of FCT NOVA has only one Full Professor, it is expected that the lack with Professors with aggregation will end soon. With respect to the non-teaching staff of the DCE, its number is quite reduced, but it should be pointed out that two non-teaching members hold Master degrees, along with a lasting and specialized collaboration with the DCE.

The weak point of the classes being planned to take place in Portuguese (to comply with the request of CPLP students) can be easily changed by the possibility of creating a complementary class lectured in English, if the number of admitted students justifies it. Likewise, a class schedule may start early in the morning or late afternoon, at a time more compatible with student workers.

Another opportunity, expected with Pandemia Covid-19, is that there may be a slowdown in the pace of the construction industry and a greater interest by engineers and architects to update their training, namely with regard to comfort and quality of the indoor air, and its implication in the health of the occupants, which are expected to be aspects for which the building owners, the municipalities and other institutions will become more demanding.