

ACEF/1213/09497 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de Ensino Superior / Entidade Instituidora:

Universidade De Coimbra

A1.a. Outras Instituições de Ensino Superior / Entidades Instituidoras:

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

FCT + FE

A3. Ciclo de estudos:

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA

A3. Study cycle:

Sustainable Energy Systems

A4. Grau:

Doutor

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (nº e data):

Diário da República, 2ª série, nº 198 - 13 de Outubro de 2008 (Despacho nº 25512/2008)

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

ENERGIA PARA A SUSTENTABILIDADE

A6. Main scientific area of the study cycle:

ENERGY FOR SUSTAINABILITY

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):

522

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

A7.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos (3 algarismos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:

<sem resposta>

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

180

A9. Duração do ciclo de estudos (art.º 3 DL-74/2006, de 26 de Março):

3 ANOS

A9. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006, March 26th):

3 YEARS

A10. Número de vagas aprovado no último ano lectivo:

15

A11. Condições de acesso e ingresso:*Podem candidatar-se ao programa de Doutoramento:*

- a) titulares do grau de mestre ou equivalente legal;*
- b) titulares de um grau de licenciado, detentores de currículo escolar ou científico relevante, reconhecido pela Coordenação do Doutoramento e pelo conselho científico da FCTUC como atestando capacidade para a realização do ciclo de estudos;*
- c) detentores de currículo escolar, científico ou profissional reconhecido pela Coordenação do Doutoramento e pelo conselho científico da FCTUC como atestando capacidade para a realização do ciclo de estudos.*

A11. Entry Requirements:*Ph.D. program application requirements:*

- a) hold a master's degree or equivalent;*
- b) hold a bachelor's degree with a relevant academic or scientific curriculum, duly recognized by the PhD's Coordination Committee and by the FCTUC's Scientific Committee, attesting the ability to carry out the course;*
- c) hold an academic, scientific or professional curriculum, duly recognized by the PhD's Coordination Committee and by the FCTUC's Scientific Committee, attesting the ability to carry out the course.*

A12. Ramos, opções, perfis...**Pergunta A12**

A12. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):

Não

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

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

Options/Branches/... (if applicable):

A13. Estrutura curricular**Mapa I - n.a.****A13.1. Ciclo de Estudos:***SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA***A13.1. Study Cycle:***Sustainable Energy Systems***A13.2. Grau:***Doutor***A13.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***n.a.*

A13.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)*n.a.***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ambiente e Construção / Environment and Construction	AC / EC	0	27
Ambiente e Desenvolvimento / Environment and Development	AD / ED	0	27
Decisão e Planeamento / Decision and Planning	DP / DP	0	27
Economia e Gestão / Economics and Management	EG / EM	0	27
Energia para a Sustentabilidade / Energy for Sustainability	ES / ES	150	0
Métodos para a Investigação / Research Methodologies	MI / RM	3	0
Sistemas de Energia / Energy Systems	SE / ES	0	27
(7 Items)		153	135

A14. Plano de estudos**Mapa II - n.a. - 1º ano / 1º semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA***A14.1. Study Cycle:***Sustainable Energy Systems***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***n.a.***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***n.a.***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year / 1st semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Metodologia de Investigação / Research Design and Methods	MI / RM	semestral / semestrial	81	T:15; TP:10; OT:5	3	---

Projecto de Tese / Thesis Project	ES / ES	anual / yearly	405	OT: 20	15	---
Opção (a escolher de lista produzida anualmente pela coordenação do curso) / optative (list produced yearly by the Course Coordination)	---	semestral / semestrial	162	---	6	opcional / optative
Opção (a escolher de lista produzida anualmente pela coordenação do curso) / optative (list produced yearly by the Course Coordination)	---	semestral / semestrial	162	---	6	opcional / optative

(4 Items)

Mapa II - n.a. - 1º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA

A14.1. Study Cycle:

Sustainable Energy Systems

A14.2. Grau:

Doutor

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

n.a.

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

n.a.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 2º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 2nd semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS / Observations (5)	Observações
Projecto de Tese / Thesis Project	ES / ES	anual / yearly	405	OT: 20	15	---
Opção (a escolher de lista produzida anualmente pela coordenação do curso) / optative (list produced yearly by the Course Coordination)	---	semestral / semestrial	162	---	6	Opcional / optative
Opção (a escolher de lista produzida anualmente pela coordenação do curso) / optative (list produced yearly by the Course Coordination)	---	semestral / semestrial	162	---	6	Opcional / optative
Opção (a escolher de lista produzida anualmente pela coordenação do curso) / optative (list produced yearly by the Course Coordination)	---	semestral / semestrial	81	---	3	Opcional / optative

(4 Items)

Mapa II - n.a. - 2º ano e 3º ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA**A14.1. Study Cycle:***Sustainable Energy Systems***A14.2. Grau:***Doutor***A14.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***n.a.***A14.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***n.a.***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano e 3º ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3rd year***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Dissertação de Doutoramento / PhD Dissertation (1 item)	ES / ES	Anual / Yearly	3240	OT: 120	120	- - -

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:***n.a.***A15.1. If other, specify:***n.a.***A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respectiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***António M. O. Gomes Martins; Manuel C. Gameiro da Silva; Luís M. Cândido Dias; Nuno A. Vieira Simões***A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço****A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço****Mapa III - Protocolos de Cooperação**

Mapa III - n.a.**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***n.a.***A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 100kB):**

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes**A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

<sem resposta>

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

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

n.a.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.

*n.a.***A17.4. Orientadores cooperantes**

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e selecção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a instituição de ensino e as instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A19**A18. Observações:**

A13. Estrutura Curricular

As tabelas apresentadas indicam o nº máximo de ECTS disponibilizados aos alunos por área científica. O aluno deverá seleccionar 27ECTS em u.c. de opção..

5.1.1.3 Caracterização dos estudantes.

As percentagens apresentadas neste ponto dizem respeito apenas aos estudantes com origem a nível nacional. A contabilização dos alunos estrangeiros é feita no ponto 7.3.4 deste dossier.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos

Os estudantes candidatam-se centralmente ao MIT Portugal, indicando uma preferência por escola. Em 2010 várias dezenas de candidatos não indicaram preferência, pelo que o valor obtido corresponde a uma extrapolação a partir da proporção dos que indicaram a escola preferida

A18. Observations:**A13. Curricular Structure**

The presented tables indicate the maximum number of ECTS available by scientific area. Student must select 27ECTS in elective courses.

5.1.1.3 Student's characterization

The numbers presented here account only for the Portuguese students. The number of foreign students is presented on section 7.

5.1.3. Study Cycle Demand

Students apply centrally to the MIT Portugal Program, indicating a preference school. In 2010 several tens of candidates indicated no preference, as such the value presented corresponds to an extrapolation of the proportion of those who did indicate a preference school.

A19. Participação de um estudante na comissão de avaliação externa

A Instituição põe objecções à participação de um estudante na comissão de avaliação externa?

Não

1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O 3º ciclo em Sistemas Sustentáveis de Energia (SSE) decorre no âmbito da iniciativa da Energia para a Sustentabilidade (EfS) da UC e visa formar Doutores com capacidade de intervenção interdisciplinar em áreas como utilização eficiente de energia e produção de energia, centralizada e descentralizada, bem como distribuição da energia, numa perspetiva de desenvolvimento sustentável. Os Doutores em SSE/EfS têm competências nos domínios tecnológicos associados a estas áreas bem como nos da economia da energia e do ambiente, possuem capacidade de análise de sistemas e das inter-relações entre sistemas, ficam habilitados a desenvolver investigação e a equacionar problemas de elevada complexidade no âmbito do binómio energia-ambiente, lidando com tópicos como a avaliação da sustentabilidade de sistemas, incluindo o uso de modelação de ciclo de vida, a análise de fluxos de materiais, a aplicação de sistemas de apoio à decisão, a análise económica e de mercados e modos de regulação.

1.1. Study cycle's generic objectives.

The Sustainable Energy Systems (SES/EfS) doctoral program is included in the Energy for Sustainability Initiative (EfS) and aims at developing its students' abilities to contribute to interdisciplinary interventions in areas such as the efficient use of energy, centralized or decentralized energy production, or the distribution of energy, always under a sustainable development perspective. Students that earn a PhD through this program have developed competences in the technological domains associated to these areas, as well as the domains of economics and the environment; they acquired capacities to analyze systems and their interrelations; they are able to develop research activities and tackle highly complex problems concerning the energy-environment binomial, addressing topics such as the evaluation of systems' sustainability, using life-cycle models, materials flow analysis, decision support systems, market economics analyses, or market regulation mechanisms.

1.2. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição.

O ciclo de estudos alinha-se com diversas orientações estratégicas definidas pela universidade. No plano da eficiência energética e da sustentabilidade, a universidade pretende aprofundar as atividades já em curso no campus. No plano da investigação, a universidade assume o objetivo de fomentar a articulação entre a investigação e o ensino, com integração de estudantes em equipas e projetos de investigação, o que ocorre de modo normal no âmbito do ciclo de estudos. A existência deste programa doutoral no âmbito da Iniciativa EfS contribui para o objetivo estratégico da universidade de aumentar a importância relativa da formação avançada (2º e 3º ciclos) no contexto dos programas de formação da universidade, com qualidade que seja reconhecida do exterior.

1.2. Coherence of the study cycle's objectives and the institution's mission and strategy.

The study cycle is aligned with several strategic guidelines defined by the University. In terms of energy efficiency and sustainability, the university intends to deepen the activities already underway on campus. In terms of research, the university assumes the goal of fostering links between research and teaching, with the integration of students into teams and research projects, which occurs within the course. The existence of this doctoral program under the EfS Initiative contributes to the strategic goal of the university to increase the relative importance of advanced training (2nd and 3rd cycles) in the context of quality training programs recognized abroad.

1.3. Meios de divulgação dos objectivos aos docentes e aos estudantes envolvidos no ciclo de estudos.

Os objetivos do ciclo de estudos são divulgados por via da plataforma informática de gestão académica Nónio: aos docentes através do inforedocente e aos estudantes através do inforestudante. Para o público em geral a informação está disponível na página web da Universidade de Coimbra, em <http://cursos.uc.pt>. A página web da Iniciativa EfS, <http://www.uc.pt/efs/>, tem permanentemente atualizada toda a informação relevante sobre o ciclo de estudos, incluindo os respetivos objetivos. Realiza-se todos os anos letivos, antes do início das atividades regulares, uma reunião com todos os estudantes visando, designadamente, expor os objetivos do ciclo de estudos e orientações quanto ao percurso académico. A reunião plenária do corpo docente que se realiza também no início de cada ano letivo, fazendo o balanço do ano anterior e perspetivando as inovações para o ano corrente, é contextualizada com os objetivos do ciclo de estudos

1.3. Means by which the students and teachers involved in the study cycle are informed of its objectives.

The study cycle's objectives are disseminated via the academic management platform of Nónio: teachers through inforedocente and students through inforestudante. To the general public the information is available on the University of Coimbra's website, in <http://cursos.uc.pt>. The EfS Initiative's website, <http://www.uc.pt/en/efs/>, has all the relevant information about the course, including the respective goals, which is continually updated. Every school year, before the start of the regular activities, a meeting with all students is held seeking, in particular, to communicate the study cycle's objectives and guidelines for a good academic accomplishment. The faculty members' plenary meeting is also held at the beginning of each school year, and its agenda covers not only a balance of the previous year but also possible innovations for the current year. The study course's objectives are then contextualized.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

A criação de ciclos de estudos na UC envolve as Unidades Orgânicas (UO), os Centros de Serviços Comuns e Especializados, a Reitoria/Senado e o Conselho Geral, num processo concertado que tem início com uma proposta de oferta formativa (ou de revisão/atualização de oferta existente) e culmina com a sua submissão junto da A3ES para acreditação.

A tramitação das alterações decorre de forma idêntica, devendo, depois de aprovadas, ser comunicadas à DGES e publicadas em DR.

O apoio ao nível do ciclo de estudos é dado pelo Comité para os Assuntos Pedagógicos e Académicos (CAPA), o qual trata os aspetos de gestão académica e natureza pedagógica, promovendo a discussão de revisão dos planos curriculares, com uma periodicidade anual, recorrendo para o efeito a uma sessão plenária de docentes. O CAPA acompanha ainda a distribuição do serviço docente das diversas UOs e centraliza a execução dos horários, verificando nomeadamente quais as unidades curriculares que estão disponíveis em cada ano.

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

The creation of a new study cycle at UC involves the Organisational Unit (OU), the Central Services, the Dean / the Senate and General Council, in a process that begins with a learning proposal (or review / update of an existing one) and which is concluded with the submission for accreditation at A3ES.

The procedure for changes is identical, and once approved, the reviewed proposal must be sent to DGES and published in the national official journal.

The PhD program is also continuously supported by the Committee for Academic and Pedagogic Affairs (CAPA). This committee is a management structure within the EfS Initiative which complements the academic management services, which organizes the annual discussion on the study plans changes, at the faculty member's plenary session. CAPA is also responsible for the distribution of lecturer's tasks, centralizes the elaboration of timetables and issues updated versions of the list of curricular units.

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

A participação ativa dos docentes e estudantes é assegurada pela aplicação regular de inquéritos pedagógicos e pela reflexão inerente ao processo de autoavaliação realizado por cada ciclo de estudos e pela UO. Para além dos dados quantitativos são também analisados comentários e sugestões de estudantes e docentes, integrando o processo de melhoria da UC. Os estudantes e docentes são ainda representados nos órgãos de governo da UC, nomeadamente Conselho Geral, Conselho de Gestão e Senado.

Para assegurar a participação ativa dos alunos, o CAPA promove iniciativas de interação institucional com os estudantes (acolhimento, enquadramento e acompanhamento). O CAPA realiza aconselhamento sobre o percurso curricular, promove uma sessão de boas vindas no início do ano letivo, leva a cabo a angariação de temas de dissertação junto dos docentes. Para assegurar a participação ativa dos docentes executa-se um plenário no início do ano letivo.

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

The active participation of teachers and students is ensured with regular educational surveys. The results are subject to analysis and discussion in order to develop the self-assessment of the study cycle and OUs' reports. In addition to quantitative data, comments and suggestions of students and teachers are also integrated at UC improvement process. Students and teachers are also represented at UC's governing bodies, namely the General Council, Management Council and Senate.

In order to assure students' active participation, CAPA promotes events of interaction such as a welcome meeting, explanatory meetings and follow up meetings. CAPA carries out counselling on curricular route, promotes a welcome session at the beginning of the school year and gathers possible dissertation themes. To ensure faculty members' active participation, a plenary meeting is organized at the beginning of each school year.

2.2. Garantia da Qualidade

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

Conforme procedimentos estabelecidos na UC, a autoavaliação do ciclo de estudos é realizada no final de cada ano letivo com a intervenção das diferentes partes interessadas sendo o relatório final da responsabilidade do coordenador de curso. Consiste numa análise SWOT, integrando informação referente a vários aspetos, nomeadamente, acesso, sucesso escolar, empregabilidade e informação proveniente dos inquéritos pedagógicos. Face a esta análise são definidas anualmente as ações de melhoria a implementar no curso, cuja execução é avaliada no ano seguinte.

O DSSE conta com o apoio contínuo do Comité dos Assuntos Pedagógicos e Académicos (cf. 2.1.1.), que garante um acompanhamento mais próximo dos alunos. Faz a gestão desde a fase de candidatura até à defesa das teses, abrangendo os aspetos de gestão académica e de natureza pedagógica. Contribui no tratamento/reflexão dos dados dos inquéritos de autoavaliação.

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

According to the procedures, self-assessment of the study cycle is held at the end of each school year with the participation of different stakeholders. The report must be ensured by the course coordinator. The self-assessment process consists of a SWOT analysis, including information regarding several aspects, namely access, academic success, employability, and information from the educational surveys. Considering this analysis, improvement actions are set on an annual basis, which are evaluated in the following year.

SES PhD is also continuously supported by the Committee for the Academic and Pedagogic Affairs (cf. 2.1.1.) which guarantees a support closer to the student. It manages the whole life-cycle, from the students' application

phase to the final thesis exam, covering academic and pedagogic issues. It also contributes to address/reflect on the self-assessment data obtained from the surveys.

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

Equipa reitoral, em articulação com a Divisão de Avaliação e Melhoria Contínua.

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

Rector team and Evaluation and Improvement Unit.

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

Existe um sistema de informação através do qual é assegurada a produção automática de indicadores referentes às unidades curriculares do curso (p.e. sucesso escolar) e aos inquéritos pedagógicos. A informação proveniente destas e de outras fontes é analisada pelo coordenado/diretor do curso que deverá acompanhar o funcionamento do ciclo de estudos (p.e. adequada articulação entre unidades curriculares, esforço esperado e concretizado pelos estudantes, distribuição das datas de avaliação e volume de trabalho) em ligação com os docentes do ciclo de estudos, diretores de departamento e UO.

No final do ano a informação é coligida e analisada para efeitos de autoavaliação do ciclo de estudos.

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

The information system generates indicators regarding course units (e.g. academic success) and educational surveys. This information and the data from other sources are analyzed by the coordinator / director of the study cycle who will oversee its functioning (e.g. adequate articulation between course units, effort expected and achieved by students, distribution of assessment dates and workload) in collaboration with the teachers of the study cycle, department directors and the OU director.

At the end of the year the information is collected and analyzed for the purpose of self-assessment of the study cycle.

2.2.4. Ligação facultativa para o Manual da Qualidade

<http://www.uc.pt/damc/manualsgq.swf>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de acções de melhoria.

Os resultados das avaliações são discutidos com as diferentes partes interessadas no âmbito da elaboração do relatório de autoavaliação. Estes resultados e ações de melhoria daí decorrentes, bem como os dos restantes ciclos de estudos e da Unidade Orgânica no seu todo, são também discutidos numa sessão anual que envolve toda a comunidade académica.

Os resultados das avaliações dos ciclos de estudos são tratados em detalhe no seio da Comissão de Coordenação Científica e de Gestão (CCCCG) da Iniciativa EfS, baseando-se em informação elaborada pelo CAPA. Estas comissões identificam ações de melhoria que procuram implementar no ano letivo seguinte. Neste processo, promove-se ainda um envolvimento mais alargado dos docentes nas tomadas de decisões e consequente implementação das medidas. Para esse efeito, recorre-se nomeadamente ao plenário de docentes, que reúne com uma periodicidade, no mínimo, anual.

2.2.5. Discussion and use of study cycle's evaluation results to define improvement actions.

The results of the evaluations are discussed with different stakeholders who contribute for the self-assessment report elaboration. These results and the corresponding improvement actions, as well as those of other study cycles and of the OU as a whole, are also discussed at the annual meeting involving the entire academic community.

The evaluations' results are addressed by the Scientific Management Committee (CCCCG) of the EfS Initiative, based on information provided by CAPA. These committees identify improvement actions which are to be implemented in the following year. All faculty members are invited to participate in this decision making process and consequently in the implementation of the improvement actions. For that purpose, a plenary faculty meeting is held every year.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.

n.a.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.

n.a.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa V. Spaces

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
DEM - Anfiteatro (Capacidade 90 alunos)/Amphitheater (capacity 90 students)	85
DEM - Anfiteatro (Capacidade 66 alunos)/Amphitheater (capacity 66 students)	72
DEM - 4 Salas de aula (Capacidade 60 alunos)/2 classrooms (capacity 60 students)	103
DEM - 4 Salas de aula (Capacidade 30 alunos)/2 classrooms (capacity 30 students)	51
DEM - Auditório (Capacidade 130 alunos)/Auditório (Capacidade 130 alunos)	180
DEM - 2 Salas de aula (Capacidade 40 alunos)/2 classrooms (capacity 40 students)	80
DEM - 2 Salas de Informática (Capacidade 25 alunos)/2 Computer Rooms (capacity 25 students)	55
DEM - Biblioteca (Sala de leitura com 90 lugares, arquivo e serviços administrativos)/Library (reading room with 90 seats)	559
DEM - Sala de estudo equipada com 21 computadores/Study room equipped with 21 computers	90
DEM - 9 Laboratórios com equipamento didático e científico para ensino e investigação/9 laboratories with equipment for teaching and research (400 m2 each)	400
DEQ - Anfiteatro D01 / Amphitheater	90
DEQ - Sala de aula C06 / classroom	50
DEQ - Reprografia / Photocopy center	30
DEQ - Biblioteca / Library	212
DEQ - Sala de estudo / Study Room	50
DEQ - Bar / Cafe Bar	109
DEEC - Sala de Estudo T4.3	40
DEEC - Biblioteca	365
DEEC - Anfiteatro A5.2 (c/ equipamento multimédia)	57
DEEC - Sala de Aula T4.4 (c/ equipamento multimédia)	103
FEUC - Salas de aula	969.1
FEUC - Bibliotecas	620.5
FEUC - Reprografia	169.2
DEC - Área total afecta à Biblioteca	540
DEC - Área total afecta a Espaços de estudo para alunos	670
DEC - Área total afecta a salas de aulas práticas	796
FEUC - Auditório e Anfiteatros	656.8
FEUC - Salas informática para utilizadores	150.5
FEUC - Laboratórios de investigação	190.7

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
DEM - Intranet - Servidor WebOnCampus que realiza uma intranet de suporte aos serviços académicos e administração	1
DEM - Livraria de Software Comum - Em servidor próprio, o DEM disponibiliza a todos os utilizadores registados o software de uso comum licenciado pelo DEM e pela FCTUC. A saber: aplicativos de Office, suites de programação, bases de dados, software utilitário e software usado nas várias disciplinas do Ciclo de Estudos (CAD, Linguagens de programação, simuladores)	1
DEM - Serviço de Bases de Dados - Na plataforma WebOnCampus está incluído o acesso às bases de dados bibliográficas	5
DEM - Video-projectores - 1 por sala de aula	12

DEM - Livros e revistas de especialidade (biblioteca do DEM)	5000
DEM - Laboratórios de Termodinâmica, Mecânica dos Flúidos, Climatização e Transmissão de Calor - Equipados com material didático e científico para apoio às disciplinas das áreas de Ambiente e Energia	4
DEQ - video-projectores	2
DEEC - computadores	250
DEEC - impressoras locais e partilhadas	33
DEEC - Servers	19
DEEC - Routers / switches	40
DEEC - Access points	29
DEC - Computadores e servidores	212
DEC - Equipamentos e/ou Instalações Laboratoriais (dos mais diversos tipos) em numero superior a	222
FEUC - servidores	5
FEUC - impressoras / fotocopiadoras / scanners de rede	10
FEUC - equipamento de videoconferencia	1

3.2 Parcerias

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

O programa doutoral em Sistemas Sustentáveis de Energia está integrado no Programa MIT-Portugal que reúne quatro universidades portuguesas (UL, UTL, UP e UC) com o MIT, num conjunto de atividades coordenadas para acompanhar o desenvolvimento do trabalho dos estudantes, quer no primeiro ano, quer nos anos subsequentes, de desenvolvimento da tese.

3.2.1 International partnerships within the study cycle.

The doctoral program in Sustainable Energy Systems is integrated in the MIT-Portugal Program which brings together four universities (UL, UTL, UP and UC) with MIT, in a coordinated set of activities to monitor the development of students' work, either in the first year or in subsequent years, of thesis development.

3.2.2 Colaborações com outros ciclos de estudos, bem como com outras instituições de ensino superior nacionais.

As quatro universidades portuguesas referidas têm em funcionamento 3ºs ciclos em Sistemas Sustentáveis de Energia, com coordenação de algumas atividades conjuntas, incluindo lecionação cruzada de matérias em algumas unidades curriculares e o acompanhamento do desenvolvimento dos projetos de tese durante o primeiro ano do ciclo de estudos, com uma componente de avaliação concretizada por investigadores do MIT em todas as universidades portuguesas participantes.

3.2.2 Collaboration with other study cycles of the same or other institutions of the national higher education system.

The aforementioned four universities all have 3rd cycles in Sustainable Energy Systems in operation, with coordination of some joint activities, including teaching of common subjects in some courses and monitoring the development of thesis projects during the first year of the course, with an assessment component implemented by MIT researchers in all participating Portuguese universities.

3.2.3 Procedimentos definidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos.

Os estudantes beneficiam de um conjunto de atividades desenvolvidas especificamente pelo Programa MIT-Portugal, como ações de formação intensivas (como um curso de empreendedorismo de uma semana, por exemplo), três workshops ao longo do primeiro ano, com estudantes das quatro universidades participantes, reuniões de comités de tese para acompanhar o desenvolvimento das teses, incluindo docentes de mais do que uma universidade e do MIT.

No que diz respeito à cooperação entre Faculdades da Universidade de Coimbra, ela ocorre desde logo pelas proveniências diversificadas dos docentes – FEUC e vários departamentos da FCTUC –, como pela composição das estruturas de gestão das diversas frentes de atividade da Iniciativa EfS: tanto a Comissão de Coordenação Científica e de Gestão da Iniciativa como o Comité para os Assuntos Pedagógicos e Académicos são constituídos por docentes provenientes de diversas unidades orgânicas da UC.

3.2.3 Procedures to promote inter-institutional cooperation within the study cycle.

Students benefit from a set of activities designed specifically for the MIT-Portugal Program, as intensive training workshops (for instance, a week-long entrepreneurship course), three workshops during the first year with the participation of students from the four universities, thesis committee meetings to monitor the development of the

thesis, which include faculty from more than one university and MIT. Regarding the cooperation between Faculties of the University of Coimbra, it occurs not only because of the diverse backgrounds of teachers – FEUC and several departments from FCTUC – but also by the composition of the management structures of the EfS Initiative: both the Scientific Management Committee and the Committee for Pedagogical and Academic Affairs are composed by faculty members from different units of UC.

3.2.4 Práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

A UC, através da DITS e da DPIIP, desenvolve um conjunto de atividades visando a:

- a) Identificação de oportunidades de desenvolvimento de projetos com benefícios mútuos;*
- b) Identificação de resultados de I&D com potencial comercial;*
- c) Promoção do empreendedorismo e da empregabilidade, com envolvimento direto em conferências, cursos de empreendedorismo, práticas de desenvolvimento de soft skills, concursos de ideias e planos de negócio, financiamento de start-ups e spin-offs universitárias;*
- d) Promoção da primeira experiência em contexto de trabalho através do programa de estágios não curriculares, elemento importante na formação académica dos estudantes e uma oportunidade do tecido empresarial avaliar a qualidade da formação da UC;*
- e) Organização de sessões de recrutamento e pré-seleção de estudantes finalistas.*

No âmbito da Iniciativa EfS existe um Conselho Externo de empresas que acompanha as atividades e se encontra com os estudantes anualmente para apreciar os trabalhos em curso.

3.2.4 Relationship of the study cycle with business network and the public sector.

The university, through DITS and DPIIP, develops a wide range of initiatives:

- a) Identify opportunities to develop projects with mutual benefits;*
- b) Identify research outcomes with a commercial potential;*
- c) Promote entrepreneurship and employability including direct participation in conferences, entrepreneurship courses, practices of Soft Skills, contests for new ideas and business plans, provision of funding for university start-ups and spin-offs;*
- d) Promote first experience in workplaces through non-curricular short-term internships' programmes, seen as significant in the academic students training and as an opportunity for business companies to closely assess the quality of training at the UC;*
- e) Promote recruitment and pre-selection sessions of graduate students.*

In the scope of the EfS Initiative there is an External Committee composed by companies' members which closely follows the Initiative's activities and meets with students annually to follow the ongoing work.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Adélio Manuel Rodrigues Gaspar

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Almerindo Domingues Ferreira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Almerindo Domingues Ferreira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Aníbal Traça de Carvalho Almeida****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Aníbal Traça de Carvalho Almeida***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel de Oliveira Gomes Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

António Manuel de Oliveira Gomes Martins

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Divo Augusto Alegria Quintela**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Divo Augusto Alegria Quintela

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Eduardo Jorge Gonçalves Barata

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

Eduardo Jorge Gonçalves Barata

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Fausto Miguel Cereja Seixas Freire

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

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Humberto Manuel Matos Jorge****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Humberto Manuel Matos Jorge***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - João Manuel Coutinho Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***João Manuel Coutinho Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José António Oliveira Bandeirinha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José António Oliveira Bandeirinha***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José António Raimundo Mendes da Silva**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José António Raimundo Mendes da Silva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Joaquim da Costa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Joaquim da Costa

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Adriano Alves de Sousa Oliveira

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

Luís Adriano Alves de Sousa Oliveira

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Luís Miguel Cândido Dias

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

Luís Miguel Cândido Dias

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Luis Miguel Guilherme Cruz****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Luis Miguel Guilherme Cruz***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Manuel Carlos Gameiro da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Manuel Carlos Gameiro da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Marco Paulo Seabra dos Reis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Marco Paulo Seabra dos Reis***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Isabel Morais Torres**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Isabel Morais Torres

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Nuno Albino Vieira Simões**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Nuno Albino Vieira Simões

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Patricia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Patricia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Manuel Tavares Lopes de Andrade Saraiva

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

Pedro Manuel Tavares Lopes de Andrade Saraiva

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos

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

João Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático após submissão do guião)****4.1.2. Equipa docente do ciclo de estudos / Study cycle's academic staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Adélio Manuel Rodrigues Gaspar	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Almerindo Domingues Ferreira	Doutor	Engenharia Mecânica - Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Álvaro Filipe Peixoto Cardoso de Oliveira Gomes	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Aníbal Traça de Carvalho Almeida	Doutor	Electrical Engineering	100	Ficha submetida
António Manuel de Oliveira Gomes Martins	Doutor	Engenharia Eletrotécnica	100	Ficha submetida
Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Divo Augusto Alegria Quintela	Doutor	Climatização e Ambiente	100	Ficha submetida
Eduardo Jorge Gonçalves Barata	Doutor	Environmental Social Sciences	100	Ficha submetida
Fausto Miguel Cereja Seixas Freire	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Humberto Manuel Matos Jorge	Doutor	Engenharia Eletrotécnica - Sistemas de Energia	100	Ficha submetida
João Manuel Coutinho Rodrigues	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
José António Oliveira Bandeirinha	Doutor	Arquitetura e Construção	100	Ficha submetida
José António Raimundo Mendes da Silva	Doutor	Engenharia Civil - Especialidade Construções / Civil Engineering - Building Expert	100	Ficha submetida
José Joaquim da Costa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Luís Adriano Alves de Sousa Oliveira	Doutor	Aerodinâmica	100	Ficha submetida
Luís Miguel Cândido Dias	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Luis Miguel Guilherme Cruz	Doutor	Environmental Social Sciences	100	Ficha submetida
Manuel Carlos Gameiro da Silva	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Marco Paulo Seabra dos Reis	Doutor	Chemical Engineering	100	Ficha submetida
Maria Isabel Morais Torres	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Nuno Albino Vieira Simões	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Patricia Carla Gama Pinto Pereira Silva Vasconcelos Correia	Doutor	Organização e Gestão de Empresas	100	Ficha submetida
Pedro Manuel Tavares Lopes de Andrade Saraiva	Doutor	Engenharia Química	100	Ficha submetida
João Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos	Doutor	Arquitetura (especialidade) Planeamento e Desenho Urbano	100	Ficha submetida
			2500	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos**4.1.3.1.a Número de docentes em tempo integral na instituição**

25

4.1.3.1.b Percentagem dos docentes em tempo integral na instituição (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

4.1.3.2.a Número de docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

25

4.1.3.2.b Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

4.1.3.3.a Número de docentes em tempo integral com grau de doutor

25

4.1.3.3.b Percentagem de docentes em tempo integral com grau de doutor (campo de preenchimento automático, calculado após a submissão do formulário)

100

4.1.3.4.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

<sem resposta>

4.1.3.4.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

4.1.3.5.a Número (ETI) de docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

<sem resposta>

4.1.3.5.b Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha) (campo de preenchimento automático calculado após a submissão do formulário)

<sem resposta>

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização

O procedimento de avaliação dos docentes da Universidade de Coimbra (UC) tem por base o disposto no “Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes da Universidade de Coimbra”, regulamento n.º 398/2010 publicado no DR n.º 87, 2.ª Série, de 5 de Maio de 2010, retificado no DR. 2.ª Série, de 17 de Maio de 2010. Este regulamento define os mecanismos para a identificação dos objetivos de desempenho dos docentes para cada período de avaliação, explicitando a visão da instituição, nos seus diversos níveis orgânicos, e traçando, simultaneamente, um quadro de referência claro para a valorização das atividades dos docentes, com vista à melhoria da qualidade do seu desempenho.

A avaliação do desempenho dos docentes da UC é efetuada relativamente a períodos de três anos e tem em consideração quatro vertentes: investigação; docência; transferência e valorização do conhecimento; gestão universitária e outras tarefas. Relativamente a cada uma das vertentes, a avaliação dos docentes pode incluir duas componentes: avaliação quantitativa e avaliação qualitativa.

A avaliação quantitativa tem por base um conjunto de indicadores e de fatores. Cada indicador retrata um aspeto bem definido da atividade do docente e os fatores representam uma apreciação valorativa, decidida pelo Conselho Científico ou pelo Diretor da Unidade Orgânica (UO) para cada área disciplinar. Os fatores permitem assim ajustar a avaliação quantitativa ao contexto de cada área.

A avaliação qualitativa é efetuada por painéis de avaliadores que avaliam o desempenho do docente em cada vertente.

O processo de avaliação compreende cinco fases (autoavaliação, validação, avaliação, audiência, homologação) e prevê os seguintes intervenientes: Avaliado, Diretor da UO, Conselho Científico da UO, Comissão de Avaliação da UO, Painel de Avaliadores, Conselho Coordenador da Avaliação do Desempenho dos Docentes e Reitor.

O resultado final da avaliação de cada docente é expresso numa escala de quatro posições: excelente, muito bom, bom e não relevante.

Antes de cada novo ciclo de avaliação, cada UO define, para as suas áreas disciplinares, o conjunto de parâmetros que determinam os novos objetivos do desempenho dos docentes e cada uma das suas vertentes, garantindo, assim, permanente atualização do processo.

4.1.4. Assessment of academic staff performance and measures for its permanent updating

The academic staff performance evaluation procedures of the University of Coimbra (UC) are set in the

“Regulation of Teachers’ Performance Evaluation of UC” – regulation no. 398/2010, published on the 5th of May, and amended on the 17th of May.

This regulation defines the mechanisms to identify teachers’ performance goals for each time span of evaluation, clearly stating the institution’s vision, across its different levels, and outlining simultaneously a clear reference board to value teachers’ activities with the purpose to improve their performance.

The teachers’ performance evaluation at UC is made on a three years basis and takes into account four dimensions: investigation, teaching, knowledge transfer, university management and other tasks. For each dimension, the teachers’ evaluation may include two variables: quantitative and qualitative.

Quantitative evaluation is based on a set of performance indicators and factors. Each performance indicator is a well-defined aspect of the teacher’s activity and the factors represent an evaluation, defined by the Scientific Board or the Director of the Organisational Unit (OU), for each subject area. Thus, factors allow quantitative evaluation to adjust the context of each subject area.

The qualitative evaluation is made by a panel of reviewers who evaluate teachers’ performance in each dimension.

The evaluation procedures have five stages (self-evaluation, validation, evaluation, audience, and homologation) and include the following participants: teacher, OUs’ Director, OUs’ Scientific Board, OUs’ Evaluation Commission, Evaluators Panel, Coordinator Council of Teachers’ Performance Evaluation and Rector.

The final evaluation of each teacher is expressed in a four point scale: excellent, very good, good and not relevant. Before each new evaluation cycle each OU identifies, for the subject areas, a set of parameters that define the new goals of teachers’ performance and its components, thus ensuring the continuous updating of the process.

4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente

<http://dre.pt/pdf2sdip/2010/05/095000000/2642126421.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afecto à leccionação do ciclo de estudos.

A Iniciativa Energia para a Sustentabilidade é transversal a toda a Universidade, não tendo por isso serviços administrativos dedicados. Desta forma, foram contabilizados os funcionários das Divisões de Graduação e Formação, Planeamento e Inserção e a Unidade de Atendimento dos Serviços de Gestão Académica da Universidade, totalizando 63 colaboradores com um regime de 100% de dedicação.

4.2.1. Number and work regime of the non-academic staff allocated to the study cycle.

The Energy for Sustainability Initiative prides itself of being interdisciplinary and composed by several UOs. As such it does not have a dedicated administrative support. For that reason, 63 employees fully dedicated to the University and belonging to 3 administrative divisions were accounted.

4.2.2. Qualificação do pessoal não docente de apoio à leccionação do ciclo de estudos.

Dos 63 colaboradores 18 são técnicos superiores.

4.2.2. Qualification of the non academic staff supporting the study cycle.

Of the 63 employees, 18 are graduated.

4.2.3. Procedimentos de avaliação do desempenho do pessoal não docente.

A avaliação do desempenho do pessoal não docente é realizada através do Sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública - SIADAP, estabelecido pela Lei n.º 66-B/2007, de 28/12, que integra a avaliação do desempenho dos Serviços, dos Dirigentes e dos Trabalhadores.

O processo de avaliação do desempenho dos trabalhadores consubstancia-se na definição de parâmetros e metas, no acompanhamento do desempenho e na mensuração deste, considerando, não apenas as funções do trabalhador, mas também o seu desenvolvimento profissional. A diferenciação dos desempenhos é garantida pela fixação de percentagens máximas para os níveis de avaliação mais elevados.

Uma plataforma informática, concebida para o efeito, tem permitido gerir o processo com bastante rigor, facilitando a articulação integrada, nas diversas fases, das atuações de todos os intervenientes, sem descurar a dimensão e as características intrínsecas da Universidade de Coimbra.

4.2.3. Procedures for assessing the non academic staff performance.

The evaluation of non-teaching staff performance is accomplished through an Integrated Management and Performance Evaluation System of the Public Administration, established by the law 66-B/2007, which integrates the assessment of the services’, managers’ and workers’ performances.

This evaluation process sets some parameters and goals, measures the performance follow up, considering not only the worker functions, but also his professional development. The performance differentiation is guaranteed by the setting of maximum percentages for the highest evaluation levels.

A computer platform, designed for the purpose, has allowed to manage the process with great accuracy, facilitating the integrated articulation, in the several phases, of all intervenient performances, without neglecting the dimension and the intrinsic characteristics of the Coimbra University.

4.2.4. Cursos de formação avançada ou contínua para melhorar as qualificações do pessoal não docente.

A formação do pessoal não docente visa, fundamentalmente, dotar o trabalhador dos conhecimentos e competências necessários às funções que desempenha, mas também ao seu desenvolvimento profissional e pessoal.

O levantamento das necessidades de formação é realizado a partir de diversas fontes, nomeadamente de inquéritos sobre necessidades de formação, da informação recolhida em sede de avaliação do desempenho, de propostas e sugestões endereçadas pelos trabalhadores, atendendo sempre às áreas definidas como estratégicas pelo governo da Universidade.

Habitualmente, o plano de formação congrega áreas muito diversas, como Gestão de Recursos Humanos, Contratação Pública, Gestão para a Qualidade, Atendimento e Comportamento Profissional, Tecnologias de Informação e Comunicação, Desenvolvimento de Competências de Liderança e Gestão de Equipas, Higiene e Segurança no Trabalho.

4.2.4. Advanced or continuing training courses to improve the qualifications of the non academic staff.

The training of non-teaching staff aims fundamentally to provide the worker with knowledge and skills considering the function they perform, but also their professional and personal development.

The assessment of the training necessities is performed through several sources, namely training necessities surveys, information gathered in the performance evaluation head office, proposals and suggestions addressed by the workers and considering the areas defined as strategic by the government of the University.

Usually, the training plan gathers different areas such as Human Resources Management, Public Hiring, Management for Quality, Reception and Professional Behavior, Information and Communication Technologies, Leadership Skills Development and Teams Management, Hygiene and Safety at Work.

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género, idade, região de proveniência e origem socioeconómica (escolaridade e situação profissional dos pais).

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	48.6
Feminino / Female	51.4

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	14.3
28 e mais anos / 28 years and more	85.7

5.1.1.3. Por Região de Proveniência

5.1.1.3. Caracterização por região de proveniência / Characterisation by region of origin

Região de proveniência / Region of origin	%
Norte / North	8
Centro / Centre	76
Lisboa / Lisbon	8
Alentejo / Alentejo	4
Algarve / Algarve	0
Ilhas / Islands	4

5.1.1.4. Por Origem Socioeconómica - Escolaridade dos pais**5.1.1.4. Caracterização por origem socioeconómica - Escolaridade dos pais / By Socio-economic origin – parents' education**

Escolaridade dos pais / Parents	%
Superior / Higher	54.5
Secundário / Secondary	9.1
Básico 3 / Basic 3	22.7
Básico 2 / Basic 2	4.5
Básico 1 / Basic 1	9.1

5.1.1.5. Por Origem Socioeconómica - Situação profissional dos pais**5.1.1.5. Caracterização por origem socioeconómica - Situação profissional dos pais / By socio-economic origin – parents' professional situation**

Situação profissional dos pais / Parents	%
Empregados / Employed	41.7
Desempregados / Unemployed	12.5
Reformados / Retired	20.8
Outros / Others	25

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular**5.1.2. Número de estudantes por ano curricular / Number of students per curricular year**

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	8
2º ano curricular	11
3º ano curricular	21
	40

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.**5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study cycle demand**

	2010/11	2011/12	2012/13
N.º de vagas / No. of vacancies	15	15	15
N.º candidatos 1.ª opção / No. 1st option candidates	28	35	23
N.º colocados / No. enrolled students	13	12	8
N.º colocados 1.ª opção / No. 1st option enrolments	13	12	8

Nota mínima de entrada / Minimum entrance mark	0	0	0
Nota média de entrada / Average entrance mark	0	0	0

5.2. Ambiente de Ensino/Aprendizagem

5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.

A UC, através da Divisão de Aconselhamento e Integração dos Serviços de Ação Social, mais concretamente do Núcleo de Integração e Aconselhamento, presta apoio psicopedagógico aos estudantes da UC e apoio no âmbito das necessidades educativas especiais em articulação com os órgãos de gestão da UC/UO.

O Gabinete de Apoio ao Estudante, da FPCE, dá não só resposta aos estudantes desta faculdade como apoia todos os outros e demais estruturas da UC, sempre que solicitado, particularmente nas seguintes áreas: apoio psicológico e psicopedagógico, aconselhamento de carreira.

Logo que um aluno é aceite no programa é-lhe atribuído um tutor, que o orienta de um modo geral, na escolha das u.c. optativas e na identificação de um orientador científico.

No 1º semestre decorre um Research Integration Workshop com os estudantes das universidades do programa MIT-Portugal, ajudando os alunos a identificar potenciais tópicos para a sua dissertação e a contactar com colegas interessados nos mesmos tópicos.

5.2.1. Structures and measures of pedagogic support and counseling on the students' academic path.

The Coimbra University, through the Division of Counseling and Social Action Integrations' Services, namely through the Center for Integration and Counseling, provides educational psychological support to students at UC and also support within the special educational needs, in conjunction with the management bodies of the UC / UO. The Student Support Office, from the Faculty of Psychology and Educational Sciences, provides support not only to his students but also to every other student, staff and university services, when requested, especially in the areas of psychological support and career counseling.

Upon admission, a student is assigned a tutor, who will help him/her in general, in choosing elective courses and in the choice of a thesis supervisor.

A research integration workshop is organized during the 1st semester, among the universities within the MIT-P program, allowing students to identify potential research topics and to contact colleagues interested in the same topics.

5.2.2. Medidas para promover a integração dos estudantes na comunidade académica.

Para uma melhor integração dos estudantes que chegam à UC pela 1ª vez, a instituição tem um conjunto de respostas de caráter transversal (p.e., semana de acolhimento no período de matrículas; receção pelo Reitor e programa de formação extracurricular; programa de peer counseling).

Um conjunto alargado de iniciativas científicas, culturais, desportivas e de fóruns de discussão constituem suportes importantes para esse processo de integração, numa parceria tão estreita quanto necessária entre Reitoria, Unidades Orgânicas e AAC.

A integração de estudantes estrangeiros é muito apoiada pela Divisão de Relações Internacionais, constituindo o "programa buddy" uma preciosa ajuda para quem acaba de chegar e não fala português.

O Centro de Mobilidade Pós-Graduada presta informação a estudantes estrangeiros (p.e. assuntos fiscais, segurança social, procura de alojamento).

O tutor (referido em 5.2.1) também apoia o estudante em questões logísticas, orientando-o para os serviços competentes.

5.2.2. Measures to promote the students' integration into the academic community.

In order to promote the integration of the students who are in Coimbra for the first time, the University has a series of transversal answers (e.g., counseling week during the registration period; reception by the Rector and extracurricular workshops through the year; peer counseling program).

A wide range of scientific, cultural and sports initiatives, as well as debate forums, constitute an important support to the integration process, in a close partnership between the Rector, the organic units and the AAC.

The foreign students integration is enthusiastically supported by the International Relations Unit. The 'Buddy program' is a precious help to those who have just arrived and do not speak Portuguese. The Center for Postgraduate Mobility informs foreign students about legal issues, social security and taxes, housing, etc.

The tutor (mentioned in 5.2.1) is also able to support the student on logistics issues, as an interface to the competent services.

5.2.3. Estruturas e medidas de aconselhamento sobre as possibilidades de financiamento e emprego.

A universidade dispõe de uma estrutura ramificada e próxima dos estudantes que lhe permite dar resposta às suas necessidades no aconselhamento sobre possibilidades de financiamento e emprego. A Divisão de

Planeamento e Inserção Profissional (DPIP), a Divisão de Inovação e Transferências do Saber (DITS), a Divisão de Apoio e Promoção da Investigação (DAPI) e a Divisão de Projetos e Atividades (DPA) dão apoio central e transversal a toda a academia nestes domínios de forma bastante articulada e concertada. Estas estruturas são ainda complementadas com os núcleos de estudantes da Associação Académica de Coimbra para a realização de algumas iniciativas de específicas.

A ligação da UC ao Instituto Pedro Nunes, uma referência na incubação de empresas, aconselha os estudantes empreendedores na criação da sua própria empresa, atuando como entidade facilitadora e formadora.

5.2.3. Structures and measures for providing advice on financing and employment possibilities.

The University of Coimbra has a branched structure to counsel the students about funding and employment possibilities. The Careers Service of the University, the Innovation and Transfer of Knowledge Division, the Research Support and Promotion Division and the Projects and Activities Office support the whole university within these fields in a well-articulated and concerted way. These structures are also complemented with the students' sections of Coimbra's Academic Association to promote some specific initiatives.

The links between UC and the Pedro Nunes Institute, highly regarded for its new ventures incubation, advises students with entrepreneurial spirit on the creation of their start-up company, acting as a facilitating entity and providing training.

5.2.4. Utilização dos resultados de inquéritos de satisfação dos estudantes na melhoria do processo ensino/aprendizagem.

Todos os anos, conforme procedimento estabelecido na UC, é aplicado um inquérito pedagógico aos estudantes. Os principais resultados deste inquérito são imediatamente integrados no subsequente inquérito aos docentes para que estes façam uma reflexão sobre os mesmos. Todos os resultados dos inquéritos e reflexões dos docentes são integrados na autoavaliação do ciclo de estudos e da UO, bem como na definição das ações a implementar.

Os resultados dos inquéritos são analisados pelos coordenadores do curso, sendo ainda debatidos num plenário anual dos docentes do curso. Desta ação podem resultar recomendações aos docentes acerca da carga de esforço da sua unidade curricular, do seu programa, ou de outros aspetos, bem como ações de melhoria envolvendo os órgãos dirigentes das escolas e da UC.

5.2.4. Use of the students' satisfaction inquiries on the improvement of the teaching/learning process.

Every year, according to the procedure established at the university, an educational survey of students is conducted. The main results of this survey are immediately integrated in the subsequent teachers' survey so that they can reflect about them. All survey results and teachers' reflections are incorporated in the study cycle and OU self-assessments, and in the definition of improvement actions.

The results of the survey are analyzed by the coordinators of the program, and are discussed at an annual plenary meeting of the faculty. This may result in recommendations for instructors to adjust the workload of a course, or its program, besides improvement actions that involve the directors of the departments, schools or the university.

5.2.5. Estruturas e medidas para promover a mobilidade, incluindo o reconhecimento mútuo de créditos.

A UC criou uma rede interna coordenada pela Divisão de Relações Internacionais (DRI) com o objetivo de promover uma mobilidade de qualidade respeitando escrupulosamente as regras do ECTS. Em todas as unidades orgânicas/ departamentos existem coordenadores que se ocupam fundamentalmente do contrato de estudos e do reconhecimento dos créditos obtidos.

A DRI promove a mobilidade através de sessões de informação nas unidades orgânicas e através da sua página em linha que mantém permanentemente atualizada.

O curso procura ativamente atrair estudantes estrangeiros, através da Iniciativa EfS, divulgando internacionalmente os concursos de admissão (p.ex. www.studyportals.eu e extensa rede de contactos por email). O curso está recetivo a estudantes dos programas ERASMUS e Ciencia sem Fronteiras (Brasil).

Os estudantes contactam com docentes e investigadores do MIT, em Portugal e nos EUA, tendo a possibilidade de realizar no MIT parte da sua investigação.

5.2.5. Structures and measures for promoting mobility, including the mutual recognition of credits.

The university has created an intern network that is coordinated by the International Relations Unit (DRI) to promote quality mobility, accordingly to the ECTS regulations. In every organic unit/department there are coordinators who address the study contract and the obtained credits recognition.

The DRI promotes mobility through briefing sessions at the organic units and through its online page, which is constantly updated.

The program actively seeks to attract foreign students, through the EfS Initiative, by internationally disseminating information on the admissions process (e.g., www.studyportals.eu, and an extensive list of email contacts). The

program is receptive to students from the ERAUSMUS and Brasil's Ciencia sem Fronteiras programs. The students contact with MIT faculty and researchers, in Portugal and in the US, and have the opportunity to conduct part of their research at MIT.

6. Processos

6.1. Objectivos de ensino, estrutura curricular e plano de estudos

6.1.1. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências) a desenvolver pelos estudantes, operacionalização dos objectivos e medição do seu grau de cumprimento.

Os objetivos a desenvolver e a sua operacionalização encontram-se detalhadamente descritos no artigo: Batterman, S.; Martins, A.; Antunes, C.; Freire, F.; Gameiro, M. (2011). Development and Application of Competencies for Graduate Programs in Energy and Sustainability. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, vol. 137 (4), pp. 198-207. DOI:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000069

Competências Genéricas:

- *Competências instrumentais em análise e síntese, em organização e planificação, em pensamento crítico e em resolução de problemas.*
- *Visão sistémica dos sistemas de energia sustentáveis para a qual concorrem aspetos de natureza tecnológica, mas também da economia, do apoio à decisão, da gestão, da regulação, numa abordagem de engenharia de sistemas.*
- *Aplicar na prática os conhecimentos adquiridos.*
- *Capacidade para realizar uma investigação com métodos de investigação apropriados, respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas.*
- *Capacidade para realizar e publicar trabalho de investigação significativo e original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento.*

No que diz respeito às competências pessoais, releva-se a competência em trabalho em grupo, essencial para a integração em projetos de investigação, particularmente em equipas interdisciplinares (necessariamente complementada com a capacidade de comunicar com pessoas que não são especialistas na área), bem como se estimula a competência em raciocínio crítico.

Competências específicas:

- *Conhecer o conceito de desenvolvimento sustentável, tendo consciência dos desafios de sustentabilidade que a sociedade enfrenta;*
 - *Conhecer princípios de engenharia para modelação, medição, análise e projeto, incluindo as métricas de sustentabilidade que incorporam preocupações de índole técnica, social, económica e ética.*
 - *Conhecer as tecnologias atuais e emergentes no domínio da energia.*
 - *Ter capacidade para tomar decisões / definir políticas utilizando indicadores de sustentabilidade e utensílios de apoio à decisão, incluindo estimação, modelação de custos, otimização e avaliação de ciclo de vida.*
 - *Compreender profundamente alguns domínios tecnológicos e económicos relevantes, como o uso da energia em edifícios e ambientes urbanos, os sistemas de energia, ou as políticas energéticas.*
- Estas competências operacionalizam-se e são aferidas na generalidade das u.c. optativas e nas u.c. obrigatórias. A aquisição destas competências é ainda demonstrada através da realização de forma autónoma de uma tese de doutoramento, avaliada por um júri.*

6.1.1. Learning outcomes to be developed by the students, their translation into the study cycle, and measurement of its degree of fulfillment.

Learning objectives and the way to their accomplishment are described in: Batterman, S.; Martins, A.; Antunes, C.; Freire, F.; Gameiro, M. (2011). Development and Application of Competencies for Graduate Programs in Energy and Sustainability. Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, vol. 137 (4), pp. 198-207. DOI:10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000069

Generic Abilities:

- *Instrumental abilities on analysis and synthesis, organization and planning, critical reasoning and problem solving;*
- *Systemic view of sustainable energy systems in which converge not only technological aspects, but also economics, decision support, management, regulation, in an approach to systems engineering;*
- *Capability to perform research and to apply the acquired knowledge;*
- *Ability to accomplish research with the appropriate research methods, respecting the requirements of quality and academic integrity standards;*
- *Ability to accomplish and publish meaningful and original research work, which contributes to a shift of the knowledge borders.*

Regarding the personal abilities, the importance is stressed of working within interdisciplinary teams (obviously complemented by the ability to communicate with people who are not experts) and of developing critical

reasoning. Also the ability to work in groups, essential for a research project integration.

Specific abilities:

- *To be familiar with the concept of Sustainable Development, having in mind the sustainability challenges that society is facing;*
- *Understand engineering principles for modeling, measurement, analysis and design, including sustainability metrics that incorporate technical, social, economic and ethical issues.*
- *Understand the current and emerging technologies in the energy field.*
- *Ability to make decisions / define policies using sustainability indicators and decision support tools, including estimation, cost modeling, optimization and life cycle assessment.*
- *Understand deeply some relevant technological and economic fields, such as energy use in buildings and in urban environments, energy systems or energy policies.*

These abilities are assessed generally in almost all optional curricular units and on mandatory ones. The effective acquirement of these abilities will be demonstrated by writing a thesis, autonomously, which will be evaluated by a jury.

6.1.2. Demonstração de que a estrutura curricular corresponde aos princípios do Processo de Bolonha.

O curso está organizado de acordo com o sistema de ECTS. De acordo com o Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos da Universidade de Coimbra (Despacho nº 25318/2005, DR, II SÉRIE, N.º 235, de 9/12/2005), na definição do número de créditos considera-se que:

- *a estimativa do trabalho a desenvolver por um estudante, a tempo inteiro, durante um ano curricular, é de 1620 horas,*
- *o número de créditos correspondentes ao trabalho de um ano curricular realizado a tempo inteiro é 60 (30 por semestre),*
- *um crédito corresponde a vinte e sete horas de trabalho do estudante.*

O inquérito aos estudantes permite que estes se pronunciem sobre a carga de esforço de cada u.c. relativamente a outras com o mesmo número de créditos. Esta informação é monitorizada pela coordenação do programa, que pode recomendar alterações em casos de desvios.

Este curso de 3º ciclo é constituído por uma parte escolar de 60 ECTS, o denominado curso de doutoramento pela Lei nº74/2006 de 24 de Março e uma dissertação de doutoramento (120 ECTS).

A UC dispõe de mecanismos para a creditação da formação realizada no âmbito de outros ciclos de estudos superiores em estabelecimentos de ensino superior nacionais ou estrangeiros, quer a obtida no quadro da organização decorrente do Processo de Bolonha, quer a obtida anteriormente. Os pedidos são solicitados pelo estudante e analisados pela Coordenação do Curso, em articulação com os docentes.

6.1.2. Demonstration that the curricular structure corresponds to the principles of the Bologna process.

This study cycle is organized according to the ECTS system. Having in mind the UC Regulation on the Distribution of Curricular Credits (Despacho nº 25318/2005, DR, II SÉRIE, N.º 235, de 9/12/2005), on the definition of number of credits it is considered that:

- *a full time student should work approximately 1620 hours per year;*
- *the number of credits corresponding to the work of a full year is of 60 (30 per semester);*
- *one credit corresponds to 27 hours of student's work.*

The survey conducted allows students to self-assess the workload of one curricular unit regarding others with the same number of credits. This information is evaluated by the program coordination that can recommend changes.

This study cycle is composed by a scholar year (60 ECTS), named Doctoral course by Law 74/2006 and a PhD Thesis (120ECTS).

The University has established procedures for the accreditation of previously accomplished courses, either in national or foreign institutions, and both pre and post Bologna Process. Requests are made by the student and analysed by the Course coordination, together with the faculty member in charge of the courses.

6.1.3. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a actualização científica e de métodos de trabalho.

A Coordenação do curso, em articulação com os Conselhos Científicos da FCTUC e da FEUC, desenvolve as seguintes iniciativas:

- *Reunião anual com os docentes para discussão dos resultados aos inquéritos do Sistema de Gestão da Qualidade Pedagógica a docentes e estudantes: sobreposição de matérias, carga de esforço, nº de estudantes por turma, elementos de estudo, competências adquiridas, desempenho do docente.*
- *Na mesma reunião, equaciona-se a oportunidade de realizar alterações ao plano de estudos.*
- *Revisão anual da distribuição de serviço, articulando com os docentes e com a escola as u.c. de opção que funcionam no ano seguinte.*

Desde a primeira edição do curso (2008/09), ainda não houve lugar a nenhuma revisão do plano curricular. O atual processo de autoavaliação, e os que se seguirem, constituem igualmente um catalisador para propor ajustes ao plano curricular.

6.1.3. Frequency of curricular review and measures to ensure both scientific and work methodologies updating.

The Course Coordination, together with the Scientific Committee of FCTUC and FEUC, promotes the following events:

- *Annual meeting with faculty members to discuss the results obtained by the SGQP survey conducted within students and faculty members: overlapping contents, workload, number of students per class, study material, acquired abilities, faculty member performance. At this same meeting, the opportunity/need to change the study plan is discussed.*
- *Annual re-examining of the allocation of teaching workload, deciding together with faculty members which curricular units will be available in the next school year.*

Since the first edition (2008/2009) there is no change on the study plan. The self-assessment process is also a catalyst to suggest changes to the study plan.

6.1.4. Modo como o plano de estudos garante a integração dos estudantes na investigação científica.

Os membros da equipa docente são investigadores que integram os treze centros de I&D reconhecidos pela FCT associados à Iniciativa Energia para a Sustentabilidade da UC (<http://www.uc.pt/efs/institutions>). Esta ligação aos Centros de I&D proporciona aos estudantes a possibilidade de colaborarem em projetos de investigação (v. lista em <http://www.uc.pt/efs/research>). Permite ainda aos estudantes aceder aos recursos desses centros e beneficiar da experiência dos seus investigadores. A Iniciativa promove regularmente palestras proferidas por investigadores convidados e os seus centros organizam várias conferências nacionais e internacionais, às quais os estudantes têm acesso.

As u.c. de Metodologia de Investigação e de Projeto de Tese precedem u.c. de Tese na integração na investigação. O Projeto de Tese inclui um seminário semanal e os Research Integration Workshops do programa MIT Portugal. Vários estudantes estão enquadrados por bolsas de doutoramento.

6.1.4. Description of how the study plan ensures the integration of students in scientific research.

Faculty members are researchers who integrate the 13 R&D units acknowledged by FCT, which are part of the Energy for Sustainability Initiative (<http://www.uc.pt/efs/institutions>). This connection to the R&D units provides students the possibility to cooperate in ongoing research projects (<http://www.uc.pt/efs/research>). It also allows students to have access to the resources of mentioned R&D units and to benefit from their researchers' experience. The EfS Initiative regularly promotes lectures by invited researchers and its R&D units organize several national and international conferences, to which students have access.

The curricular units of Research Methodology and of Thesis Project precede the Thesis in the process of integration of the student in research work. Thesis Project also includes a weekly seminar and the Research Integration Workshops organized by the MIT PORTUGAL PROGRAM. Several students have a PhD scholarship.

6.2. Organização das Unidades Curriculares**6.2.1. Ficha das unidades curriculares****Mapa IX - Fundamentos de Investigação Operacional / Fundamentals of Operational Research****6.2.1.1. Unidade curricular:**

Fundamentos de Investigação Operacional / Fundamentals of Operational Research

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

Carlos Alberto Henggeler de Carvalho Antunes - T:30; TP:20; OT:10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais num contexto de optimização em problemas de engenharia, permitindo a identificação de tipos de problemas, a construção modelos matemáticos adequados, a aprendizagem de algoritmos que produzam soluções óptimas para esses modelos. Será dada particular atenção à utilização de packages computacionais para a obtenção de soluções, bem como à análise de sensibilidade das soluções óptimas face à variação dos dados e parâmetros do modelo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Providing the students with methodological and application competences in the context of optimization in engineering problems, in order to enable them to identify types of problems, develop adequate mathematical models that include the essential characteristics of those problems, and apply algorithms to generate the optimal solutions for the problems. Special attention is paid to the use of software packages to obtain the optimal solutions, as well as sensitivity analysis of optimal solutions in face of changes in the model data and parameters.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Origem e natureza da Investigação Operacional (IO).

1. Programação linear (PL). Formulação de problemas e construção de modelos matemáticos de PL. O método simplex. Teoria da dualidade. Análise de sensibilidade. Programação por metas.

2. Os problema de transportes, de afectação e de de transexpedição.

3. Problemas de optimização em redes. Caminho mais curto. Árvore abrangente mínima. Caminho mais curto com custos fixos associados à passagem em nodos. Fluxo máximo. Fluxo de custo mínimo.

4. Programação não linear (PNL). Tipos de problemas de PNL. Problemas de PNL sem restrições (com uma variável, com múltiplas variáveis). Métodos de gradiente. Problemas de PNL com restrições. As condições de Karush-Kuhn-Tucker. O método simplex modificado para programação quadrática.

6.2.1.5. Syllabus:

0. Origin and nature of Operational Research (OR).

1. Linear Programming (LP). Problem formulation and development of PL mathematical models. The simplex method. Duality theory. Sensitivity analysis. Goal programming.

2. The transportation, assignment and transshipment problems.

3. Network optimization problems. Shortest path. Minimum spanning tree. Shortest path with fixed costs in nodes. Maximum flow. Minimum cost flow.

4. Non-linear programming. Types of non-linear programming (NLP) problems. NLP problems without constraints (single variable, multiple variables). Gradient methods. NLP problems with constraints. The Karush-Kuhn-Tucker conditions. The modified simplex method for quadratic programming.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade curricular tem como objectivo essencial dotar os alunos de competências metodológicas e aplicacionais num contexto de optimização em problemas de engenharia, permitindo a identificação de tipos de problemas, a construção modelos matemáticos adequados, a aprendizagem de algoritmos que produzam soluções óptimas para esses modelos. Neste contexto, os conteúdos programáticos incluem modelos e métodos nas áreas de optimização linear, optimização em redes, e optimização não linear, englobando assim uma vasta gama de problemas de optimização relevantes num contexto de engenharia. Assim, os estudantes são expostos aos principais problemas, modelos e algoritmos nestes domínios, ficando habilitados a desenvolver abordagens cientificamente validadas para gerar soluções implementáveis na prática.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit is aimed at providing the students with methodological and application competences in the area of optimization in the context of engineering problems, enabling the identification of problem types, the development of adequate mathematical models, the learning of algorithms that generate the optimal solutions to those models. In this context, the syllabus includes models and methods in the areas of linear optimization, network optimization, and nonlinear optimization, thus encompassing a vast range of relevant optimization problems in an engineering context. Therefore, students are exposed to the main problems, models and algorithms in those domains, being able to develop scientifically sound approaches to generate solutions implementable in practice.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos e metodológicos surgem motivados por problemas reais, sempre ilustradas com exemplos de aplicação.

Recurso a packages (comerciais ou de domínio público) para a obtenção das soluções óptimas para os modelos matemáticos, libertando o estudante para as tarefas mais criativas de formulação dos problemas, construção dos modelos e análise crítica dos resultados.

Avaliação:

- Realização de 3 trabalhos práticos [4/20]

- Exame (normal / recurso) [16/20]

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and methodological concepts are presented in tutorial lectures, being motivated by real-world problems and illustrated with application examples.

Software (commercial and public domain) packages are used to obtain solutions to the mathematical models, thus freeing the students for the more creative tasks of problem formulation, model building and critical analysis of results.

Grading:

- 3 assignments [4/20]

- Exam [16/20]

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas serão todas de natureza teórico-prática, nas quais os alunos serão expostos aos principais modelos e métodos, sendo os problemas suscitados por aplicações reais. Será dada particular atenção à aplicação dos conceitos teóricos e metodológicos para resolver problemas, i.e. gerar soluções cuja análise crítica revele serem de facto as mais adequadas. Os exemplos ilustrativos serão escolhidos para mostrar a importância de dispor de abordagens cientificamente baseadas para apoio à tomada de decisões em problemas de optimização, semelhantes aos que um engenheiro poderá encontrar na sua prática profissional.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

All lectures will have a theoretical-practical nature, in which the students will be exposed to the main models and methods, the problems arising from a real-world setting. Particular attention will be paid to the application of theoretical and methodological concepts to solve problems, i.e. generating solutions the analysis of which reveal to be indeed the most adequate. Illustrative examples will be selected to display the importance of having scientifically based approaches for decision support in optimization problems, which are similar to the ones that an engineer may encounter in his/her professional practice.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Hillier, F. S., G. J. Lieberman. "Introduction to Operations Research", McGraw-Hill, 2005 (8th ed.).
- Tavares, L. V., R. C. Oliveira, I. H. Themido, F. N. Correia. "Investigação Operacional", McGraw-Hill Portugal, 1996.
- Bronson, R., G. Naadimuthu. "Investigação Operacional", Colecção Schaum (2ª. Ed.), McGraw-Hill Portugal, 2001.
- Clímaco, J., C. H. Antunes, M. J. Alves. "Programação Linear Multiobjectivo", Imprensa da Universidade de Coimbra, 2003.
- Chang, Y.L. "WinQSB, Decision Support Software for M/OM (ver 2.0)", Wiley, 2003.
- Antunes, C. H., L. V. Tavares (Coord.). "Casos de Aplicação da Investigação Operacional", McGraw-Hill, 2000.

Mapa IX - Gestão de Energia em Edifícios/ Energy Management in Buildings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia em Edifícios/ Energy Management in Buildings

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

António Manuel de Oliveira Gomes Martins - T-15; TP-10; OT-5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Humberto Manuel Matos Jorge - T-15; TP-10; OT-5

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Humberto Manuel Matos Jorge - T-15; TP-10; OT-5

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após a frequência bem sucedida da disciplina, os alunos ficam com competências para participar ativamente em equipas pluridisciplinares de conceção e projeto de edifícios eficientes do ponto de vista energético, e com competências para identificar e caracterizar, em termos energéticos e económicos, medidas de racionalização de consumos de energia nos edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon successful completion of the course, the students are capable of actively participating in multidisciplinary teams dedicated to energy efficient building design. They are also able to perform systematic energy diagnoses of buildings and to identify measures for increasing energy performance of audited buildings.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Noções sobre utilização de energia em edifícios*
2. *Redes de energia elétrica; compensação do fator de potência*
3. *Utilização eficiente de energia*
4. *Conceção e projeto de edifícios energeticamente eficientes - tecnologias solar passivas*
5. *Sistemas de climatização em edifícios*
6. *Tarifas de energia*
7. *Auditorias energéticas nos edifícios*
8. *Produção integrada de energia nos edifícios*
9. *Sistemas integrados de gestão técnica*
10. *Disposições regulatórias sobre o uso da energia nos edifícios.*

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Introductory concepts*
2. *Energy networks; power factor compensation*
3. *Efficient use of energy*
4. *Building design for energy efficiency - passive solar technologies*
5. *HVAC systems*
6. *Energy tariffs*
7. *Energy audits*
8. *Integrated generation of energy in buildings*
9. *Building management systems*
10. *Energy building codes and regulations*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo do programa cobre os aspetos mais importantes das fases do ciclo de vida dos edifícios que relevam para os objetivos enunciados. Procura-se abranger as fases da conceção preliminar, a do projeto e a fase operativa do ciclo de vida do edifício. Trata-se de apetrechar os estudantes com competências para intervirem com eficácia tanto em estratégias de prevenção como em estratégias de remediação do desperdício de energia. Os tópicos 3, 4 e 10 são específicos da prevenção, fazendo o tópico 10 ainda referência às disposições regulatórias aplicáveis. Além dos tópicos 1 e 3, de contextualização, o tópico 7 é específico da vertente de remediação, o 9 explora o potencial da automatização na utilização eficiente da energia, o 6 explora os aspetos económicos e os 2, 5 e 8 são especificamente dirigidos a tecnologias - os dois primeiros, relativos a equipamentos de uso final e o terceiro relativo a produção (conversão) local de energia, na ótica do auto-abastecimento energético.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus contents are directed at those phases of the building life cycle that are most important for the stated course objectives. Besides the operative phase of the buildings, the design phase is also addressed. This will allow the students to be proactive both in preventing and remediating energy waste in buildings. Topics 3, 4 and 10 are specific of preventive strategies, although topic 10 also deals with regulatory issues relative to existing buildings. Topics 1 and 3 are introductory. Topic 7 is remediation specific. Topic 9 deals with building automation as a tool for energy waste prevention. Topic 6 deals with economic aspects of energy use and management. Topics 2 and 5 deal with end-use technologies while topic 8 regards local energy conversion in buildings for self supply.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as matérias planeadas. Os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

A avaliação consiste em:

- *um exame, com um peso de 50%*
- *a monografia e o desempenho no seminário, com um peso de 50%.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regular classes, following the syllabus, using slides presentations.

Seminars driven by students according to previously assigned themes.

An exam takes place at the end of the semester, weighting 50%. A monograph is produced by each student for his/her seminar, which weights 50 percent.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino cobrem tanto a base teórica da eficiência energética como a experiência prática da monitorização de consumos e implementação de medidas de racionalização. O método de avaliação permite avaliar todas as componentes: teórica, análise de dados recolhidos, monitorização de consumos e interpretação das monitorizações efetuadas, proporcionando preparação teórica e capacidade de intervenção prática requeridas quer para abordagens de projeto quer para abordagens de remediação no edificado.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies cover both the theory of energy efficiency and the practical experience of consumption monitoring and implementation of opportunities to rationalization of energy consumption. The evaluation method ensures the assessment of several components: theory, assessment of collected data, energy consumption monitoring, and interpretation of monitoring results. The students acquire both the theoretical knowledge and the practical skills for both intelligent building design and energy waste correction strategies in the built environment.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Thumann, A.; “Handbook of Energy Audits”; Fairmont Press
 Thumann, A.; “Energy Management Systems Sourcebook”; The Fairmont Press, Inc.
 Meckler, M. (ed.); “Retrofitting buildings for energy conservation”; Fairmont Press
 Faye McQuiston, Jerald D. Parker, Heating, Ventilation and Air Conditioning – Analysis and Design. John Wiley & Sons.
 Krarti, M.; “Energy Audit of Building Systems”; CRC Press.
 Turner, W. C., “Energy Management Handbook”, CRC Press
 EU Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)

Mapa IX - Gestão de Energia na Indústria/ Energy Management in Industry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Energia na Indústria/ Energy Management in Industry

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

António Manuel de Oliveira Gomes Martins (T-10; TP-7; OT-4)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Humberto Manuel Matos Jorge (T-11; TP-7; OT-3); José Baranda Ribeiro (T-9; TP-6; OT-3)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Humberto Manuel Matos Jorge (T-11; TP-7; OT-3); José Baranda Ribeiro (T-9; TP-6; OT-3)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Após a frequência bem sucedida da disciplina, os alunos ficam com competências para identificar e caracterizar, em termos técnicos e económicos, medidas de racionalização de recursos energéticos na indústria, bem como para analisar criticamente metodologias de abordagem ao diagnóstico e à intervenção corretiva.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon successful completion of the course, the students are capable of identifying and planning measures for the efficient use of energy resources in industry, in both perspectives, technical and economic. Additionally, the students will be capable of critically analyzing methodological approaches to the diagnosis and to the recommended or implemented corrective measures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Noções sobre utilização de energia*
- 2. Redes de energia elétrica; compensação do fator de potência*
- 3. Utilização eficiente de energia*
- 4. Tarifas de energia*

5. Auditorias energéticas
6. Programas de racionalização do uso de energia na indústria
7. Sistemas integrados de gestão técnica
8. Energia térmica
9. Produção combinada de eletricidade / calor / frio

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introductory concepts
2. Energy networks; power factor compensation
3. Efficient use of energy
4. Energy tariffs
5. Energy audits
6. Rational use of energy in industry - a planning perspective
7. Technical management systems
8. Thermal energy
9. Combined Cold-Heat and Power production

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O programa cobre as temáticas e as metodologias de abordagem à utilização racional de recursos energéticos na indústria que relevam para os objetivos enunciados. Confere aos estudantes competências para intervirem com eficácia em planeamento de intervenções decorrentes de diagnósticos energéticos e adaptarem criticamente metodologias de abordagem a tipos de instalações diferentes. O tópico 1 é de contextualização, o tópico 7 explora o potencial da automatização na utilização eficiente de energia em processo, o 4 explora os aspetos económicos da problemática do uso da energia e os 2, 3 e 8 são especificamente direccionados a tecnologias. O tópico 9 é relativo à produção (conversão) local de energia, na ótica do auto-abastecimento, nas abordagens de eficiência típicas da indústria. Os tópicos 5 e 6 versam metodologias de diagnóstico e de planeamento de intervenção em instalações, para providenciar capacidade de análise adaptada aos casos quase sempre singulares da indústria.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus contents are directed at those aspects of industrial energy management and the methodologies thereof that are most important for the stated course objectives. Students will be able to design diagnostic approaches to industrial premises, to design structured plans for improving the efficiency of the use of energy resources in different types of industrial plants. Topic 1 is introductory. Topic 7 explores the potential of automation in energy management implementation. Topic 4 deals with economic aspects of energy use and management. Topics 2, 3 and 8 deal with end-use technologies while topic 9 regards local energy conversion through the usual efficiency approach in industry, extracting the maximum possible energy output of the conversion processes. Topics 5 and 6 are methodological, centered on diagnosis and planning, providing the students capability of adapting procedures to the typical singularities of industry.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as matérias planeadas. Os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

A avaliação consiste em:

- um exame, com um peso de 50%
- a monografia e o desempenho no seminário, com um peso de 50%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regular classes, following the syllabus, using slides presentations.

Seminars driven by students according to previously assigned themes.

An exam takes place at the end of the semester, weighting 50%. A monograph is produced by each student for his/her seminar, which weights 50 percent.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino cobrem tanto a base teórica da eficiência energética como a experiência prática da monitorização de consumos e implementação de medidas de racionalização. O método de avaliação permite avaliar todas as componentes: teórica, análise de dados recolhidos, monitorização de consumos e interpretação das monitorizações efetuadas, proporcionando preparação teórica e capacidade de intervenção prática, tanto do ponto de vista tecnológico como do metodológico.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies cover both the theory of energy efficiency and the practical experience of consumption monitoring and implementation of opportunities to rationalization of energy consumption. The evaluation method ensures the assessment of several components: theory, assessment of collected data, energy consumption monitoring, and interpretation of monitoring results. The students acquire both theoretical knowledge and practical skills for technologically and methodologically capabilities.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

*Thumann, A.; "Energy Management Systems Sourcebook"; The Fairmont Press, Inc.
 Rajan, G. Optimizing Energy Efficiencies in Industry. McGraw-Hill.
 Thumann, Albert & , Younger, William. Handbook of energy audits, The Fairmont Press.
 Bejan, A., G. Tsatsaronis and M. Moran. Thermal Design and Optimization. John Wiley & Sons.
 Horlock, J. Cogeneration- combined Heat and Power CHP: Thermodynamics and Economics.
 Brown, H., B. Hamel and B. Hedman, Energy analysis of 108 industrial processes. The Fairmont Press, Inc.*

Mapa IX - Políticas para a Transformação do Mercado da Energia | Policies for Energy Market Transformation**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Políticas para a Transformação do Mercado da Energia | Policies for Energy Market Transformation

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

António Manuel de Oliveira Gomes Martins - T-30; TP-20; OT-10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os alunos deverão, após terem obtido aproveitamento, ser capazes de uma visão informada sobre os equilíbrios entre a eficiência económica e a eficiência energética nas orientações das políticas energéticas e nas práticas dos agentes económicos. Deverão também saber identificar, em casos concretos, as principais barreiras à transformação do mercado para a sustentabilidade, bem como propor soluções de contornamento das barreiras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Upon successful completion of the course, the students are capable of an informed perspective on the balance between economic and energy efficiencies in the definition of energy public policies and in the praxis of the economic agents. They shall also be capable of identifying barriers to market transformation for sustainability and of proposing effective measures for circumventing the barriers.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Consequências ambientais da atividade do sector energético.*
- 2. Situação energética mundial e nacional.*
- 3. Objetivos das políticas energéticas tendo em conta o aumento da eficiência energética da economia e a inovação tecnológica.*
- 4. A transformação do mercado energético nas vertentes organizacional (eficiência económica) e de eficiência energética. Traços principais da liberalização do sector elétrico – principais características organizacionais e operacionais. Principais agentes de transformação do mercado energético. Barreiras principais à transformação do mercado energético. Instrumentos de intervenção dos agentes identificados.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Environmental consequences of the energy sector activity.*
- 2. Energy supply and demand at world and national levels.*
- 3. Energy policy objectives regarding energy efficiency and technological innovation.*
- 4. Energy market transformation towards economic efficiency and energy efficiency. Main characteristics of the liberalization of the electricity sector. Main agents in the market transformation field. Barriers to market*

transformation. Instruments for circumventing barriers.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo do programa tem uma correspondência direta com os objetivos enunciados. Os tópicos 1 e 2 são de contextualização, necessários à introdução do conceito de transformação de mercado (TM) para a eficiência energética e à compreensão dos motivos para os objetivos consagrados das modernas políticas energéticas. O tópico 3 proporciona a descoberta daqueles motivos e dos objetivos das políticas. O tópico 4 permite uma visão sistematizada dos agentes, dos mecanismos e das barreiras associados à TM, proporcionando a capacidade para interpretar os atributos principais de um dado mercado e o grau de adequação das políticas existentes, bem como para a conceção fundamentada de medidas de política para a TM.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The program content has a direct correspondence with the stated objectives. Topics 1 and 2 are the contextualization necessary to introduce the concept of market transformation (MT) for energy efficiency and to understand the drivers of the goals of modern energy policies. Topic 3 unveils those reasons and policy objectives. Topic 4 provides a systematic view of the agents, mechanisms and barriers associated with MT, providing also the ability to interpret the main attributes of a given market and the adequacy level of existing policies. It also qualifies students for the design of MT policy measures.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas regulares com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, sobre as matérias planeadas. Os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

A avaliação consiste em:

- um exame, com um peso de 50%*
- a monografia e o desempenho no seminário, com um peso de 50%.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Regular classes, following the syllabus, using slides presentations.

Seminars driven by students according to previously assigned themes.

An exam takes place at the end of the semester, weighting 50%. A monograph is produced by each student for his/her seminar, which weights 50 percent.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino cobrem igualmente a base teórica da transformação de mercado para a eficiência energética e a descoberta autónoma pelos estudantes de mecanismos de interpretação e inferência de barreiras e medidas a partir de realidades concretas documentadas, tratadas nos trabalhos de monografia. O método de avaliação permite avaliar ambas as componentes: teórica e de análise crítica da realidade, através respetivamente do exame e do trabalho de monografia.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Teaching methodologies cover both with the theoretical basis of market transformation for energy efficiency and with the autonomous discovery by the students of mechanisms of interpretation and inference of barriers and measures from documented real world situations, dealt with in the monographs. The evaluation method allows the evaluation of both components: theoretical basis and critical analysis of reality through, respectively, the exam and the monograph.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

IEA, International Energy Agency, Mind the gap – Quantifying principal-agent problems in energy efficiency, ISBN : 978-92-64-03884--4 – September IEA 2007 .

Swisher, J. N. Barriers and Incentives for Utility Energy Efficiency Programs in Deregulated Markets , Proc. Of the ACEEE 1994 Summer Study, Paper 22, Panel 6, 1994.

Golove, W. H. and J. H. Eto , Market Barriers to Energy Efficiency: A Critical Reappraisal of the Rationale for Public Policies to Promote Energy Efficiency , Energy & Environment Division , Lawrence Berkeley National Laboratory , 1996.

WEC, Energy Efficiency Policies around the World: Review and Evaluation , WEC 2008.

Worrell, E., 2011. Barriers to energy efficiency: International case studies on successful barrier removal. , pp.1–28. Available at:

http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Research_and_Statistics/WP142011_Ebook.pdf.

Ryan, L., S. Moarif, E. Levina and R. Baron, Energy Efficiency Policy and Carbon Pricing, IEA Information Paper,

2011.

Mapa IX - Seminário em Sistemas de Energia | Seminar on Energy Systems**6.2.1.1. Unidade curricular:***Seminário em Sistemas de Energia | Seminar on Energy Systems***6.2.1.2. Docente responsável e respectivas horas de contacto na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Manuel de Oliveira Gomes Martins - (S-10; OT-5)***6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:***Humberto Manuel de Matos Jorge (S-10; OT-5)***6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***Humberto Manuel de Matos Jorge (S-10; OT-5)***6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Os estudantes adquirem competências associadas ao trabalho de investigação, nomeadamente a identificação de problemas, a planificação do trabalho, a pesquisa de informação, a análise e a síntese de dados**Os estudantes desenvolvem capacidade de exposição oral e escrita, bem como aptidões para a planificação e elaboração de relatórios e sessões de apresentação.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Students develop skills associated with research work, including problem identification, work planning, search for relevant information for a specific topic or problem, analysis and synthesis of data**Students develop their ability to express themselves orally and in writing, as well as skills for planning, reporting and providing presentation sessions.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***São solicitados aos alunos trabalhos de pesquisa sobre temas actuais ou emergentes relacionados com a área de Sistemas e Políticas de Energia,**nomeadamente sobre os conceitos de integração de sistemas de produção distribuídos com recurso a fontes renováveis, quer nas redes quer nos edifícios, de mercados de energia, de metabolismo urbano, sobre quadros legais e normativos relacionados com a produção, o fornecimento e a gestão da procura de energia, a diversificação das fontes de energia, os problemas de consumo energético nos transportes, etc.***6.2.1.5. Syllabus:***Students are asked to research on current and emerging issues related to the field of Energy Systems and Policies, particularly on the concepts of integration of distributed renewable generation, either at network level or in buildings, energy markets, urban metabolism, on legislative and regulatory frameworks related to energy supply and energy demand-side management, diversification of energy sources, energy consumption in transport, etc..***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***Na medida em que a unidade curricular pretende desenvolver competências metodológicas para o trabalho de investigação científica, as matérias usadas para desafiar os estudantes vão variando de ano para ano, sempre no âmbito geral do tema dos sistemas e políticas energéticas. Os conteúdos versados em cada ano são, embora coerentes com este enquadramento, fundamentalmente instrumentais.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***As the course aims to develop methodological skills for scientific research, the materials used to challenge students vary from year to year, always under the general framework of energy systems and policies. The subjects covered in each year, although consistent with this framework, are fundamentally instrumental.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Alguns seminários consistem em apresentações temáticas a cargo de especialistas convidados .
Na maior parte do tempo, os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.
A avaliação baseia-se na monografia (70%) e na apresentação e discussão (30%) concretizadas pelos estudantes.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Some seminars consist of thematic presentations by invited specialist speakers.
Most of the available time during the semester, students lead each one seminar, based on a monograph on a topic previously assigned.
The evaluation is based on the monograph (70%) and presentation and discussion (30%) achieved by students.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia seguida tem precisamente como alvo o desenvolvimento das competências visadas, já que estimula os estudantes ao trabalho de investigação, propiciando uma sujeição ao contraditório, em sessões com todos os estudantes, acompanhadas pelos docentes responsáveis. Este confronto complementa o trabalho de pesquisa individual e de exposição de ideias, já que cada estudante desempenha sempre papéis dos dois tipos: o do expoente, sujeito ao contraditório, e o do crítico que deve revelar as fragilidades ou os aspetos não enfatizados pelo expoente, na perspetiva do exercício do método científico.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology specifically targets the development of skills, as it drives students to perform research work, additionally providing a suitable environment for discussion and potential controversy, by means of sessions where all students participate as critical agents, duly accompanied by the professors in charge of the course. This confrontation complements the work of individual research and presentation of ideas, as each student always plays roles of the two envisaged types: the role of the exponent, subject to contradictory argumentation, and the role of the critic that should reveal weaknesses or aspects not emphasized by the exponent, always within the framework of the scientific method.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Devido à natureza da unidade curricular, a bibliografia varia muito de ano para ano. | Due to the nature of the course, bibliography varies greatly from year to year.

Mapa IX - Métodos e Projecto de Investigação / Research Design & Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos e Projecto de Investigação / Research Design & Methods

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

Luís Adriano Alves de Sousa Oliveira - T:15; TP:10; OT:5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

*No termo desta UC, o estudante deverá encontrar-se apto a: seleccionar o tema da investigação que se propõe efetuar; escolher o seu supervisor; por recurso à bibliografia relevante, adquirir uma sólida e atualizada base de conhecimento sobre a área científica em apreço, bem como coligir elementos sobre os métodos de investigação mais adequados; formular uma sólida análise crítica; ambicionar a produção de conhecimento original; difundir o produto do seu trabalho através de um relatório escrito (tese), de artigos em revistas científicas e/ou por comunicações em conferências ou congressos. A capacidade de atrair financiamento para os seus próprios projetos é também contemplada.
Deverá ainda ter sedimentado sólida base de formação humana e competências necessárias ao*

desenvolvimento de trabalho autónomo e/ou em equipa, em plena observância de requisitos de natureza ética e social.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Student should be able to select his own research area and advisor, acquire comprehensive and up-to-date knowledge of the literature related to his research area, select and understand appropriate research methodologies, be able to perform critical analysis, and develop a framework to guide his analysis. The student should also understand the knowledge dissemination process, including the nature of the research report (thesis), research articles and the peer review process, and research talks. Additionally, the student will learn about the research funding process and grantsmanship.

Parallel to these strategic objectives, the student should get a strong human background and the skills that will enable him to do autonomous as well as collaborative research in full compliance with ethic and social issues. Determination, perseverance and resilience towards adversity in the research process and enjoying the research itself are also crucial qualities to be addressed.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 – Objetivos da investigação*
- 2 – Fase preparatória*
- 3 – O início da investigação*
- 4 – Revisão literária*
- 5 – Estratégia de investigação*
- 6 – Equilíbrio pessoal*
- 7 – Dissertação/Tese*
- 8 – Provas públicas de defesa de tese*
- 9 – Disseminação dos resultados*
- 10 – Projeto de investigação contratual*
- 11 – Considerações de natureza ética*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 – Research Objectives*
- 2 – Initial Steps*
- 3 – Starting Research*
- 4 – Literature Review*
- 5 – Research Strategy*
- 6 – Personal balance during research*
- 7 – Dissertation*
- 8 – The viva*
- 9 – Dissemination*
- 10 – Research proposal (prior to each new research)*
- 11 – Ethical considerations*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). Para além desta autonomia, procura-se também despertar o aluno para a importância de que o seu trabalho de investigação seja desenvolvido em equilíbrio pessoal e no respeito pelas normas éticas que vigoram no seio da comunidade científica. O conteúdo programático, referido nos onze pontos acima indicados, contempla explicitamente cada um destes aspetos.

Em paralelo com a vertente letiva, são igualmente realizadas visitas a centros de investigação da FCTUC, a encarar como bons exemplos de trabalho concreto, que o estudante poderá mesmo ser convidado a integrar.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit is aimed at providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Moreover, the importance of personal balance and full compliance with ethic values is permanently stressed along the whole course. All those aspects are explicitly included in the eleven topics of the above mentioned syllabus.

In parallel with classes, visits to research units within FCTUC are also included in the course activity. Those visits are aimed at showing examples of good research teams. It often happens that students are invited to integrate such teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):*Metodologia de ensino:*

Aulas expositivas de natureza tutorial (de tipo T) em que os tópicos referidos no programa são desenvolvidamente apresentados e discutidos com os alunos, tendo por base o apoio de diapositivos disponibilizados aos alunos na página Internet da cadeira. Em paralelo com as aulas tutoriais, são realizadas visitas de estudo a centros de investigação da FCTUC.

Metodologia de avaliação:

No final do semestre, é solicitado a cada aluno que elabore uma proposta de investigação, nos moldes que são indicados no próprio curso. Essa proposta é objeto de exposição e defesa individuais, face aos colegas e ao professor, em ambiente de aula. Para além da exposição, cada trabalho individual é acompanhado de relatório escrito, entregue ao professor. A classificação final tem por base a qualidade da exposição oral, a respetiva defesa e também o mérito do correspondente relatório escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Teaching methodology:*

The course is mainly based on tutorial, theoretical (T) type lectures, where discussion on the program topics is supported by PowerPoint slides (available to students in the course Internet site). In parallel, some working visits are performed to research centers of FCTUC.

Assessment and grading:

By the end of the semester, each student is requested to elaborate a research proposal following the main guidelines that are provided in the scope of the tutorial classes. His work will be the object of an oral presentation and defense (in class) and also of a written report. The final grading is based upon both (oral and written) components of the student's individual work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Como foi referido anteriormente, a unidade curricular tem como objetivo essencial dotar os alunos de autonomia na conceção e no desenvolvimento da sua própria investigação, e bem assim na difusão dos correspondentes resultados (incluindo a apresentação e defesa perante um júri, em provas académicas). As aulas de tipo teórico são centradas nos tópicos do programa, sendo que a partilha de conhecimentos e experiências individuais é vivamente encorajada no espaço letivo. Toda a estrutura do curso (incluindo as visitas a centros de investigação) converge para a elaboração, a apresentação e a defesa de uma proposta de investigação individual (conducente à avaliação final da cadeira). Trata-se de uma primeira experiência que tem em vista a defesa do trabalho que o aluno terá de fazer, face a um júri académico e em provas públicas, no termo da sua própria pós-graduação.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

As already mentioned in the above paragraphs, the curricular unit is aimed at providing the students with full autonomy in preparing and developing their own research, as well as to share and diffuse the corresponding results (including presentation and defense in the presence of a viva jury). Tutorial classes are centered on the syllabus topics, and full discussion is strongly encouraged, sharing individual knowledge and personal experiences. The whole structure of the course (including visits to research centers) converges to the elaboration of each student's own research proposal. Presentation and defense of this individual work (for assessment purposes) is a first experience towards the real viva that the student will have to pass at the end of his (her) post graduation. Autonomy and ethics are present as priority values along the whole course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:*Livro de Apoio / Companion Book:*

L. A. Oliveira - "Dissertação e Tese em Ciência e Tecnologia" (2ª. ed.). LIDEL, ISBN-978-972-757-742-2, 2012.

Referências de consulta / Other References:

- Gina Wisker, 2001, The Postgraduate Research Handbook. Palgrave Study Guides.*
- David Chapman (Editor), 1988, How to do Research At the MIT AI Lab. AI Working Paper 316.*
- Stephen Marshal & Nick Green, 2007, Your PhD Companion. Howtobooks.*

Portais de Internet úteis / Useful Internet Sites:

<http://www.palgrave.com/skills4study/studentlife/postgraduate/choosing.asp>

<http://www.palgrave.com/products/catalogue.aspx?is=0333747771>

<http://www.cs.indiana.edu/mit.research.how.to/mit.research.how.to.html>

<http://www.unisa.edu.au/resgrad/resknow/resmeth.asp>

<http://www.unisanet.unisa.edu.au/learn/resaonline/?>

<PATH=/Resources/LitReview/Methodology+in+the+sciences+engineering+and+technology/&default=Welcome.htm>

<http://www.nhmrc.gov.au/funding/policy/researchprac.htm>

Mapa IX - Introdução aos Sistemas de Energia / Introduction to Energy Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Introdução aos Sistemas de Energia / Introduction to Energy Engineering

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

José Manuel Baranda Moreira da Silva Ribeiro T:7.5; TP:5; OT:2.5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

António Manuel Gameiro Lopes T:7.5; TP:5; OT:2.5

José Joaquim Costa T:7.5; TP:5; OT:2.5

Humberto Manuel Matos Jorge T:7.5; TP:5; OT:2.5

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

António Manuel Gameiro Lopes T:7.5; TP:5; OT:2.5

José Joaquim Costa T:7.5; TP:5; OT:2.5

Humberto Manuel Matos Jorge T:7.5; TP:5; OT:2.5

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta unidade curricular (UC) é introdutória aos vários aspectos da energia e em cuja base estão os conceitos físicos de Termodinâmica, Mecânica dos Flúidos, Transmissão de Calor e de Electricidade.

No final da UC os alunos deverão ser capazes de:

1) Ter noções precisas de:

Energia, potência, trabalho, calor, entalpia, 1ª Lei da Termodinâmica e eficiência;

Viscosidade, variação da pressão com a profundidade, regimes de escoamento, perdas de carga em condutas;

Transferência de calor por condução, convecção e radiação e de coeficientes de transferência de calor;

Corrente eléctrica alternada, potência activa e reactiva, produção de energia eléctrica e diagramas de carga.

2) Ser capazes de resolver problemas envolvendo:

Balances energéticos com e sem mudança de fase;

Determinação de pressões exercidas por flúidos e de perdas de carga em condutas;

Aplicação das equações de Fourier, Newton e Plank;

Consumos de energia eléctrica, perdas em condutores e de correcção do factor de potência.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course has an introductory nature to the various aspects of energy that are based on the physical concepts of Thermodynamics, Fluid Mechanics, Heat Transfer and Electricity.

At the end students should be able to:

1) Have precise notions of:

System, energy, power, work, heat, enthalpy, 1st Law of Thermodynamics and efficiency;

Fluids viscosity, pressure variation with depth, flow regimes, pressure drops in ducts;

Mechanisms of heat transfer by conduction, convection and radiation and heat transfer coefficients.

AC electric current, active power, reactive power, power transformers, power generation and load curves.

2) Be able to solve problems involving:

Energy balances to closed and open systems with and without phase change;

Determination of pressures exerted by fluids on surfaces and pressure losses in ducts;

Application of Fourier, Newton Plank and equations;

Calculations of the electricity consumption, determination of losses in conductors and power factor correction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Termodinâmica

Energia, calor e trabalho. Primeira Lei da Termodinâmica. Equação de estado; modelo dos gases perfeitos.

Entalpia. Balances de massa e de energia em sistemas abertos.

2. Mecânica dos Flúidos

Escoamentos laminares e turbulentos. Conservação da energia para um fluido em movimento. Fluidos invíscidos

e incompressíveis. Hidrostática. Equação de Bernoulli. Perdas de carga. Perdas de carga localizadas.

3. Transmissão de Calor

Condução, convecção e radiação. Lei de Fourier. Lei de Newton. Noção de corpo negro: leis de Plank e de Stephan-Boltzmann. Absorção, transmissão e reflexão de radiação. Troca de calor por radiação.

4. Energia Eléctrica

Caracterização do sector eléctrico. Energia e Potência; Sistema de AC; potência activa e reactiva; transformadores; linhas de transmissão; fluxo de potência. Produção e utilização de energia eléctrica: diagrama de carga; eficiência energética; sistema de tarifário; optimização de redes.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Thermodynamics

Energy, heat and work. First Law of Thermodynamics. Equation of state: the ideal gas model. Enthalpy. Balance of mass and energy in open systems.

2. Fundamentals of Fluid Mechanics

Laminar and turbulent flow; Conservation of energy to a moving fluid. Incompressible and non viscous fluids. Hydrostatics. Bernoulli's equation. Load losses. Localized load losses.

3. Basis of Heat Transfer

Conduction, convection and radiation. Fourier's law, Newton's law. Concept of black body Plank's and Stephan-Boltzmann laws. Absorption, transmission, reflection and radiation. Heat exchange by radiation.

4. Fundamental of Electric energy

Introduction. Energy and Power; Alternating current (AC); active and reactive power; transformers; Transmission lines; load flows. Power generation. Utilization of electric energy: load diagram; load characterization; energy efficiency; electric tariffs; optimization in electric networks.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os objectivos de aprendizagem especificados em 1), dado o carácter introdutório da unidade curricular, sobrepõem-se quase que na totalidade aos conteúdos programáticos. Os objectivos de aprendizagem 2) decorrem da aplicação dos conteúdos programáticos a situações/problemas simples que serão desenvolvidas com métodos de ensino específicos que visam levar os alunos a realizarem eles próprios o esforço de aplicação dos conceitos às situações problemáticas.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The learning objectives specified in OA1, given the introductory character of the course, overlap almost entirely to the syllabus. Learning objectives OA2 follow directly from the application of program content to simple problems, using specific teaching methods (like quiz tests), that aim at bringing students to conduct themselves the effort of applying the concepts to practical situations.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas em que os conceitos físicos e teóricos surgem associados a exemplos reais e a situações problemáticas que permitem ilustrar o significado físico e matemático desses conceitos. Não existirá uma distinção marcada entre aulas teóricas e aulas teórico-práticas, sendo promovida a realização de questionários directos aos alunos ("quiz tests") como forma de avaliar a compreensão e a capacidade de aplicação dos conceitos leccionados.

Avaliação:

- 4 Frequências (uma no final de cada módulo) ou prova escrita final com quatro módulos – 100%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures on the physical and theoretical concepts arise associated with real examples and problem situations that illustrate the significance of these physical and mathematical concepts. There will be no marked distinction between theoretical and practical classes, and the realization of direct questionnaires to students ("quiz tests") will be promoted as a way to assess comprehension and the ability of the students to apply the concepts taught.

Evaluation:

- 4 Tests (one at the end of each module) or final written test with four modules - 100%..

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino são clássicas para uma unidade curricular como é esta. A promoção da realização de questionários directos durante as aulas (quiz tests) visa levar os alunos a testarem a noção com que ficaram dos conceitos introduzidos e a sua capacidade para os aplicarem na resolução de situações problemáticas simples.

Essa aquisição de capacidades será avaliada ainda de um modo mais aprofundado através da realização de frequências no final de cada módulo (podem dispensar o aluno da prova final) que poderão ser de novo realizadas, individualmente, aquando a prova final.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies are classic for a course like this. The promotion of the realization of direct questionnaires during class (quiz tests) aims to lead students to check the notion that they own of the concepts introduced and to check their ability to implement those notions in the resolution of simple, but illustrative, problematic situations.

This capability acquisition will be further evaluated, deeply, with the tests due at the end of each module that can o be repeated, individually, at the final exam.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Y. A. Çengel e M. A. Boles. *THERMODYNAMICS: AN ENGINEERING APPROACH*, McGraw-Hill, 2008.
2. Y. Cengel, R. Turner, J. Cimbala, *Fundamentals of Thermal-Fluid Sciences*, McGraw-Hill, 2003
3. M. J. Moran, H. N. Shapiro, B. R. Munson, D. P. DeWitt, *Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer*, Willey, 2003
4. F. Kreith. "Princípios da Transmissão de Calor", Edgard Blucher Ltd, 1973.
5. Grimson. "Advanced Fluid Dynamics and Heat Transfer", McGraw-Hill, 1973.
6. L.A. Oliveira, A.G. Lopes. "Mecânica dos Fluidos", ETEP – Lidel, 2006.
7. F. M. White. "Fluid Mechanics", McGraw-Hill, 1999.
8. Grainger, John J., "Power System Analysis", MacGraw Hill, 1994
9. L. Philipson, H. Lee Willis, "Understanding Electric Utilities and Deregulation", Marcel Dekker, Inc., 1998.
10. Casazza, J., Frank Delea, "Understanding Electric Power Systems – An Overview of te Technology and the Marketplace", Wiley, 2003.

Mapa IX - Sistemas de Climatização em Edifícios / HVAC in Buildings

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Climatização em Edifícios / HVAC in Buildings

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

Adélio Manuel Rodrigues Gaspar - T30, OT5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Divo Augusto Alegria Quintela (TP20, OT5)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Divo Augusto Alegria Quintela (TP20, OT5)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O curso tem como principal objetivo apresentar e desenvolver os conceitos fundamentais sobre aquecimento, ventilação e ar condicionado de edifícios e dos sistemas necessários. A abordagem dos temas relacionados com a saúde e conforto térmico, o comportamento térmico de edifícios, a noção de cargas térmicas, a psicrometria do ar húmido, os princípios de ventilação e os componentes dos sistemas de climatização, pretende dotar os alunos das bases necessária para desenvolver projetos, analisar e operar sistemas de climatização em edifícios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main scope of this course is to present and develop the fundamental concepts about heating, ventilating and air conditioning of buildings and related systems. The topics related with health and thermal comfort, building thermal behavior and loads, psychrometric processes, ventilation principles and the HVAC components and systems, will give the students the necessary background to proceed in the design, analysis and operation of HVAC systems.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 – Nota Histórica. Conceitos fundamentais.

2 – Condicionamento e distribuição de ar em edifícios: Componentes de um sistema de climatização. Tipos de sistemas. Bomba de calor/máquina frigorífica. Recuperação de calor. Armazenamento de energia térmica.

3 – Ar húmido: Parâmetros fundamentais. Processos típicos de tratamento de ar húmido.

4 – Ambientes interiores: Conforto térmico. Balanço térmico do corpo humano e fisiologia térmica. Índices ambientais. Avaliação e controlo de ambientes térmicos. Regulamentos e normas.

5 – Cargas térmicas de aquecimento e arrefecimento. Transmissão de calor pela envolvente dos edifícios. Condições interiores e exteriores de projeto. Ganhos térmicos interiores. RCCTE e RSECE.

6 – Conceitos fundamentais de ventilação. Princípios de distribuição do ar interior e aplicações. Ventiladores, condutas e difusores. Redes de distribuição de ar.

7 – Refrigeração: Conceitos básicos. Ciclo de compressão. Refrigerantes. Ciclos de Absorção e adsorção.

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Historical notes. Fundamental concepts.

2 – Air – conditioning and distribution systems: Air – conditioning components. Systems types. Unitary Air conditioners. Heat pump systems. Heat Recovery. Thermal Storage.

3 – Moist air and the normal atmosphere. Fundamental parameters. Psychrometric chart. Typical moist air processes.

4 – Thermal comfort. Human body thermal heat balance and physiological considerations. Environmental Indices. Evaluation and control of moderate thermal environments. Regulations and standards.

5 – Heating and cooling loads: Heat transfer through the building envelope. Design conditions. Internal heat gains. Simplified methods and the building thermal simulation. RCCTE and RSECE.

6 – Ventilation fundamental concepts: principles of indoor air distribution and their applications. Fans, ducts and diffusers. The design of ventilation networks.

7 – Refrigeration: Basic concepts. Compression cycle. Refrigerants. Absorption and adsorption Cycles.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A unidade curricular tem como objectivo essencial dotar os alunos de conhecimentos científicos e técnicos relativamente aos conceitos e processos de climatização de edifícios, para que possam vir a desenvolver competências de projeto na área, consigam coordenar trabalhos de instalação e adquiram capacidade de avaliar as condições de funcionamento e operação dos sistemas de climatização. Neste sentido, incluem-se nos conteúdos programáticos os tópicos essenciais e necessários, desenvolvidos com a profundidade suficiente, que permitam aos estudantes apreenderem a terminologia da área da climatização e exercitar os cálculos principais dos fenómenos e processos de climatização. Apreendidos os diversos tópicos, os alunos terão capacidade de aplicar e aprofundar os assuntos para resolverem os problemas com que venham a ser confrontados em contexto de aplicação real.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The course aims to provide the students with the essential scientific and technical knowledge related to the concepts and processes of HVAC in buildings, which gives them skills for systems design, to coordinate the installation and acquire the ability to assess the operational conditions of the HVAC systems. Thus, the syllabus includes the essential and necessary topics, developed with sufficient depth and with the practice of the main calculations of the HVAC phenomena and processes, allowing the students to be familiar with the terminology in the HVAC field. With this background the students will be able to apply the subjects to solve problems that will be faced in the context of real application.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas dos fundamentos físicos e principais conceitos, completadas com a resolução de exemplos ilustrativos simples.

Aulas com a apresentação, discussão e resolução de problemas práticos.

Elaboração pelos alunos (em grupo de dois elementos) de um relatório sobre um tópico específico na área da climatização de edifícios, focado nas tecnologias atualmente estabelecidas e nas possibilidades futuras das tecnologias emergentes.

Avaliação:

- Relatório [5/20]

- Exame (normal / recurso) [15/20]

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lessons for the presentation of the fundamental physical concepts and resolution of simple illustrative examples.

Lessons where practical problems are presented, discussed and solved.

Elaboration by the students of a report about specific topics within the HVAC and building systems scope, focused on the best available techniques.

Grading:

- Report [5/20]

- Exam [15/20]

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A unidade curricular funcionará por módulos permitindo, no horário previsto, apresentar os fundamentos teóricos seguido da realização dos exercícios práticos para consolidação de conceitos e relacioná-los com aplicações reais da engenharia de climatização de edifícios. O desenvolvimento do relatório em grupo permite estimular a discussão, o espírito de trabalho em equipa e experimentar a necessidade de aprofundar em detalhe um tópico específico, atividades fundamentais para a prática profissional nesta área da engenharia.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The theoretical and practical lessons will be sequential, providing the presentations of the theoretical concepts and followed by the resolution of practical exercises to consolidate the topics and relate them to real HVAC engineering applications. The development of the report has the objective to stimulate the discussion, the spirit of teamwork and the experience for a deeper research on a specific topic, essential for professional practice in this engineering area.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

F.C. McQuiston, J. Parker and J. D. Spitler, Heating, Ventilating and Air Conditioning: Analysis and Design, John Wiley and Sons, 2005.

J. F. Kreider. Handbook of Heating, ventilation and air conditioning, CRC Press, 2001.

W.F. Stoecker e J.W. Jones, Refrigeração e Ar Condicionado, McGraw- Hill, 1985. N.C. Harris, Modern Air Conditioning Practice, McGraw-Hill, 1983.

Standards and regulations (ISO, ASHRAE; DIN; NP).

Mapa IX - Planeamento Energético e Desenvolvimento Sustentável / Energy Planning and Sustainable Development

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento Energético e Desenvolvimento Sustentável / Energy Planning and Sustainable Development

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

Aníbal Traça de Carvalho Almeida - T:15; TP:10; OT:5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Os alunos devem ficar a conhecer os aspectos fundamentais da produção e planeamento de energia, e os aspectos que condicionam essa actividade, com particular ênfase nas novas tecnologias de conversão e nos aspectos de sustentabilidade ambiental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students learn the fundamentals of energy planning and production, and the aspects that influence this activity, with particular emphasis on new conversion technologies and on environmental constraints.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Objectivos do planeamento energetico sustentável.

Mudanças climáticas e impacto no desenvolvimento

Recursos energeticos

Geração renovável distribuída
Eficiência energética
Smart grids
Armazenagem de energia
Mobilidade eléctrica
Climatização

6.2.1.5. Syllabus:

Objectives of sustainable energy planning
Climate change and development
Energy resources.
Renewable distributed generation
Energy efficiency
Smart grids
Energy Storage
Electric mobility
Space conditioning

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

O conteúdo programático começar por abordar os objectivos do planeamento energético, os recursos energéticos no geral, e as tecnologias limpas, permitindo aos alunos adquirir conhecimento sobre os principais aspectos que condicionam os aspectos energéticos no desenvolvimento sustentável.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents address the key objectives of energy planning , energy resources in general, and clean technologies, allowing the students to learn about the main aspects which influence the energy aspects in sustainable development.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de Seminário com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais.
Aulas de Orientação Tutorial para clarificação e para aplicação dos conceitos apresentados nas aulas teóricas nos trabalhos de investigação.

A avaliação consiste em:
- Trabalho de investigação (100%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminar classes with detailed presentation, using audiovisual means, of the concepts, principles and fundamental theories.
Tutorial classes for clarification and application of concepts presented in the Seminar classes in the research work.

Evaluation consists of :
- Research work (100%)

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino permitem oferecer tanto a base teórica do planeamento da energia e do desenvolvimento sustentável, como a aplicação dos conceitos. O método de avaliação permite avaliar a capacidade de aplicação dos conceitos (trabalho de investigação).

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies offer both the theory for the energy planning and sustainable development, and the application of concepts. The evaluation method allows the evaluation of the ability to apply concepts (research work).

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- Seifi, H., Sepasian,. (2011) – Electric Power System Planning -Issues, Algorithms and Solutions, Springer.*
- World Bank (2011) World development report -Development and Climate Change*

- Gellings, (2009) *The Smart Grid: Enabling Energy Efficiency and Demand Response*, Fairmont Press

Mapa IX - Análise de Decisão / Decision Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise de Decisão / Decision Analysis

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

Luís Miguel Cândido Dias - T:30; TP:20; OT:10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Conhecer as diferentes etapas de um processo de decisão e a informação a recolher e organizar.

OA2. Enunciar e evitar alguns dos erros mais comuns em processos de decisão, evitando abordagens simplistas e defendendo as vantagens de usar metodologias formais de apoio à decisão.

OA3. Intervir em processos de decisão, seja no papel de quem decide, seja no papel de consultor, através da construção de modelos adequados para lidar com incerteza, para ter em conta diferentes opiniões e ponderar critérios económicos, sociais e ambientais, e para envolver as diferentes partes interessadas.

OA4. Reconhecer que existem múltiplas metodologias para apoio à decisão, cada uma com vantagens e inconvenientes, sabendo ainda sustentar que há umas mais adequadas do que outras.

Estes resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas, de interpretação e gestão de informação e de interação em grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1. To know the different stages of a decision process and the information to be gathered and organized.

O2. To enunciate and to avoid common errors in decision making processes, avoiding simplistic approaches and sustaining the advantages of formal decision aiding methodologies.

O3. To take part in decision processes, either as a decision maker or as a consultant, by building appropriate models, to deal with uncertainty, to ponder economic, social, and environmental criteria and multiple opinions, and to involve the different stakeholders.

O4. To recognize that there exist multiple decision aiding methodologies, each one with its advantages and disadvantages, being able of sustaining that some are more adequate than others.

These learning outcomes contribute to develop several generic skills, namely those of critical reasoning, analysis and synthesis, problem solving, information interpretation and management, and group interaction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tratam-se três temas recorrentes em processos de decisão: lidar com a existência de incertezas, agregar múltiplos critérios de avaliação e determinar uma preferência coletiva a partir de preferências individuais:

1. Introdução ao tema e à unidade curricular

2. Decisão em incerteza

2.1. Heurísticas e enviesamentos

2.2. Regras simples e critério do valor esperado

2.3. Árvores de decisão e diagramas de influência

2.4. Valor esperado da informação

2.5. Teoria da utilidade esperada

3. Avaliação multicritério

3.1. Estruturação: atores, ações, pontos de vista, critérios, escalas e problemáticas

3.2. Como se decide: alguns métodos simples

3.3. Modelo aditivo com funções de utilidade/valor

3.4. Métodos ELECTRE

3.5. Outros métodos

4. Decisão em grupo

4.1. Escolha social: voto simples, voto múltiplo, voto ordinal

4.2. Escolha social: resultados teóricos

4.3. Decisão sem votações.

6.2.1.5. Syllabus:

Three recurring themes in decision processes are addressed: to deal with uncertainty, to aggregate multiple evaluation criteria, and to determine a collective preference from individual preferences:

1. Introduction to the course and the theme of decision analysis

2. Decision under uncertainty

2.1. Heuristics and biases

2.2. Simple decision rules and expected value criterion

2.3. Decision trees and influence diagrams

2.4. Expected value of information

2.5. Expected utility theory

3. Multicriteria evaluation

3.1. Structuring: actors, actions, points of view, criteria, scales and problem types

3.2. How decisions are made: a few simple methods

3.3. Additive multiattribute value/utility functions

3.4. ELECTRE methods

3.5. Other methods

4. Group decision

4.1. Social choice: simple voting, multiple voting, ordinal voting

4.2. Social choice: theoretical results

4.3. Decisions without voting.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A lista de objetivos de aprendizagem visa capacitar os alunos a intervir em processos de decisão como decisores ou consultores, estando em coerência com os conteúdos tratados:

- Conhecer as tarefas do processo (OA1), tratado especialmente em 3.1.

- Evitar erros comuns e métodos simplistas (OA2), tratado em 2.1, 3.2 e 4.1.

- Aplicar metodologias adequadas (OA3), estando dotado de conhecimentos sobre métodos para lidar com as potenciais dificuldades em tomada de decisão: lidar com incertezas (tratado em 2), congregar diferentes critérios de avaliação (tratado em 3) e conciliar diferentes preferências e opiniões nas decisões em grupo (tratado em 4). Em cada um destes temas, apresentam-se vários métodos alternativos, baseados em diferentes princípios, permitindo comparar as vantagens e desvantagens de cada um em cada situação, e possibilitando identificar, defender e aplicar os métodos mais apropriados (OA4).

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The list of learning outcomes aims at enabling the students to take part in take decision processes, either as a decision maker or as a consultant, which is coherent with the syllabus:

- To learn the tasks in the process (O1), addressed specifically in 3.1.

- To avoid common errors and simplistic approaches (O2), addressed specifically in 2.1, 3.2 and 4.1.

- To apply appropriate methodologies (O3), being knowledgeable about methods to deal with potential difficulties of decision making: coping with uncertainty (addressed in 2), pondering multiple evaluation criteria (addressed in 3), and reconciling different preferences and opinions in group decisions (addressed in 4). For each of these themes, several alternative methods are presented which are based on different principles, allowing comparing their advantages and disadvantages in each situation, so that the most appropriate methods may be identified, argued for, and applied (O4).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).

- Resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de casos ilustrativos do interesse prático dos temas e de diferentes estratégias de apoio à decisão.

- Role-playing.

Na exposição de temas e na resolução de casos enfatiza-se a motivação dos estudantes para o estudo dos temas através de exemplos concretos (notícias de jornal, anúncios de emprego). Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.

Avaliação:

- Prova escrita – 80%.

- Trabalho de pesquisa em grupo (p.ex. realizar uma investigação sobre preferências de consumidores acerca de veículos híbridos e elétricos) – 20%.

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom interaction:

- *Presentation of the themes promoting debate (student-student and student-teacher).*
- *Solving (by students, individually or in small groups, or by the teacher) of cases that illustrate the practical relevance of the themes and different decision aiding strategies.*
- *Role-playing.*

The presentation of the themes and the study of cases emphasize the motivation of the students for studying the themes being addressed, by using concrete examples (from newspapers, from employment opportunity ads). When opportune, the related research activities of the teacher are mentioned.

Evaluation:

- *Written test – 80%.*
- *Research assignment for groups (e.g., to investigate consumer preferences towards hybrid and electric vehicles) – 20%.*

Tutorial interaction:

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem OA1-OA4 e as competências genéricas associadas:

- *A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;*
- *A resolução de casos e o role-playing contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.*
- *A prova escrita visa estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados.*
- *O trabalho em grupo permite aplicar conhecimentos e desenvolver capacidades de análise e de síntese, bem como de interação em grupo, demonstrando progressos nos resultados OA1-OA3.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes O1-O4 and the associated generic skills:

- *The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;*
- *Solving illustrative cases and role-playing contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.*
- *The written test seeks to stimulate and assess critical thinking, analysis and synthesis, information interpretation, and problem-solving skills related to the themes studied.*
- *The research assignment for groups allows students to apply and develop analysis and synthesis skills as well as interaction in groups, as well as to demonstrate progress in outcomes O1-O3.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

DIAS, Luís C. — Apontamentos de análise de decisão : como considerar múltiplos critérios. Coimbra : FEUC, 2002. [BP 519.8 DIA]

GOODWIN, Paul ; WRIGHT, George — Decision analysis for management judgment. Chichester : John Wiley & Sons, 2001. [BP 519.8 GOO]

HWANG, Ching-Lai ; LIN, Ming-Jeng — Group decision making under multiple criteria : methods and applications. Berlin : Springer-Verlag, 1987. [BP 519.8 HWA]

NURMI, Hannu — Comparing voting systems. Dordrecht : D. Reidel Publishing Company, 1987. [BP 330.1 NUR]

RAIFFA, Howard — Decision analysis : introductory lectures on choices under uncertainty. New York : McGraw-Hill, 1976. [BP 519.8 RAI]

WINTERFELDT, Detlof von ; EDWARDS, Ward — Decision analysis and behavioral research. Cambridge : Cambridge University Press, 1986. [BP 519.8 WIN]

Mapa IX - Edifícios e Meio Ambiente / Buildings and Environment

6.2.1.1. Unidade curricular:

Edifícios e Meio Ambiente / Buildings and Environment

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

Divo Augusto Alegria Quintela - T 27, TP 20, OT 10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Almerindo Domingues Ferreira - T:3

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Almerindo Domingues Ferreira - T:3

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Pretende-se desenvolver potencialidades de aplicação prática relacionadas com diferentes interações entre os edifícios e o meio ambiente. A partir do estudo de noções fundamentais sobre radiação solar e o fenómeno vento, abrem-se perspectivas de utilização orientadas para o ambiente construído. Com esta UC adquirem-se capacidades para intervir em áreas diversas, mas todas elas importantes para a definição do projecto, como a concepção bioclimática de edifícios, a utilização racional de energia e o desenvolvimento sustentável. A qualidade do ar em meio urbano, o conforto ambiental, a planificação de espaços urbanos de lazer, as alterações climáticas, a exposição a episódios de stress térmico, a prevenção dos riscos associados e os seus efeitos sobre a saúde constituem outros exemplos de conteúdos abordados na disciplina.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim is to develop potential for practical application related to different interactions between buildings and the environment. The study of fundamental notions about solar radiation and the atmospheric wind leads to different perspectives which can be used and focused on the built environment. This UC provides skills to address different areas, all with great relevance to the project definition, as the bioclimatic design of buildings, the rational use of energy and the sustainable development. The air quality in urban areas, the environmental comfort, the planning of urban spaces of leisure, climate change, the exposure to episodes of heat stress, the prevention of the associated hazards and their effects on health are other examples of content addressed in the discipline.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Relações astronómicas Sol-Terra; caracterização da radiação solar; valores extraterrestres; dados meteorológicos; aparelhos de medida; fracção de insolação; determinação dos valores da radiação solar incidente em superfícies horizontais e inclinadas. Arquitectura solar passiva. Construir com o clima. Camada limite atmosférica. Acção aerodinâmica do vento sobre edifícios. Metodologias de estudo: simulação em túnel aerodinâmico; dinâmica de fluidos computacional. Influência do vento na ventilação de edifícios. Qualidade do ar em meio urbano. Estabilidade atmosférica. Influência da localização da fonte. Modelos de simulação. Climatologia urbana. A ilha de calor. Balanço energético. Conforto ambiental: a perspectiva aerotérmica. Alterações climáticas e desenvolvimento sustentável. Fenómenos térmicos extremos: ondas de frio e de calor. Prevenção e avaliação de riscos: o desempenho térmico do ambiente edificado e a protecção dos ocupantes.

6.2.1.5. Syllabus:

Sun-Earth astronomical relationships; characterization of solar radiation, meteorological data, measuring devices; fraction of insolation; calculation of the solar radiation incident on horizontal and inclined surfaces (ground albedo; direct, diffuse and reflected components). Applications: solar thermal collectors and passive solar design. Building with climate. Atmospheric boundary layer. Modeling techniques of wind loads in buildings: wind tunnels and computational fluid dynamics. Typical flow patterns around buildings. Wind effects on building ventilation. Air quality in urban areas. Interaction with buildings. Influence of the location of the source. Simulation models. Urban climatology. The heat island. Energy balance. Environmental comfort: the aerothermal perspective. Climate change and sustainable development. Extreme thermal episodes: heat and cold waves. Prevention and risk assessment: the thermal performance of the built environment and the protection of the occupants.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos desta UC proporcionam novas competências, recorrendo a conceitos e conhecimentos fundamentais adquiridos anteriormente, dando-lhes novas perspectivas de aplicação: a radiação térmica alarga-se à percepção fundamentada das relações Sol/Terra, ao uso de modelos de cálculo da radiação solar disponível no solo e às suas aplicações ao projecto de edifícios e à eficiência energética, a termodinâmica e a mecânica dos fluidos identificam-se com a protecção aerotérmica, a interacção com edifícios e a dispersão atmosférica de poluentes em meio urbano.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus of this CU provide new skills, using basic concepts and knowledge acquired earlier, giving them new perspectives of application: thermal radiation extends to the perception of the Sun / Earth relationships, the use of physical models to calculate the solar radiation available in the ground and its applications to building design and energetic efficiency, thermodynamics and fluid mechanics are related with the design of aerothermal shelter, the interaction with buildings and the atmospheric dispersion of pollutants in urban areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas têm um formato tradicional, sendo essencialmente conduzidas através da exposição da matéria com o apoio de apresentações em PowerPoint e outros meios multimédia, incluindo filmes.

As aulas teórico-práticas são dedicadas à análise e à resolução de problemas de aplicação dos conhecimentos teóricos.

Métodos de avaliação:

- Relatório e apresentação (08/20))*
- Exame (12/20))*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures have a traditional format, which is essentially driven by the exposure of the subjects with the support of PowerPoint presentations and other multimedia means including films.

The practical classes are devoted to the analysis and solving of practical problems for application of the theoretical knowledge

Methods of assessment:

- Report and presentation (08/20);*
- Exam (12/20)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os alunos são encorajados a pesquisar literatura sobre o conteúdo programático da disciplina, tendo também acesso a apontamentos resumidos da autoria dos docentes. Os temas abordados nos trabalhos de síntese realizados pelos alunos são uma boa ilustração da justeza da ligação dos métodos de ensino com os objectivos desta UC. Durante as aulas, a exposição do docente é intercalada com a apresentação de exemplos comuns de aplicação dos conceitos. Nas aulas teórico-práticas são enunciados, analisados e resolvidos problemas com um cariz tão próximo quanto possível da prática da engenharia.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

Students are encouraged to read literature on the syllabus of the course, also having access to summarized notes provided by the teachers. The topics covered in the work of synthesis made by the students are a good illustration of the appropriate connection between the teaching methods and the objectives of this UC. During the classes, the exposure is combined with the presentation of common examples for application of the concepts. In the practical classes, problems with a nature as closely as possible to the practice of engineering are stated, analysed and solved.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Iqbal.M., An Introduction to Solar Radiation, Academic Press, 1983

S. Eskinazi, Fluid Mechanics and Thermodynamics of our Environment, Academic Press, 1975.

M. Santamouris Energy and Climate in the Urban Built Environment, James and James, London, 2001

E. Plate, Engineering Meteorology, Elsevier, 1982.

K. Wark e C.F. Warner, Air Pollution, Its Origin and Control, Harper Collins, 1981.

Helder Gonçalves e João Mariz Graça Conceitos Bioclimáticos para os Edifícios em Portugal, DGGE, Lisboa, 2004

D.A. Quintela, Apontamentos sobre Energética do Meio Ambiente, 1990

Mapa IX - Economia do Ambiente / Environmental Economics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia do Ambiente / Environmental Economics

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

Eduardo Jorge Gonçalves Barata e/and Luís Miguel Guilherme da Cruz (T:30; TP:20; OT:10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Identificar os principais tópicos abordados nas disciplinas que estudam as relações entre a economia, o meio ambiente e a sociedade.

OA2: Discutir a necessidade de soluções ambientalmente corretas para problemas globais/regionais visando, nomeadamente, a identificação de políticas concretas que visem a promoção de estratégias de desenvolvimento sustentável.

OA3. Estabelecer o conceito de desenvolvimento sustentável e identificar estratégias básicas de atuação para a sua promoção.

OA4. (Re)conhecer os princípios da abordagem neoclássica, inserindo-os no contexto da disciplina.

OA5. Conhecer e compreender as vantagens e limitações das principais abordagens: da Teoria dos Recursos Naturais, da Economia da Poluição e das Técnicas de Valoração Económica Ambiental.

Estes resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas, de interpretação informação e de interação em grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1. To identify the main topics analyzed in the disciplines studying the relationships between the economy, the environment and society.

O2: To discuss the need for environmentally sound solutions to global/regional problems, namely including the identification of specific policies aimed at promoting sustainable development strategies;

O3. To establish the concept of sustainable development and identify basic strategies for its promotion.

O4. To recognize and adjust the principles of the neoclassical approach to the context of Environmental Economics.

O5. To know and understand the strengths and weaknesses of the major approaches to: the Theory of Natural Resources; the Economics of Pollution; and the Environmental Economic Valuation.

These learning outcomes contribute to develop several generic skills, namely those of critical reasoning, analysis and synthesis, problem solving, information interpretation and analysis, and group interaction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. O Ambiente e a Economia:

- Princípios da Abordagem Neoclássica da Economia do Ambiente.

- Campo de estudo da Economia do Ambiente.

2. Economia dos Recursos Naturais.

3. Economia da Poluição.

4. Valoração Económica dos Bens e Serviços Ambientais.

6.2.1.5. Syllabus:

1.. The Environment and the Economy:

- Principles of the neoclassical approach to Environmental Economics

- Environmental Economics field of study

2. Natural resource economics

3. Economics of pollution control

4. Environmental valuation and resources accounting.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos propostos visam dotar os estudantes de uma melhor compreensão das relações entre a economia e o ambiente, com especial ênfase para as questões relativas ao desempenho das funções económicas do meio

ambiente, permitindo analisar problemas enfrentados pelos indivíduos e sociedades. Neste contexto a unidade curricular procura fornecer aos estudantes instrumentos de análise relevantes para a compreensão e discussão dos principais temas e questões aplicados no domínio da Economia do Ambiente.

Deste modo, os conteúdos programáticos adequam-se aos objetivos da unidade curricular, sendo desenvolvidos de acordo com a evolução na aprendizagem, encontrando-se adaptados às várias partes em que se divide o programa proposto.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The proposed contents are designed to provide students a better understanding of the relationship between economy and environment, with particular emphasis on issues relating to the performance of the economic functions accomplished by the environment, allowing the analysis of problems faced by individuals and societies. In this context, the course seeks to provide students with analytical tools relevant to the understanding and discussion of key themes and issues applied in the field of Environmental Economics.

Thus, the syllabus of the course is suited to the objectives and is designed according to the progress in the learning process, being adapted to the various parts into which the proposed program is divided.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

A organização dos tempos letivos em aulas teórico-práticas pressupõe a existência de tempos de participação ativa dos estudantes. Nas aulas de natureza mais expositiva procura-se estimular a discussão da importância e validade do tema em análise. As outras são dedicadas à resolução de problemas práticos (reais e/ou simulados) e à discussão de casos vocacionados para a consolidação dos conteúdos programáticos.

Regimes de avaliação alternativos:

(i) Avaliação contínua (participação nas aulas (10%) e trabalhos de grupo compreendendo a elaboração de um relatório de escrito e a apresentação e discussão em aula de artigos/relatórios científicos propostos (90%)), ou

(ii) Avaliação por exame final.

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom interaction:

The lectures are organized to encourage students' active involvement in learning, fostering student-teacher interaction. In some classes the theoretical contents are exposed, stimulating the discussion of their importance and validity. In others, theoretical knowledge is applied to discuss and solve (real and/or simulated) problems, hence contributing to the course objectives' achievement.

Evaluation - Two alternative assessment schemes are proposed:

(i) Continuous assessment (participation in classes (10%) and a group task consisting on the preparation of a written assignment plus the presentation and discussion in classes of the proposed scientific papers/reports (90%)) or

(ii) final exam.

Tutorial interaction:

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular, dado que a exposição dos conteúdos programáticos, ilustrada com exemplos de questões ambientais, sociais e económicas, bem como a discussão de questões e problemas práticos (reais ou simulados), permitem uma consolidação adequada dos conteúdos lecionados. Com efeito, as metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem e as competências genéricas associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;

- A discussão e/ou resolução de casos de estudo contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.

- O trabalho em grupo visa estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados, bem como as capacidades de interação em grupo.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the course since the contents of the course are illustrated with examples from environmental, social and economic issues, together with the analysis and discussion of a set of relevant (real or simulated) questions and problems, promoting the contents suitable understanding. Indeed, the teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes and the associated generic skills:

- *The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;*
- *Discussing case studies and solving illustrative cases contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.*
- *The research assignment for groups seeks to stimulate and assess critical thinking, analysis and synthesis, information interpretation, and problem-solving skills related to the themes studied, as well as interaction in groups.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

- *COLBY, Michael E., The Evolution of Paradigms of Environmental Management in Development, Strategic Planning and Review Department, The World Bank, WPS 313, November 1989.*
- *PERMAN, Roger, Y. Ma, M. Common, D. Maddison, J. McGilvray, Natural resource and environmental economics, 4th ed., Prentice Hall/Pearson Education, 2011.*
- *TIETENBERG, T., L. Lewis, Environmental & natural resource economics, 9th ed., Prentice Hall/Pearson Education, 2012.*

Mapa IX - Transportes e Energia / Transportation and Energy

6.2.1.1. Unidade curricular:

Transportes e Energia / Transportation and Energy

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

João Manuel Coutinho Rodrigues - T:10; TP:7; OT:3

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Manuel Carlos Gameiro da Silva (T:5; TP:3; OT:2)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Manuel Carlos Gameiro da Silva (T:5; TP:3; OT:2)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Fornecer aos alunos conhecimentos e competências relacionados com:

- *a interrelação entre transportes, consumos de energia, ambiente, planeamento regional e urbano, sustentabilidade;*
- *a importância do planeamento urbano e territorial nos consumos energéticos;*
- *a importância das tecnologia dos veículos na respectiva eficiência energética;*
- *os modos de transporte e as respectivas exigências energéticas;*
- *análise de problemas de decisão no domínio dos transportes e energia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide students with knowledge concerning:

- *the relationships among transportation, energy, environment, urban and regional planning, sustainability;*
- *the importance of urban and transportation planning in energy requirements;*
- *the importance of vehicle technologies in energy efficiency;*
- *transportation modes and respective energy requirements;*
- *decision-making analysis related to problems of transportation and energy.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Transportes e energia: aspectos ambientais, económicos e sociais; Impactes Ambientais associados aos transportes. Pegada ecológica de regiões, países e cidades e a respectiva componente devida à energia e transportes. Factores do consumo de energia. Eficiência económica da energia.

Tecnologias dos veículos e respectivas eficiências energéticas; equações do movimento.

Consumos dos diferentes modos de transporte; evolução das taxas de motorização; eficiência de veículos de

transporte; uso de energia no ciclo de vida dos veículos. Avaliação integrada de consumos de energia em transportes. Combustíveis fósseis e alternativos. Impactes dos transportes na sustentabilidade. Indicadores. Medidas para soluções sustentáveis. Evolução dos sistemas urbanos e novas tendências. Influência da forma urbana nos consumos de energia. Gestão da procura de transportes. Efeitos da mudança modal automóvel - transporte público. Técnicas de apoio à decisão para análise de alternativas de intervenção.

6.2.1.5. Syllabus:

Transportation and energy: environmental, economic and social aspects. Environmental impacts of transportation. Ecological footprint of regions, countries and cities, and respective component related to energy requirements and transportation. Energy consumption factors. Economic energy efficiency. Vehicles technology and energy efficiency related aspects; Movement equations. Transportation modes and respective energy requirements. Evolution of motorization rates. Evolution of vehicle efficiency and lifecycle energy requirements. Fossil fuels and alternative fuels. Transportation impacts on sustainability. Indicators. Sustainable transportation solutions. Urban systems evolution and new trends. The influence of urban form in energy requirements. Urban mobility and transportation planning. Transportation demand planning. Modal shift private car - public transportation and reduction of energy requirements. Techniques to solve decision problems: analyzing alternatives.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Para concretizar os objectivos de excelência do curso foram tidos em consideração os seguintes aspectos na organização desta Unidade Curricular: Dotar os alunos dos adequados conhecimentos sobre a situação actual no que concerne aos requisitos energéticos por parte dos sistemas urbanos, dos sistemas de transporte e das sociedades modernas em geral, e das fontes de energia disponíveis bem como dos respectivos impactes na economia, no ambiente e na sociedade (os três aspectos clássicos da sustentabilidade). Para tal analisam-se dados reais e confere-se conhecimento sobre as múltiplas abordagens dos problemas que envolvem não só aspectos tecnológicos (e.g., novos veículos, novos combustíveis) mas também (e inevitavelmente) aspectos relacionados com o planeamento e gestão de sistemas urbanos, territoriais e de transporte.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

To achieve the course goal of excellence, the following aspects were taken into account in the organization of this Curricular Unit: To transmit adequate and up-to-date knowledge about the actual situation in what concerns the energy requirements of the urban and transportation systems and the modern society in general, and about the available sources of energy as well as the respective impacts on economy, environment and society (the three classic aspects of sustainability). Analysis of real data is explored, and perspectives to approach the problems considering not only technological issues (e.g., new vehicle technologies, new fuels) but also (and inevitably) urban, territorial and transportation systems planning and management aspects are also considered.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, teorias e ferramentas fundamentais. Apresentação de dados reais e casos práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria. Para avaliação, cada aluno fará um trabalho relacionado com os temas leccionados nesta disciplina (relatório, apresentação e defesa oral = 50%), e um exame escrito (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures with the help of audiovisual media where concepts, principles and theories are presented in detail. Practical examples and real data that meet all the needs of students are presented, with guidelines provided. Assessment of students involves the undertaking of individual assignments including the production and hand-in of the respective reports, and oral presentation subjected to questions where knowledge transmitted during the course is also evaluated. The final evaluation considers both the final exam (50%), and the individual course work covering issues related to the course syllabus (case study report, oral presentation & discussion = 50%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

O potencial científico, pedagógico e técnico-profissional existente, com elevada exposição e reconhecimento nacional e internacional neste domínio científico proporcionam garantias de adequação e coerência nas metodologias de ensino adoptadas. Estas propõem uma conciliação entre os modelos pedagógicos tradicionais

centrados no docente e expressas através de ensino magistral, e modelos de pedagogia activa centrados no aluno privilegiando a resolução de exercícios e análise de problemas nas aulas teórico-práticas, tendo em consideração os objectivos da unidade curricular e do ciclo de estudos em que insere.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The existing scientific, educational, technical and professional potential, with high national and international exposure and recognition in the scientific domain, ensures the adequate coherence of the adopted teaching methodologies. The teaching methods adopted propose to balance the lecturer-centered traditional pedagogical models and expressed through class lecturing, and models of active student-centered teaching (focusing on discussions, tutorials, and the solution of practical problems) taking into account the objectives of the course.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Banister,D.;R.Hickman - "How to design a more sustainable and fairer built environment: transport and communications", IEE Proc. Intell. Transp. Syst., Vol. 153, No. 4, 276-291, 2006.
Davis,S.;S.Diegel;R.Boundy - "Transportation Energy Data Book", U.S.Dept of Energy, 2012.
European Commission - "Roadmap to a single european transport area", White Paper, 2011.
Hucho,W.(ed.) - "Aerodynamics of Road Vehicles: From Fluid Mechanics to Vehicle Engineering", 4th ed., Proceed. SAE International, 1998.
Lehmbrock,M.;M.Spott;K.Beckmann - "Sustainable Urban Transport and deprived urban areas - Good Practice Examples in Europe", German Institute of Urban Affairs - Berlin, 2007.
Rodrigue,J. - "Transportation and Energy" in The Geography of Transport Systems,2nd Ed.,Routledge, 2009.
Warren,J. - "Managing Transport Energy: Power for a Sustainable Future", Oxford Univ. Press, 2007.
Woodcock,J.;D.Banister;P.Edwards;A.Prentice;I.Roberts - "Energy and transport", Lancet, 370, 9592, 1078-1088, 22, 2007.

Mapa IX - Projeto de Tese / Thesis Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Tese / Thesis Project

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

António Manuel Oliveira Gomes Martins – Coordenação dos seminários e avaliação

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

- Luís Miguel Cândido Dias – Coordenação dos seminários, avaliação, ligação ao MIT Portugal Educational Committee.
- Docentes orientadores

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

- Luís Miguel Cândido Dias – seminar coordination, evaluation, liaison to the MIT Portugal Educational Committee.
- supervisors

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

O1. Conhecer diferentes tipos de dissertação em Sistemas Sustentáveis de Energia e a investigação em curso em diferentes escolas.
O2. Identificar uma questão de investigação original e estabelecer os objetivos da dissertação.
O3. Sintetizar e apresentar de forma crítica o estado da arte relativamente à questão de investigação escolhida.
O4. Planear um percurso de investigação credível, definindo a metodologia e o cronograma do trabalho conducente à dissertação de doutoramento.
Estes resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de planeamento e de interação em grupo.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1. To know different types of Dissertation in Sustainable Energy Systems and the ongoing research in different schools..
O2. To identify an original research question and to establish the dissertation objectives.
O3. To summarize and present critically the state of the art concerning the chosen research question.
O4. To plan a credible research path, defining the methodology and the chronogram for the work that will lead to a PhD Dissertation.

These learning outcomes contribute to develop several generic skills, namely those of critical reasoning, analysis and synthesis, planning, and group interaction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

n.a.

6.2.1.5. Syllabus:

n.a.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

n.a.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

n.a.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Seminários sobre investigação em curso de colegas do 1.º ano e colegas mais avançados da UC e de outras escolas.

Avaliação:

- Participação nos seminários, entrega de documentos preliminares e apresentação preliminar – 30%.*
- Projeto de tese – 70%.(classificação atribuída por um júri em provas públicas).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Seminars about ongoing research of fellow 1st year students and more advanced students at UC and other schools.

Evaluation:

- Seminar participation, delivery of preliminary documents, and preliminary presentation – 30%.*
- Thesis project – 70%.(grade given by a jury at a public defense)*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem OA1-OA4 e as competências genéricas associadas:

- Os seminários com colegas do 1.º ano, incluindo workshops em que participam colegas de outras escolas, permite aos estudantes partilharem as suas dificuldades e os seus progressos, permitindo a formação de grupos de interesse, gerando um sentimento de comunidade e de entreajuda;*
- Os seminários apresentados por colegas mais avançados permitem conhecer o processo de conceção e de um plano de investigação pelas palavras de colegas que passaram por esse mesmo processo recentemente; permite ainda mostrar que um projeto não é imutável e vai sendo adaptado à medida que vai sendo executado (o que retira alguma possível angústia aos estudantes do 1.º ano).*
- Todos os seminários contribuem para o conhecimento da investigação que se faz atualmente em Sistemas Sustentáveis de Energia e influenciam potencialmente a escolha do tema de dissertação.*
- A solicitação de documentos preliminares (sumário de uma página, revisão de literatura, apresentação de 15 minutos) assegura que os estudantes distribuam adequadamente o seu trabalho ao longo do tempo.*
- A defesa pública perante um júri permite a obtenção de novas perspetivas sobre o trabalho por docentes convidados para o efeito.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes O1-O4 and the associated generic skills:

- Seminars with 1st year colleagues, including workshops with colleagues from other schools, allows students to share their difficulties and their progress, fostering the formation of interest groups (research clusters), and creating a sense of community and mutual help.*
- Seminars presented by more advanced students allow 1st year students to know the process of conceiving a research plan from the own words of colleagues who went through a similar process recently; furthermore, they learn that a research plan is subject to change as it is implementing (and this may reduce some of the anxiety of 1st year students).*
- All seminars contribute to divulge ongoing research within the Sustainable Energy Systems area and potentially*

can influence the choice of dissertation topics.

- Requesting preliminary deliverables (one page summary, literature review, 15 minute presentation) ensures students adequately manage their time.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

n.a.

Mapa IX - Seminário Edifícios e Ambiente Urbano / Seminar - Buildings and Urban Environment (S-BUE)

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário Edifícios e Ambiente Urbano / Seminar - Buildings and Urban Environment (S-BUE)

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

Nuno Albino Vieira Simões (S20; O10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

- 1. Fomentar o desenvolvimento de novas competências associadas ao trabalho de investigação, nomeadamente na identificação de problemas, na planificação do trabalho, na pesquisa de informação, na análise e a síntese dos dados;*
- 2. Desenvolver a capacidade de exposição oral e escrita, bem como as aptidões para a planificação e elaboração de relatórios e sessões de apresentação.*
- 3. Criar competências científicas e técnicas necessárias à concepção e projecto de edifícios eficientes energeticamente, nomeadamente sobre;*
 - metodologias e modelos de simulação do comportamento térmico de edifícios;*
 - quadro legal e normativo relacionado com a eficiência energética e ambiental dos edifícios;*
 - conceitos de arquitectura bioclimática e de integração de sistemas de energias renováveis nos edifícios;*
 - noções sobre as implicações do planeamento urbano nos níveis de conforto térmico dos edifícios e respectivo desempenho energético;*
 - políticas de promoção da eficiência energética e sustentabilidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Students develop skills associated with research work, including problem identification, work planning, search for relevant information for a specific topic or problem, analysis and synthesis of data*
- 2. Students develop their ability to express themselves orally and in writing, as well as skills for planning, reporting and providing presentation sessions.*
- 3. To provide theoretical, practical and research skills of students related with energy efficient buildings in the following fields:*
 - thermal behaviour methodologies and simulation models;*
 - thermal properties of materials and building envelope solutions;*
 - energy performance of buildings directive and national law;*
 - bioclimatic design and passive solar systems;*
 - influence of the urban-scale systems organization on the internal thermal comfort levels of buildings and energy efficiency;*
 - policies to promote energy efficiency and sustainability.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Serão solicitados aos alunos trabalhos de pesquisa sobre temas relacionados com a área de especialização Edifícios e Ambientes Urbanos do curso de doutoramento, nomeadamente sobre os conceitos de arquitetura bioclimática, os edifícios de energia quase zero, a consciencialização da sociedade e dos decisores para os problemas da sustentabilidade, o quadro legal e normativo relacionado com a eficiência energética e ambiental dos edifícios, a diversificação das fontes de energia nos edifícios, as implicações do planeamento urbano na qualidade ambiental no interior dos edifícios, etc.

6.2.1.5. Syllabus:

Students will be motivated to study topics related with the area of Buildings and Urban Environment of the PhD's course, including the concepts of bioclimatic architecture, the nearly zero energy buildings, awareness of society and policymakers to the problems of sustainability, the legal and normative framework related with energy and environmental efficiency of buildings, alternatives energy sources applied to buildings, urban planning and environmental quality, etc.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular porque os assuntos previstos garantirão a aquisição dos conhecimentos e competências necessárias para avaliar a implicação do desempenho energético de edifícios assim como para o estudo de estratégias especiais de promoção do desempenho energético.

Como a unidade curricular pretende contribuir no desenvolvimento de competências em termos de o trabalho de investigação científica, as matérias usadas para desafiar os estudantes vão variando de ano para ano, sempre no âmbito geral do tema dos sistemas e políticas energéticas. Os conteúdos versados em cada ano são, embora coerentes com este enquadramento, fundamentalmente instrumentais.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives since was designed to provide knowledge, skills and competences to evaluate energy efficiency of buildings, as also of special strategies to promote energy performance.

As the course aims to develop methodological skills for scientific research, the materials used to challenge students vary from year to year, always under the general framework of energy systems and policies. The subjects covered in each year, although consistent with this framework, are fundamentally instrumental..

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).

Alguns seminários consistem em apresentações temáticas a cargo de especialistas convidados.

Na maior parte do tempo, os estudantes conduzem cada um um seminário, baseado numa monografia sobre um tema previamente atribuído.

A avaliação baseia-se na monografia (70%) e na apresentação e discussão (30%) concretizadas pelos estudantes.

Trabalho de síntese 70%

Outras (apresentação oral do trabalho 30%)

Avaliação:

- Prova escrita – 80%.

- Trabalho de pesquisa em grupo (p.ex. realizar uma investigação sobre preferências de consumidores acerca de veículos híbridos e elétricos) – 20%.

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom interaction:

- Presentation of the themes promoting debate (student-student and student-teacher).

Some seminars consist of thematic presentations by invited specialist speakers.

Most of the available time during the semester, students lead each one seminar, based on a monograph on a topic previously assigned.

The evaluation is based on the monograph (70%) and presentation and discussion (30%) achieved by students.

Evaluation:

- Written test – 80%.

- Research assignment for groups (e.g., to investigate consumer preferences towards hybrid and electric vehicles) – 20%.

Tutorial interaction:

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia seguida tem precisamente como alvo o desenvolvimento das competências visadas, já que estimula os estudantes ao trabalho de investigação, propiciando uma sujeição ao contraditório, em sessões com todos os estudantes, acompanhadas pelos docentes responsáveis. Este confronto complementa o trabalho de pesquisa individual e de exposição de ideias, já que cada estudante desempenha sempre papéis dos dois tipos: o do exponente, sujeito ao contraditório, e o do crítico que deve revelar as fragilidades ou os aspetos não enfatizados pelo exponente, na perspetiva do exercício do método científico.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology specifically targets the development of skills, as it drives students to perform research work, additionally providing a suitable environment for discussion and potential controversy, by means of sessions where all students participate as critical agents, duly accompanied by the professors in charge of the course. This confrontation complements the work of individual research and presentation of ideas, as each student always plays roles of the two envisaged types: the role of the exponent, subject to contradictory argumentation, and the role of the critic that should reveal weaknesses or aspects not emphasized by the exponent, always within the framework of the scientific method.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Devido à natureza da unidade curricular, a bibliografia varia muito de ano para ano. A bibliografia será também variável conforme o tema do trabalho de cada aluno. Due to the nature of the course, bibliography varies greatly from year to year.

Mapa IX - Economia da Energia e Mercados da Energia / Energy Economics and Energy Markets

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia da Energia e Mercados da Energia / Energy Economics and Energy Markets

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

Patrícia Carla Gama Pinto Pereira da Silva de Vasconcelos Correia (T:30; TP:20; OT:10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos com conhecimentos de Economia da Energia em termos analíticos e de modelização. Promover as capacidades de investigação em áreas da fronteira Economia-Gestão-Engenharia. Alertar para os processos de tomada de decisão que afectam a economia e a gestão da energia, quer a nível do Estado quer das empresas industriais, incluindo tópicos económicos, de regulação sectorial ou aspectos institucionais que enquadram as decisões de gestão.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Acknowledge students with energy economic concepts, both in analytical and modelling terms. Promote research skills in frontier areas as Economy-Business-Engineering. Promote awareness of policy and decision-making processes affecting energy management and development in both government and industry, including the economic, policy, regulatory and institutional drivers that shape management decisions.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Âmbito da economia da energia. A transformação da cadeia de valor da indústria energética. Estrutura da oferta e da procura de energia. A transição de mercado, reforma da regulação e introdução da concorrência. Motivação das políticas públicas do sector energético e as diretivas comunitárias. O desenho de mercado. Questões

críticas: poder de mercado, crises energéticas, segurança do abastecimento, falhas de mercado e externalidades, fusões e aquisições. O surgimento de novos mercados grossistas: a formação de preços spot e futuros. Finanças da energia e gestão do risco financeiro. Aspectos de volatilidade e mecanismos de cobertura de risco. Estudo de casos no âmbito da construção do mercado interno europeu da electricidade. Impactos da penetração das energias renováveis em dimensões sócioeconómicas.

6.2.1.5. Syllabus:

Energy value chain economics. Structure of energy demand and supply. Rationale for and public policies in energy markets: services of economic general interest and sectoral regulation. Electricity market reforms and competition in the electricity industry. Designing markets for electricity. Market power, energy crisis, security of supply, market failures and externalities. Political economy of deregulation and competition in wholesale electricity markets. Energy finance and risk management: spot and futures price formation. Volatility and hedging instruments. Building of the electricity European internal market as a case study. Impacts of renewable energy deployment on socio-economic dimensions

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os resultados de aprendizagem contribuem para desenvolver capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas, de interpretação e gestão de informação e de interação em grupo, no contexto da economia e mercados de energia.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

Learning outcomes contribute to develop generic skills of critical thinking, analysis and synthesis, problem solving, and interpretation of information management and group interaction in the context of economy and energy markets.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- *Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).*
- *Resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de casos ilustrativos do interesse prático dos temas.*
- *Ciclos de palestras com peritos na área (agentes reguladores, de mercado, indústria)*
- *Role-playing.*

Na exposição de temas e na discussão de casos enfatiza-se a motivação dos estudantes para o estudo dos temas através de exemplos concretos. Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.

Avaliação:

- *2 trabalhos individuais com apresentação oral (30%+ 70%).*

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode consultar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de investigação.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom interaction:

- *Presentation of the themes promoting debate (student-student and student-teacher).*
- *Solving (by students, individually or in small groups, or by the teacher) of cases that illustrate the practical relevance of the themes.*
- *Conference lectures with invited expert speakers (regulatory agents, market players, industry).*
- *Role-playing.*

The presentation of the themes and the discussion of cases emphasize the motivation of the students for studying the themes being addressed, by using concrete examples). When opportune, the related research activities of the teacher are mentioned.

Evaluation:

- *Two individual research assignment including oral presentation and discussion (30%+ 70%)*

Tutorial interaction:

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade

curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem e as competências genéricas associadas:

- A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;
- A resolução de casos e o role-playing contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.
- Os trabalhos visam estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;
- Solving illustrative cases and role-playing contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.
- The research assignment allows students to apply and develop analysis and synthesis skills as well as interaction in groups, as well as to demonstrate progress in the outcomes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Bunn, D. (ed) (2004), Modelling prices in competitive electricity markets, Wiley Finance, John Wiley & Sons

Joskow, P., Schmalensee, R., (1983), Markets for Power: An Analysis of Electric Utility Deregulation, MIT Press, Cambridge, Massachusetts

Newbery, D., (2000), Privatization, Restructuring, and Regulation of Network Utilities, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

Silva, Patrícia Pereira da, (2007), O sector da Energia Eléctrica na União Europeia – evolução e perspectivas (The electricity supply industry in the European Union, in portuguese), Coimbra University Press, Coimbra.

Up-to-date Energy Policy retrieved from http://ec.europa.eu/energy/index_en.htm

Mapa IX - Sistemas de Energia Renováveis / Renewable Energy Systems**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Energia Renováveis / Renewable Energy Systems

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

Almerindo Domingues Ferreira (T:18; TP:20; OT:10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Adélio Rodrigues Gaspar (T:6h); Fausto Cereja Freire (T:3h) ; Luís Neves (T:3h)

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Adélio Rodrigues Gaspar (T:6h); Fausto Cereja Freire (T:3h) ; Luís Neves (T:3h)

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos de conhecimentos sobre as diversas tecnologias, potencialidades, princípios, e aplicações relacionadas com as habituais fontes de energia renováveis. As diversas opções são analisadas, onde se incluem os sistemas térmicos e fotovoltaicos de energia solar, energia eólica, sistemas hidráulicos, biomassa e produção de biocombustíveis, energia das ondas e das marés, e energia geotérmica. São igualmente enumeradas as formas de armazenamento de energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objective of this course consists on the transmission of a broad view of the actual society energy

problems, specifically in what concerns the needs and advantages of using renewable energy resources. The available options for renewable resources are addressed, with emphasis on the existing technologies for attainment and production of energy. The focus is directed toward thermal and photovoltaic solar systems, wind energy, hydraulic systems, biomass and production of biofuel, wave and tide energy, and geothermal energy. Storage energy options are also addressed, as well its applications

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Fontes de energia renováveis versus fontes não-renováveis. Abordagem global das fontes de energia renováveis. Tecnologias existentes para a sua captação e/ou conversão.

Sol: a origem dos ciclos de energia renovável.

1. Energia solar

Fundamentos da radiação solar (sistema solar, movimento aparente do sol, atenuação da radiação solar, energia solar na superfície da terra). Sistemas térmicos solares. Sistemas fotovoltaicos.

2. Energia eólica

A camada limite atmosférica. Escoamento em topografia complexa. Potencial da energia eólica. Tipos de turbinas.

3. Bioenergia

Tipos de biomassa. Biocombustíveis para transporte. Tecnologias de transformação de desperdício em energia.

4. Hidroeletricidade: mini-hídricas e armazenamento por bombagem.

5. Energia dos oceanos e da água.

Correntes de água no mar: Ondas, marés e correntes marítimas.

Sistemas de coluna de água oscilante (CAO). Dispositivos do tipo Archimedes Wave Swing (AWS)

6. Energia geotérmica

7. Sistemas de armazenamento de energia.

6.2.1.5. Syllabus:

0. Renewable versus non-renewable sources of energy.

Overview of renewable sources of energy and renewable energy technologies.

Sun: The origin of renewable energy flows

1. Solar energy fundamentals of solar radiation (solar system, sun apparent path, attenuation of the solar radiation, solar energy at the earth surface).

Solar thermal systems.

Solar photovoltaic conversion. Applications.

2. Wind energy

The atmospheric boundary layer. Prediction of wind speed: analytical models and numerical models. Wind energy potential. Propeller-type converters. Wind power electric generator technologies.

3. Bioenergy

Biomass types. Biofuels for transportation. Waste-to-energy technologies and biogas. Biorefinery

4. Hydroelectricity including mini-hydro and pumped storage

5. Ocean and water energy

Water flows. Ocean waves, tides and currents. Available technology systems: Oscillating water column (OWC), Archimedes wave swing (AWS).

6. Geothermal energy

7. Energy storage systems

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Conforme exposto acima, o conteúdo programático da disciplina está relacionado com as diversas formas de energia renovável. Da confrontação do conteúdo com o descrito nos objetivos, constata-se que ambos estão direcionados para aquela temática.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

As exposed in the syllabus section, this curricular unit is related with the different sources of renewable energy. From the confrontation between syllabus and the objectives described previously, it can be seen that both are direct toward the renewable energy sources theme.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas expositivas de natureza tutorial em que os conceitos teóricos surgem associados à posterior referência das tecnologias apropriadas existentes. Na exposição das diferentes alternativas energéticas deverão, sempre que possível, ser ilustradas com exemplos reais em que são aplicadas. Não existe uma distinção marcada entre aulas Teóricas e aulas Teórico-Práticas, servindo estas para desenvolver e ilustrar mais profundamente a aplicação em situações concretas.

A classificação final é o resultado da soma das seguintes duas parcelas:

- 1) Trabalho relacionado com a temática das energias renováveis (apresentação oral + relatório escrito) [50%]
- 2) Exame final escrito [50%]

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are mainly of tutorial nature, where the theoretical concepts are followed by the reference to the available technologies. Whenever feasible, practical illustrations of real examples will be given. There will be no clear distinction between tutorial and laboratory classes, being this used to emphasize the real applications.

The final classification is the result of the addition of the following two components:

- 1) Assignment related with renewable energies (oral presentation + written report) [50%]
- 2) Written exam [50%]

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As aulas serão todas de natureza teórico-prática, nas quais são expostas as diversas fontes de energia renováveis. Esse tipo de aulas ocupa sensivelmente 75% do semestre. No tempo restante, tipicamente durante 3 semanas, os alunos fazem a apresentação dos seus trabalhos, durante as aulas, todos eles dedicados a assuntos relacionados com o tema das energias renováveis.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

All lectures will have a theoretical-practical nature. During approximately three quarters of the classes, the various renewable energy sources are explained. During the remainder classes, typically three classes, all students present their assignments, all of them related with the renewable energy thematic.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

“Renewable Energy: Technology, Economics and Environment”.
Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Andreas Wiese (Editors). Springer, 2007.

“Renewable Energy: Power for a Sustainable Future” – 2nd edition,
Godfrey Boyle (Editor). Oxford Press University, 2004, 452 p.

Mapa IX - Tecnologia de fachadas e coberturas / Building technology for façades and roofs

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tecnologia de fachadas e coberturas / Building technology for façades and roofs

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

José António Raimundo Mendes da Silva T:30; TP:20; OT:10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Dotar os alunos de conhecimentos sobre tecnologia de construção que lhes permitam:

- Conceber, calcular e definir condições de execução de elementos primários de construção (paredes, coberturas e envidraçados) em função das exigências funcionais e que possam identificar e adequar a diferentes situações.*
- Conhecer os diversos tipos de materiais de construção disponíveis para a construção de fachadas, coberturas e envidraçados, com identificação das suas características e das condicionantes tecnológicas da sua utilização.*
- Observar, identificar e descrever soluções construtivas existentes em fachadas e coberturas, avaliando a sua expectativa de desempenho em determinado contexto funcional, em particular no domínio do desempenho*

higrotérmico, bem como definir estratégias de reabilitação para a sua melhoria.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the students with knowledge of building technology:

- To design, calculate and define conditions for implementing primary construction elements (walls, roofs and glazing) depending on the functional requirements and also to adapt them to different situations.*
- Knowing the various types of construction materials available for constructing facades, roofs and glazed with identifying their technological features and the limitations of their use.*
- To observe, identify and describe constructive solutions existing in facades and roofs, evaluating their expected performance in a particular functional context, particularly in the hygrothermal performance, as well as rehabilitation strategies for their improvement.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os elementos primários da construção e a sua contribuição para o desempenho higrotérmico dos edifícios. Abordagem relativa a fachadas opacas, coberturas (planas e inclinada) e envidraçados segundo 4 sub-capítulos:

1. Exigências

Exigências funcionais. Especificidade das exigências relativas ao desempenho higrotérmico e acústico.

2. Materiais

Descrição e identificação de características de materiais para elementos de suporte, camadas técnicas, acabamento e componentes auxiliares.

3. Projeto

Abordagem multidisciplinar do Projeto baseado no desempenho (superfície corrente e pontos singulares)

4. Tecnologia

Abordagem tecnológica das fases de construção e manutenção e estudo das respetivas condicionantes.

6.2.1.5. Syllabus:

The primary elements of the building and its contribution to the hygrothermal performance of buildings. Approach on opaque facades, roofs (flat and inclined) and glazing following 4 thematic sub-chapters:

1. Requirements

Functional requirements. Specificity of requirements on hygrothermal and acoustic performance.

2. Materials

Description and identification of characteristics of materials for structures, technic layers, finishing and auxiliary components.

3. Design / project

Multidisciplinary approach to design performance-based (current surface and details)

4. Technology

Technological approach of the several phases of the construction and of the maintenance, including the approach to their constraints

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos diretamente relacionados com os objetivos definidos, não exigindo justificação adicional.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The contents are directly related to the objectives. So, no further justification is required

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- Exposição dos temas*
- Debates e exposições pelos alunos (individualmente e em grupo)*
- Casos práticos*

- *Análise de artigos científicos*

Avaliação:

- *Trabalhos de grupo e individuais dos alunos, com apresentação em aula.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching in the classroom:

- *Presentation of themes*
- *Debates and presentations by students (individually and in groups)*
- *Case studies*
- *Analysis of scientific papers*

Evaluation:

- *Group work and individual students, with presentation in class.*

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Uma exposição oral, transmitida com o auxílio de material exibido num sistema de vídeo projecção e um enorme apoio de material fotográfico. Este método tem a vantagem de permitir que o material exposto (tópicos, cartas, fotografia) possa ser cuidadosamente preparado antes da aula e que os alunos possam visualizar muitos casos práticos que possam alicerçar os conhecimentos transmitidos. Além disso, os alunos dispõem de um amplo texto de apoio.

Esta estratégia é complementada por uma ampla participação formal dos alunos, privilegiando o debate interdisciplinar, que é o mais importante instrumento quando os alunos têm formações muito diversas.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

An oral exposition mainly with the support of multimedia material, including a relevant photographic database. This method has the advantage of enabling an accurate preparation of supporting materials (topics, charts, photography) before the lecture, and enables students to visualize many practical cases.. In addition, a full bibliographic support is provided.

This strategy also includes an intense and formal participation of the students, promoting the interdisciplinary approach which is one of the most relevant when the students have different academic backgrounds.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Brochuras científico-pedagógicas (2008 e 2009)-Autor/coordenador: Raimundo Mendes da Silva

Lucas, J. A Carvalho - "Classificação e descrição geral de revestimentos para paredes de alvenaria ou betão" - ITE 24, LNEC, Lisboa, 1990

Lucas, J. A. Carvalho - "Exigências funcionais de revestimentos de paredes" – ITE 25, LNEC, Lisboa, 1990

Henriques, Fernando M.A. - "Humidade em paredes" – LNEC, Lisboa, 1994.

Nascimento, José Martins - "Exigências funcionais de revestimentos de piso" - DIT 15, LNEC, Lisboa, 1985

Lopes, J. M. Grandão - "Revestimentos de impermeabilização de coberturas em terraço"-ITE 34,LNEC,Lisboa, 1995.

APPIC, CTCV e IC (FEUP) - "Manual de Aplicação de Telhas Cerâmicas". APPIC, Coimbra, 1998.

APICER, CTCV e DEC-FCTUC - "Manual de Alvenaria de Tijolo". APICC, Coimbra, 2000.

APICER, CTCV, IC (FEUP)e DEC-FCTUC - "Manual de Aplicação de Revestimentos Cerâmicos", Coimbra, 2003.

Mapa IX - Dissertação de Doutoramento / PhD Dissertation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dissertação de Doutoramento / PhD Dissertation

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

- *Comité para os assuntos pedagógicos e académicos*
- *Docentes orientadores*

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

- *Comiittee for the academic and pedagogic affairs*
- *Tutors*

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Elaborar e defender uma tese original baseada em trabalho de investigação próprio, na área dos Sistemas Sustentáveis de Energia, conforme DL 74/2006:

- *Capacidade de compreensão sistemática do domínio científico de estudo;*
- *Capacidade para realizar uma investigação com métodos de investigação apropriados, respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas;*
- *Capacidade para realizar trabalho de investigação significativo e original que contribua para o alargamento das fronteiras do conhecimento, parte do qual mereça a divulgação em publicações com comité de seleção;*
- *Capacidade de analisar criticamente, avaliar e sintetizar ideias novas e complexas;*
- *Capacidade de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica e a sociedade em geral sobre a área em que são especializados;*
- *Capacidade de promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To write and sustain an original thesis based on the student's own research work, in the area of Sustainable Energy Systems, according to decree-law 74/2006:

- *Systemic understanding of the scientific domain being studied.*
- *Ability to conduct research using appropriate research methods, respecting the requirements imposed by academic quality and integrity standards.*
- *Ability to develop significant and original research work, part of which deserves to appear in peer-reviewed publications.*
- *Ability to analyze critically, evaluate, and synthesize new and complex ideas.*
- *Ability to communicate with peers, the academic community, and the general public about the area of study.*
- *Ability to promote technological, social, or cultural progress.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

n.a.

6.2.1.5. Syllabus:

n.a.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

n.a.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

n.a.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

n.a.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

n.a.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

n.a.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

n.a.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

n.a.

Mapa IX - Ecologia Industrial / Industrial Ecology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ecologia Industrial / Industrial Ecology

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

Fausto Miguel Cereja Seixas Freire - T:30; TP:20; OT:10

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Compreender o conceito de Ecologia Industrial (EI) e os objetivos e limitações das principais ferramentas de IE.

OA2. Compreender a relevância e o objetivo de realizar estudos de Avaliação de Ciclo de Vida (ACV).

OA3. Realizar uma revisão da literatura de estudos de ACV. Selecionar e interpretar estudos de ACV e outros relacionados (DAPs, declarações Clima, pegada de carbono).

OA4. Preparar e apresentar uma proposta de um estudo de ACV.

OA5 Implementar um estudo de ACV. Definir o objetivo e âmbito (selecionando uma unidade funcional apropriada). Recolher dados e construir o Inventário de Ciclo de Vida (ICV), com base em várias estratégias de recolha de dados. Modelar e implementar num programa informático. Análise de cenários. Analisar e interpretar resultados (AICV).

OA6. Avaliar a qualidade dos dados e incerteza. Entender a diferença entre diferentes tipos de incerteza. Entender o problema da multifuncionalidade. Implementar alocação e expansão do sistema

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1. Understand the concept of Industrial Ecology (IE) and the goals and limitations of the main IE tools.

O2. Understand the relevance and aim of performing Life Cycle Assessment (LCA) studies.

O3. Perform a Literature Review of LCA studies. Select and interpret LCA and related studies (EPDs, Climate declarations, Carbon footprint) based on life cycle thinking.

O4. Prepare and present a proposal for an LCA study.

O5 Implement a LCA study. Define the goal and scope (and select an appropriate functional unit). Collect data and build up the Life Cycle Inventory (LCI) based on different data collection strategies. Model a LC and implement in a software). Perform scenario analysis. Analyze and interpret LCIA results.

O6. Evaluate data quality and uncertainty. Understand the different types of uncertainty. Understand the multifunctionality problem. Perform allocation and system expansion.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A Ecologia Industrial e a Sustentabilidade. Perspetiva histórica da evolução da Gestão Ambiental.

Apresentação de um caso de estudo: “O exemplo de interdependência e evolução do eco-parque industrial de Kalundborg”. Introdução a ferramentas de EI: A Análise de Fluxos de Materiais/Substâncias e a ACV.

2. ACV: Metodologia e aplicações. Etapas da ACV. Multifuncionalidade: sub-divisão, expansão do sistema e métodos de alocação. Qualidade de dados e análise de incerteza. Análise de Monte Carlo, cenários e sensibilidade.

3. Extensões ao formato clássico da ACV. A ACV com recurso às matrizes IOA. A Gestão Ambiental de Ciclo de Vida. Modelos de optimização económica e ambiental integrada: a Life Cycle Activity Analysis.

4. Preparação de uma proposta e implementação de um estudo de ACV. Desenvolvimento de um modelo de ciclo de vida e implementação do estudo de ACV através da utilização de programas informáticos.

6.2.1.5. Syllabus:

1. *Industrial Ecology and Sustainability. Environmental management: Historical perspective. Case study: "The example of interdependence and evolution of the Kalundborg eco-industrial park". Introduction to IE tools: Material/Substance Flow Analysis (MFA/SFA) and ACV.*
2. *LCA: Methodology and applications. Main Phases. Multifunctionality: sub-division, system expansion and allocation methods. Data quality and uncertainty. Monte Carlo analysis, scenario and sensitivity analysis.*
3. *Extensions to the classic format of LCA. Input-output LCA. Life Cycle Management. Integrated environmental and economic optimization: "Life Cycle Activity Analysis".*
4. *Preparation of a LCA proposal and implementation of a LCA study. Developing a life cycle model and implementing the LCA study using software.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A lista de objetivos de aprendizagem visa capacitar os alunos a compreender o potencial da Ecologia Industrial e suas principais ferramentas, com destaque para a preparação de uma proposta de um estudo de ACV, que inclua a revisão crítica de estudos similares. Os objetivos de aprendizagem estão também orientados para capacitar os alunos a desenvolver um modelo de ciclo de vida e a implementar um estudo de ACV ao produto, processo ou sistema selecionado, incluindo uma interpretação crítica dos resultados e principais simplificações.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The list of learning outcomes aims at enabling the students to understand Industrial Ecology potential and tools, including preparing a LCA proposal. The learning outcomes will enable the students to develop a life cycle model and implement a Life Cycle Assessment (LCA) study of a selected product, process or system, including a critical interpretation of results and main assumptions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- *Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente).*
 - *Apresentação e resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de exercício e casos ilustrativos do interesse prático dos temas. Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.*
 - *Desenvolvimento de um projeto de ACV (em grupo de 2 a 3 estudantes) com o apoio de programas informáticos adequados.*
 - *A apresentação e discussão da proposta do estudo, assim como dos principais resultados obtidos.*
- Avaliação sem exame final, com base em apresentações de grupo e exercícios individuais (15%), um teste escrito (25%) durante o semestre, e um projeto de trabalho de grupo (60%).*

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classroom interaction:

- *Presentation and solving (by students individually or in small groups, or by the teacher) of exercises and of cases that illustrate the practical relevance of the themes. When opportune, the related research activities of the teacher are mentioned.*
- *Development of an LCA project (group 2-3 students) with the support of appropriate software.*
- *A presentation and discussion of the proposed study and the main results*

Evaluation:

Assessment without final exam, based in group presentations and individual exercises (15%), a written test (25%) during the semester, and a group project work (60%).

Tutorial interaction:

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment and implementation of the LCA study.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem OA1-OA6 e as competências genéricas associadas:

- *A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados e casos analisados, estimulando o raciocínio crítico e a interacção em grupo;*
- *A apresentação e resolução de casos contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar*

os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.

- A prova escrita visa aferir capacidades genéricas de análise, síntese e de interpretação dos conteúdos programáticos do curso.

- O trabalho em grupo permite aplicar conhecimentos e desenvolver capacidades de modelação de ciclo de vida e análise de resultados, bem como de interação em grupo, demonstrando progressos nos resultados OA3-OA6.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes O1-O6 and the associated generic skills:

- The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;

- Presenting and Solving illustrative cases contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.

- The written test seeks to assess critical thinking, analysis and synthesis of the themes studied.

- The research assignment for groups allows students to apply and develop analysis and life cycle modeling skills together with group interaction, as well as to demonstrate progress in outcomes O1-O6.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Brunner, P and Rechberger, H (2003) Practical Handbook of Material Flow Analysis. Lewis Publishers.

Freire, Fausto (2010). Industrial Ecology: course Guidelines. FCTUC. Universidade de Coimbra.

Mapa IX - Qualidade Ambiental Interior / Indoor Environmental Quality

6.2.1.1. Unidade curricular:

Qualidade Ambiental Interior / Indoor Environmental Quality

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva (T:30; TP:20; OT:10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Conhecer os aspectos técnicos, normativos e regulamentares relacionados com as diversas áreas de análise da qualidade ambiental interior;

2. Capacidade de integrar as informações sobre os vários aspectos parcelares relevantes para a qualidade ambiental em espaços interiores (qualidade do ar interior, ambiente térmico, ruído, vibrações, iluminação).

3. Capacidade para realizar diagnósticos da qualidade do ambiente interior e propor medidas de melhoria.

4. Capacidade para integrar os conhecimentos relacionados com a Qualidade Ambiental dos Espaços Interiores nas actividades profissionais relacionadas com projecto, construção, instalação, operação, licenciamento, e manutenção de edifícios e sistemas.

5. Capacidade para actuar como agentes de difusão do conhecimento relacionado com a disciplina, nomeadamente através da consciencialização da necessidade de harmonizar as preocupações relativas à qualidade ambiental interior com a necessidade da utilização racional da energia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To know the technical, regulatory and regulations related to several areas of analysis of indoor environmental quality;

2. Ability to integrate information on various aspects relevant to the piecemeal environmental quality indoors (indoor air quality, thermal environment, noise, vibration, lighting).

3. Ability to perform diagnostics of the quality of the indoor environment and propose improvement measures.

4. Ability to integrate knowledge related to the Indoor Environmental Quality in professional activities related to design, construction, installation, operation, licensing, and maintenance of buildings and systems.

5. Ability to act as agents of dissemination of knowledge related to the discipline, notably through awareness of the need to harmonize the concerns about indoor environmental quality with the need for rational use of energy.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ambiente Térmico: Balanço Térmico do Corpo Humano. Mecanismos de Termoregulação. Índices de Avaliação do AT. Normas para a Avaliação de AT (ISO 7730, ISO 7726 e ISO 7243). Equipamentos de Medida e seus Requisitos.

QAI: Conceitos Gerais. SED. Principais elementos poluentes no ar interior. Metodologias de Avaliação da Qualidade do Ar. Regulamentação e Normalização Existente. Estratégias para uma boa QAI.

Ruído: Conceitos Básicos. Principais Descritores do Ruído, Percepção Humana do Som. Aparelhos de Medição de Ruído e seus Requisitos. Análise em Frequência do Som. Condicionamento acústico de espaços interiores. Índices de qualidade acústica.

Vibrações: Conceitos Gerais. Principais Descritores de Vibração. Aceleração equivalente e Factor de Crista Norma ISO 2631. Medidas Correctivas. Equipamentos de Medida e seus Requisitos.

Iluminação. Espectro de Radiação electromagnética. Qualidade da iluminação. Unidades radiométricas e fotométricas. Requisitos de iluminação de espaços interiores

6.2.1.5. Syllabus:

Thermal Environment, Thermal Balance of the Human Body, Thermoregulatory mechanisms, Indices for the Evaluation of the Thermal Environment. Standards for the Assessment of Thermal Environments (ISO 7730, ISO 7726 and ISO 7243). Measurement Equipment and its Requirements.

IAQ: General Concepts. SBS. Key elements about pollutants in indoor air. Methods for Evaluation of Air Quality Regulations and Existing Standards. Strategies for a good IAQ.

Noise: Basic Concepts. Key Descriptors of Noise, Human Perception of Sound, Devices for Noise Measurement and its requirements. Frequency Analysis of Acoustic Signals, Sound conditioning, Sound Quality Indices.

Vibrations: General Concept, Key Descriptors of Vibration. Equivalent acceleration and Crest Factor Standard ISO 2631. Corrective measures. Measurement Equipment and its requirements.

Lighting. Electromagnetic radiation spectrum, Quality of lighting. Radiometric and photometric units. Requirements for lighting of indoor spaces

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular porque as matérias abordadas garantirão a aquisição dos conhecimentos e obter as competências necessárias para permitir aos alunos avaliar a qualidade dos ambientes interiores nos seus múltiplos aspectos, conhecer os aspectos regulamentares relacionados com esta área científica e integrar os conhecimentos adquiridos nas diferentes actividades que irão desenvolver na sua vida profissional.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives because the matters addressed ensure the acquisition of knowledge and gain the skills necessary to allow students to evaluate the quality of indoor environments in its many aspects, meet regulatory aspects related to this area and integrate the scientific knowledge acquired in the different activities that will develop in his professional life.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- *Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-docente e estudante-estudante).*
- *Utilização de laboratórios virtuais desenvolvidos pelo docente para demonstração dos conceitos*
- *Realização de trabalhos de grupo*
- *Resolução de exercícios de aplicação*
- *Discussão de Casos de Estudo*

Avaliação:

- *Prova escrita – 80%.*
- *Trabalho de pesquisa em grupo 20%.*

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**Teaching in the classroom:**

- *Explanation of the issues under discussion with students (student-teacher and student-student).*
- *Use of virtual laboratories developed by the teacher to demonstrate the concepts*
- *Conducting group work*
- *Resolution of exercises*
- *Discussion of Case Studies*

Evaluation:

- *Written test - 80%.*
- *Research work in group 20%.*

Teaching tutorial:

Outside the classroom there is a schedule of tutorials in which students can visit the teacher to answer questions, discuss some topic, or seek guidance for the research work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia seguida tem precisamente como alvo o desenvolvimento das competências visadas, já que estimula os estudantes ao trabalho de pesquisa e ao estabelecimento de ligações entre os conteúdos teóricos e a sua aplicação prática nos diferentes tipos de actividades profissionais em que se espera que os alunos venham a intervir.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology is specifically targeted to the development of wanted skills, since it stimulates students to research and the establishment of links between the theoretical matters and the practical application in different types of professional activities where is expected that students will intervene.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

2005 Ashrae Handbook – Fundamentals American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Atlanta, USA.

P. O Fanger , Thermal Comfort, Danish Technical Press

F. J. Rey Martinez, R. Cena Callejo – Edificios saludables para trabajadores sanos: calidad de ambientes interiors, ed. Junta de Castilla e León, 2006

Griffin, M.J. (1990) Handbook of Human Vibration, Academic Press, London.

Beranek, L.L. 1996. Acoustics. Ed. McGraw-Hill

S Corgnati, M. Gameiro da Silva. 2012 – Indoor Climate Quality Assessment, guidebook nr. 14 of REHVA, Brussels

M. C. Gameiro da Silva, “Virtual Laboratories for a Course about Indoor Environmental Quality”, Special Issue of International Journal on Emerging Technologies in Learning, November 2009 doi:10.3991/ijoe.v5s2.1107

M. C. Gameiro da Silva “ Aplicações Computacionais para Avaliação do Conforto Térmico, Revista Climatização, nº 56, Ano VIII, Março/Abril de 2008, pp 56-68

Mapa IX - Inovação e Empreendedorismo | Innovation & Entrepreneurship

6.2.1.1. Unidade curricular:

Inovação e Empreendedorismo | Innovation & Entrepreneurship

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

Pedro Andrade Saraiva - T-15; TP-10; OT-5

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

Alguns convidados pontuais de empresas

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

Few invited speakers from companies

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esclarecer o conceito de empreendedorismo, o que o caracteriza, assim como a quem o adota como forma de vida, em que tipologias específicas se pode subdividir ou contextualizar;

Evidenciar a sua pertinência objetiva no desenvolvimento, à escala local, e aos níveis regional, nacional ou mundial;

Explicitar as diferentes etapas do processo de transformação duma vaga ideia de negócio numa realidade organizacional concreta, por forma a ganhar eficácia nesta conversão, majorando ao mesmo tempo a respetiva probabilidade de sucesso;

Ilustrar as várias fases da afirmação dos projetos de Empreendedorismo de Base Tecnológica;

Evidenciar os contributos da inovação para o empreendedorismo e caracterizar diferentes tipos de inovação;

Discutir o papel das Instituições de Ensino Superior e dos Engenheiros na afirmação do Empreendedorismo e do Empreendedorismo de Base Tecnológica

Os alunos adquirem competências para transformar ideias de negócio em projetos e para gerir equipas em processos de inovação

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Clarify the concept of entrepreneurship, identify its attributes and the attributes of the entrepreneur, as well and entrepreneurship categories;

Put into evidence the relevance of entrepreneurship to development at local, regional, national and world levels;

Analyze and illustrate the transformation phases of a vague business idea into an organisational entity, improving the process efficacy and its probability of success;

Discuss the contributions of innovation and entrepreneurship and identify types of innovation;

Discuss the role of Higher Education Institutions and of Engineers professional in the promotion of entrepreneurship and Technology Based Entrepreneurship;

Students become skilful in transforming business ideas into projects and in managing teams in innovation processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Empreendedorismo

A Pertinência

Da Ideia ao Negócio

Ideias

Oportunidades de Negócio

Estudo Preliminar de Viabilidade

Estruturação do Negócio

Equipa de Promotores

Análise de Mercado

Análise Competitiva

Tecnologia e Propriedade Industrial

Modelo de Negócio

Calendarização

Financiamento

Viabilidade Económica

Proposta

Alguns Perigos de Desenvolvimento

Da Tecnologia ao Negócio
Avaliação do Potencial Comercial de Tecnologias
O Papel dos Investigadores
Gestão da Propriedade Industrial
Vigilância Tecnológica
Pipeline de Conversão
Especificidades do Bioempreendedorismo e Energia
Ecossistemas de Inovação e Empreendedorismo

Conclusões

6.2.1.5. Syllabus:

Entrepreneurship

The Relevance

From Ideas to Business
Ideas
Business Opportunities
Feasibility Studies
Structuring the Business
The team of entrepreneurs
Market Analysis
Competitive Analysis
Technology and Industrial Property
Business Models
Scheduling
Financial Sources
Economical Feasibility
Business Proposal
Some Business Development Risks

From Technology to Business
Technology Commercial Potential Evaluation
The Role of Researchers
Industrial Property Management
Technology Surveillance
Conversion Pipeline
Bioentrepreneurship and Energy Entrepreneurship
Innovation and Entrepreneurship Ecosystems

Conclusions

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos visam fomentar aprendizagens, centradas em conhecimentos mas também em competências nucleares para a construção de novos projectos empreendedores, incluindo aqueles que são de base tecnológica e assentes em inovação.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus promotes learning centered on knowledge and skills that are critical for building new entrepreneurial projects, including those that are technology based and supported by innovation.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conteúdos são abordados de forma prática, interativa e com base em diferentes desafios que são colocados aos alunos.

A avaliação é contínua e baseada num conjunto de desafios individuais e de grupo que são colocados aos alunos, incluindo apresentações orais e relatórios escritos, bem como critérios relacionados com assiduidade e formas de participação nos processos de aprendizagem.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Contents are covered from a practical and interactive perspective, with different challenges being made for the students to address.

Continuous evaluation is adopted, based upon a set of individual and team based projects, including short written reports and oral presentations, and bonus for class participation.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar a aquisição de conhecimentos mas igualmente o desenvolvimento de competências essenciais no contexto da inovação e empreendedorismo, através de abordagens práticas, que permitem consolidar as aprendizagens através da aplicação concreta dos conceitos e atitudes essenciais.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The learning approaches adopted try to promote knowledge acquisition and sharing, as well as to promote skills that are essential under the context of innovation and entrepreneurship, through practical approaches, that allow to consolidate learning by practical application of the core concepts and attitudes.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

1. Saraiva, P., *Empreendedorismo: do conceito à aplicação, da ideia ao negócio, da tecnologia ao valor.*, segunda edição, Imprensa da Universidade de Coimbra (2011)
2. Cruz, E., *Criar uma Empresa de Sucesso*, Sílabo (2003)
3. Sarkar, S., *Empreendedorismo e Inovação*, Escolar Editora (2010)
4. Saraiva, P., I. Coelho e M. Rosa, *Economia do Conhecimento e Instituições de Ensino*, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (2008)
5. Saraiva, P. e J. Orey, *Inovação e Qualidade*, Sociedade Portuguesa de Inovação (com Produção Editorial da Principia), Porto (1999)

This literature is optional, but additional references in English will be provided for non Portuguese speaking students that may be interested in having access to written materials or books.

Mapa IX - Instrumentação e Medida / Instrumentation and Measurements

6.2.1.1. Unidade curricular:

Instrumentação e Medida / Instrumentation and Measurements

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

Manuel Carlos Gameiro da Silva (T:30; TP:20; OT:10)

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. *Proporcionar formação que permita aos alunos seleccionar, configurar e operar sensores e sistemas de medida.*
2. *Transmitir conhecimentos iniciais sobre sistemas e aplicações computacionais de aquisição automática de dados.*
3. *Fomentar o desenvolvimento de novas competências associadas ao trabalho experimental, nomeadamente a identificação de problemas, a planificação das montagens, a análise e a síntese da informação*
4. *Consciencializar os alunos da importância que os métodos experimentais podem ter na resolução dos*

problemas de engenharia.

5. Levar os alunos a aperceberem-se da complementaridade entre a teoria e a prática.

6. Desenvolver a capacidade de exposição oral e escrita dos alunos, bem como as aptidões para a planificação e elaboração de relatórios e sessões de apresentação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. To Provide training to enable students to select, configure and operate sensors and measurement systems.*
- 2. To transmit Initial knowledge about systems and automatic data acquisition computational application.*
- 3. To encourage the development of new skills associated with experimental work, including identifying problems, planning of experimental facilities and measuring chains, analysis and synthesis of information*
- 4. To promote the students aware of the importance of the experimental methods can have in solving engineering problems.*
- 5. Lead students to realize the complementarity between theory and practice.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

PARTE I - CONCEITOS GERAIS SOBRE SISTEMAS DE MEDIDA

- 1 – Aplicações dos Sistemas de Medida (SM)*
- 2 – Descrição funcional de sistemas de medida e definições gerais*
- 3 - Características estáticas de sistemas de medida*
- 4 – Características dinâmicas dos sistemas de medida*
- 5 – Processamento de Sinal*

PARTE II – SENSORES E TRANSDUTORES

- 6 – Grandezas Cinemáticas*
- 7 – Força, Binário e Potência*
- 8 – Medições e Visualizações em Escoamentos*
- 9 – Temperatura e Fluxo de Calor*
- 10 – Pressão e Som*

6.2.1.5. Syllabus:

PART I - GENERAL CONCEPTS ABOUT MEASUREMENT SYSTEMS

- 1 - Applications of Measurement Systems*
- 2 - Functional description of measurement systems and general definitions*
- 3 – Static Characteristics of measurement systems*
- 4 - Dynamic characteristics of measurement systems*
- 5 - Signal Processing*

PART II - SENSORS AND TRANSDUCERS

- 6 - Kinematic Quantities*
- 7 - Force, Torque and Power*
- 8 – Visualizations and Measurements in Flows*
- 9 - Temperature and Heat Flux*
- 10 - Pressure and Sound*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos estão coerentes com os objetivos da unidade curricular porque as matérias abordadas garantirão a aquisição dos conhecimentos e obter as competências necessárias para permitir aos alunos avaliar a qualidade dos ambientes interiores nos seus múltiplos aspectos, conhecer os aspectos regulamentares relacionados com esta área científica e integrar os conhecimentos adquiridos nas diferentes actividades que irão desenvolver na sua vida profissional.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives because the matters addressed ensure the acquisition of knowledge and gain the skills necessary to allow students to evaluate the quality of indoor environments in its many aspects, meet regulatory aspects related to this area and integrate the scientific

knowledge acquired in the different activities that will develop in his professional life.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ensino em sala de aula:

- *Exposição dos temas em debate com os estudantes (estudante-docente e estudante-estudante).*
- *Utilização de laboratórios virtuais desenvolvidos pelo docente para demonstração dos conceitos*
- *Realização de trabalhos de grupo*
- *Resolução de exercícios de aplicação*
- *Discussão de Casos de Estudo*

Avaliação:

- *Prova escrita – 80%.*
- *Trabalho de pesquisa em grupo 20%.*

Ensino tutorial:

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching in the classroom:

- *Explanation of the issues under discussion with students (student-teacher and student-student).*
- *Use of virtual laboratories developed by the teacher to demonstrate the concepts*
- *Conducting group work*
- *Resolution of exercises*
- *Discussion of Case Studies*

Evaluation:

- *Written test - 80%.*
- *Research work in group 20%.*

Teaching tutorial:

Outside the classroom there is a schedule of tutorials in which students can visit the teacher to answer questions, discuss some topic, or seek guidance for the research work.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

A metodologia seguida tem precisamente como alvo o desenvolvimento das competências visadas, já que estimula os estudantes ao trabalho de pesquisa e ao estabelecimento de ligações entre os conteúdos teóricos e a sua aplicação prática nos diferentes tipos de actividades profissionais em que se espera que os alunos venham a intervir.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The methodology is specifically targeted to the development of wanted skills, since it stimulates students to research and the establishment of links between the theoretical matters and the practical application in different types of professional activities where is expected that students will intervene.

6.2.1.9. Bibliografia principal:

Gameiro da Silva, M. C. - Apontamentos da cadeira de Métodos de Medida. DEM-FCTUC, Coimbra , 1996

Gameiro da Silva, M. C. "Enhancement of teaching about measurement systems in a graduation course on mechanical engineering", in Proceedings of 5th International Conference on Mechanics and Materials in Design, 24-26 July 2006, Porto, Portugal

Doebelin, E. O. Measurement Systems: application and design. (4th ed.), McGraw Hill, ISBN 0-07-017338-9.1990

Holman, J. P.. Experimental Methods for Engineers. (6th ed.), McGraw Hill, ISBN 0-07-029666-9.1994

Park, J.; Mackay, S. – Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems, ed. Newnes, Elsevier, 2003

Mapa IX - Ambiente e Organização do Espaço / Environment and Space Organization

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ambiente e Organização do Espaço / Environment and Space Organization

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

João Paulo Vergueiro Monteiro de Sá Cardielos - 30h T + 20h TP + 10h OT

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:

n.a.

6.2.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

n.a.

6.2.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

OA1. Conceitos e etapas da história recente do desenvolvimento sustentável.

OA2. Justificar a integração das estratégias ambientais como paradigma conceptual nos desenhos da cidade e da arquitetura. Alterações climáticas – mitigação e adaptação.

OA3. Justificar a inclusão de estratégias de desenho sustentável nas etapas iniciais do projeto de arquitetura.

OA4. Reconhecer a multiplicidade de metodologias de trabalho e a essência multiescalar da conceção arquitetónica. Experimentar as dimensões convergentes e conflitivas das estratégias de adaptação, nas escalas urbanas e no objeto arquitetónico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

O1. Knowing the concepts and steps of the recent history of sustainable development.

O2. Justifying integration of environmental strategies as a conceptual paradigm, in the drawings of urban space and architecture. Climate changes - mitigation and adaptation.

O3. Justifying the inclusion of sustainable design strategies in the early stages of architectural design.

O4. Recognizing the multiplicity of working methodologies and the essence of multi-scale architectural conception. Experiencing the dimensions of converging and conflicting adaptation strategies, in urban scales and architectural objects.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cultura arquitetónica e urbana

Redefinir conceitos

Dispersão urbana

História urbana e densidade

Demografia

Ambiente e sociedade

Conceitos: verde; ecológico; bioclimático e projeto sustentável

Antecedentes

Presente

Ambiente e estratégias ambientais: novo paradigma conceptual em arquitetura

Problemática e estruturação

Alterações climáticas (energia e CO2)

Mitigação e Adaptação

Outros métodos

Desenho da cidade sustentável

Estratégias de desenho: categorização

Terra: paisagem, lugar, geometria solar; materiais e tecnologias, e construção

Ar: ventos, arrefecimento e condicionamento ambiental

Água: o recurso, a gestão das redes hidráulicas e os riscos de inundação

Fogo: iluminação, aquecimento, ganhos solares e energias

Vida: o ser humano e a biodiversidade; conforto e qualidade de vida

Fusão, simbiose, holística e dimensões conflitivas na aproximação multiescalar aos projectos

6.2.1.5. Syllabus:

Architectural urban culture

Reset concepts: urban, rural hybrid

Urban sprawl - contemporary diffused territories

History urban density

Demographics

Environment and Society

Concepts: green; ecological; bioclimatic and sustainable design

Background

What is being done

Environment and environmental strategies: new paradigm in architecture

Problematic and structuring

Climate change (energy and CO2)

Mitigation and Adaptation

Other methods

Design and planning of sustainable cities

Design strategies: categorization

Earth: landscape, place, solar geometry; materials and technologies, and construction

Air: winds, cooling and environmental conditioning

Water: the resource, network management and hydraulic flood risks

Fire: lighting, heating, solar gains and energies

Life: humans and biodiversity ; comfort and quality of life

Merger, symbiosis, holistic, and conflicting dimensions in multiscale approach to projects

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

A lista de objetivos de aprendizagem visa capacitar os alunos para intervir em processos de decisão como decisores ou consultores, estando em coerência com os conteúdos tratados:

- Conhecer as tarefas do processo (OA2 e OA3), tratado especialmente em 3. e 4..

- Evitar métodos simplistas (OA1 e OA2), tratado em 1. e 2..

- Aplicar metodologias adequadas (OA3 e OA4), estando dotado de conhecimentos sobre métodos para lidar com as problemáticas do projeto: lidar com conflitos de interesse (tratado em 4.), congregar diferentes critérios de avaliação (tratado em 3.) e conciliar diferentes preferências e opiniões nas decisões em grupo (tratado em 4.). Em cada um destes temas, apresentam-se vários métodos alternativos, baseados em diferentes princípios, permitindo comparar as vantagens e desvantagens de cada um em cada situação, e possibilitando identificar, defender e aplicar os métodos mais apropriados (OA4).

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.

The list of learning outcomes aims at enabling the students to take part in decision processes, either as a decision maker or as a consultant, which is coherent with the syllabus:

- To learn the tasks in the process (O2 and O3), addressed specifically in 3. and 4..

- To avoid common and simplistic approaches (O1 and O2), addressed specifically in 1. and 2..

- To apply appropriate methodologies (O3 and O4), being knowledgeable about methods to deal with design problems: coping with uncertainty and conflicting interests (addressed in 4.), pondering multiple evaluation criteria (addressed in 3.), and reconciling different preferences and opinions in group decisions (addressed in 4.). For each of these themes, several alternative methods are presented which are based on different principles, allowing comparing their advantages and disadvantages in each situation, so that the most appropriate methods may be identified, argued for, and applied (O4).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- Exposição dos temas com recurso a grande intensidade de visualização de imagens. Debate com os estudantes (estudante-estudante e estudante-docente) sobre os exemplos apresentados.

- Resolução (pelos estudantes, individualmente ou em pequenos grupos, ou pelo docente) de casos ilustrativos da relevância e do interesse prático dos temas, e da seleção de diferentes estratégias, de apoio à decisão em projeto.

- Role-playing.

Na exposição de temas e na resolução de casos enfatiza-se a motivação dos estudantes para o estudo dos temas através de exemplos concretos. Quando oportuno, menciona-se investigação em que o docente esteja ou tenha estado envolvido.

- Prova escrita – 40%.
- Trabalho de pesquisa em grupo – 40%.

Fora da sala de aula existe um horário de orientação tutorial em que o estudante pode visitar o docente para esclarecer dúvidas, debater algum tema, ou procurar orientação para o trabalho de pesquisa.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *Presentation of the themes using intensive image viewing. Debate with students (student-student and student-teacher) on the examples presented.*
- *Resolution (by students, individually or in small groups, or by the teacher) of cases illustrative of the practical interest and relevance of the themes, and the selection of different decision aiding strategies.*
- *Role-playing.*

The presentation of the themes and the study of cases emphasize the motivation of the students for studying the themes being addressed, by using concrete examples. When opportune, the related research activities of the teacher are mentioned.

- *Written test – 40%.*
- *Research assignment for groups– 40%.*

Outside the classroom students can meet the instructor during prearranged office hours, in order to seek clarification and explanations, to debate a theme, or to seek guidance for the research assignment.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

As metodologias de ensino visam potenciar os resultados de aprendizagem de todas as componentes do programa, OA1 a OA4, e as competências genéricas associadas:

- *A exposição dos temas em debate com os estudantes permite motivar os temas, apresentar e debater os métodos estudados, estimulando o raciocínio crítico e a interação em grupo;*
- *A resolução de casos e o role-playing contribuem para a motivação dos temas e permitem aos alunos aplicar os seus conhecimentos em contextos realistas, procurando estimular o raciocínio crítico, a capacidade de análise e de síntese, e a interpretação da informação.*
- *A prova escrita visa estimular e aferir capacidades genéricas de raciocínio crítico, de análise e de síntese, de resolução de problemas e de interpretação da informação em ligação com temas estudados.*
- *O trabalho em grupo permite aplicar conhecimentos e desenvolver capacidades de análise e de síntese, bem como de interação em grupo, demonstrando progressos nos resultados, OA1 a OA3.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.

The teaching methodologies aim at fostering the achievement of the learning outcomes, O1 to O4, and the associated generic skills:

- *The presentation of the themes promoting debate with and among students allows to motivate the themes, to present the methods to be studied, to stimulate critical thinking and to stimulate group interaction;*
- *Solving illustrative cases and role-playing contribute also to motivate the themes, and allow students to apply their knowledge in realistic settings, seeking to stimulate critical thinking, analysis and synthesis, and information interpretation skills.*
- *The written test seeks to stimulate and assess critical thinking, analysis and synthesis, information interpretation, and problem-solving skills related to the themes studied.*
- *The research assignment for groups allows students to apply and develop analysis and synthesis skills as well as interaction in groups, demonstrating progress in outcomes, O1 to O3.*

6.2.1.9. Bibliografia principal:

BANHAM, Reyner, The architecture of the well tempered environment, London, The Architectural Press, 1984 [1ª. Ed. 1969].

BANHAM, Reyner, Los Angeles: the architecture of four ecologies, Los Angeles, Harper and Row, 1971.

BORJA, Jordi, La Ciudad Conquistada, Madrid, Alianza Editorial, 2003.

FRAMPTON, Keneth, Studies in Tectonic Culture: The Poetics of Construction in Nineteenth and Twentieth Century Architecture. MIT Press, Cambridge, Mass., 2001.

KWINTER, Stanford, Architectures of Time. Towards a Theory of Event in Modernist Culture, Cambridge, Mass., The MIT Press, 2002.

HAGAN, Susannah, Taking Shape: The New Contract between Architecture and Nature, Architectural Press,

Oxford, 2001.

HAGAN, Susannah, *Nature, Landscape and Building for Sustainability*, ed. William Saunders, "Five Reasons to Adopt Environmental Design," University of Minnesota Press, Minneapolis, London, 2008.

ROSSI, Aldo, *L'architettura della città*, Pádua, Marsilio, 1966.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adaptação das metodologias de ensino e das didácticas aos objectivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As metodologias utilizadas, como se pode constatar através das fundamentações das FUCs, respeitam os objetivos traçados para cada uma delas, por sua vez articulados com os objetivos do curso. É conferida ao aluno grande liberdade na escolha das unidades curriculares de acordo com os seus objetivos. As u.c. estão organizadas num figurino com aulas teóricas e práticas, ou aulas teórico-práticas, promovendo uma articulação entre conteúdos teóricos e práticos. São estimulados o estudo de casos e a elaboração de trabalhos práticos com ligação à realidade, muitas vezes em grupo, bem como apresentações em seminário e a frequente utilização de programas informáticos específicos. No inquérito, a questão "The teaching formats of the course were very adequate to achieving the learning goals" (escala 1-5) teve respostas médias de 3.6. As competências associadas à investigação das u.c. Projeto de Tese e Dissertação de Doutoramento são fomentadas por orientação tutorial e acompanhamento colegial.

6.3.1. Adaptation of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The methodologies adapted, as can be seen throughout the explanations presented in CUFs, respect the study cycle's objectives. Students are free to choose the curricular units according to their own goals. The curricular units are organized with theoretical and practical classes, or theoretical-practical, promoting an articulation between theoretical and practical contents. Case studies and the elaboration of practical works connected to reality are urged, sometimes in groups, as well as seminar presentations and the frequent use of specific software.

On the student's survey the question "The teaching formats of the course were very adequate to achieving the learning goals" (scale 1-5) had a medium answer of 3.6.

The abilities associated to research from both Thesis Project and Dissertation are promoted by supervision and follow up.

6.3.2. Verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

A adequação é monitorizada todos os semestres através dos inquéritos aos estudantes. Em 2011/2012 os resultados mostram uma boa correspondência entre a realidade e o esperado na questão "the workload was appropriate": 0% strongly disagree, 7% somewhat disagree, 20% neutral, 51% somewhat agree, 22% strongly agree.

Um indicador menos direto da razoabilidade da carga de trabalho necessária aos estudantes é a taxa de sucesso escolar (aprovados/avaliados). O sucesso foi de 100% em todas as u.c.. A informação informal recebida de docentes e de estudantes indicia que a carga média de trabalho está em geral adequada.

6.3.2. Verification that the required students average work load corresponds the estimated in ECTS.

The workload adequacy is checked every semester through the survey. In 2011/2012 results showed a good correspondence between reality and what was expected, in the question "the workload was appropriate": 0% strongly disagree, 7% somewhat disagree, 20% neutral, 51% somewhat agree, 22% strongly agree.

A less direct indicator is the success rate presented. The success rate is of 100% in every curricular unit. The informal information gathered by faculty members and students indicates that the average workload is, in general, adequate.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objectivos de aprendizagem da unidade curricular.

Os métodos de avaliação, como se pode analisar nas FUCs, estão alinhados com os objetivos de aprendizagem da u.c. São usados os seguintes instrumentos de avaliação:

- *A elaboração de trabalhos escritos com apresentação oral desenvolve a expressão escrita e oral, a argumentação, a análise e a síntese;*
 - *O estudo de casos permite a aplicar ferramentas teóricas entretanto assimiladas na resolução de novos problemas. São desenvolvidas as capacidades de enfrentar novas situações e de tomada de decisões;*
 - *A realização de exames permite o desenvolvimento e aprofundamento de aspetos conceptuais, o planeamento e a gestão de situação de pressão;*
 - *A realização de muitos dos trabalhos desenvolve a capacidade de tirar partido das tecnologias de informação.*
- A generalidade das u.c. tem um sistema de avaliação contínua ou mista. A avaliação da projeto de tese e da*

dissertação afere muitas dos objetivos de aprendizagem, aferida pelo orientador e restantes membros do júri.

- 6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.**
Every evaluation method, as seen by the CUF, is in line with the curricular unit's learning objectives. The following evaluation instruments are used:
- *Elaboration of written reports with a oral presentation develops not only written and oral expression as well as argumentation, analysis and synthesis;*
 - *Case studies allow the possibility to put into practice theoretical tools on the resolution of new problems, developing the abilities to face new challenges and making decisions;*
 - *The accomplishment of final exams allows the development of conceptual aspects, planning and managing pressure situations;*
 - *The accomplishment of several works and reports develops the ability to take advantage of information technologies.*
- Most curricular units have a continuous or mixed evaluation system. The evaluation of both Thesis Project and of the Dissertation is made by the supervisor and the jury.*

- 6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em actividades científicas.**
Nas várias u.c. são estimulados o trabalho autónomo, a pesquisa e organização de informação e bibliografia, e a ligação a temas de investigação atuais. Através da plataforma Nónio (e pontualmente outras, como o Moodle), os docentes disponibilizam material de apoio que tanto se destina à preparação da aula como ao trabalho autónomo. A unidade curricular de Metodologia da Investigação mune os estudantes com as ferramentas necessárias à elaboração de trabalho científico e integração em equipas de investigação, incluindo visitas a centros de I&D. O projeto de tese e a dissertação são orientados por um docente integrado num centro de I&D, no qual o estudante é inserido. Há ainda um acompanhamento colegial pelo Thesis Committee e os workshops de investigação. O ambiente científico da iniciativa Energia para a Sustentabilidade (centros de I&D, conferências, palestras) expõe igualmente os estudantes à atividade científica atual.

- 6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.**
Almost every curricular unit stimulates self-work, research, information and references management and the connection to current research themes. Using Nónio platform (and sometimes others, like Moodle), support material is made available by faculty members, which can be used not only for classes' preparation but also for student's self-work.
The curricular unit Research Methodology and Design provides the necessary tools for the accomplishment of scientific work and the integration on research teams, including visits to research units. Both Thesis Project and the Dissertation are supervised by a faculty member, who is also a member of a research unit, in which the student will be included. Furthermore, there is a collegial follow up through the Thesis Committee meetings and the workshops. The scientific environment of the Energy for Sustainability Initiative (research units, conferences, lectures) keeps students exposed to current scientific activity.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	2009/10	2010/11	2011/12
N.º diplomados / No. of graduates	0	0	0
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	0
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respectivas unidades curriculares.

Os dados referentes ao ano letivo 2011/12 revelam que a taxa de sucesso (aprovados/avaliados) para o universo das u.c. do curso foi de 100%. A classificação final média é de 17,2 valores.

As classificações médias são, por área:

- Ambiente e Construção: 16,3
- Ambiente e Desenvolvimento: 16,9
- Decisão e Planeamento: 18,7
- Economia e Gestão: 17,2
- Energia para a Sustentabilidade: 16,6 (Projeto de Tese)
- Métodos para a Investigação: 17,5
- Sistemas de Energia: 18,0

Conclui-se que não há diferenças significativas entre as diversas áreas nas taxas de aprovação.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study cycle and related curricular units.

Data regarding school year of 2011/2012 reveals that the success rate (approved/evaluated) for all curricular units was of 100%. The average final grade is of 17,2 out of 20.

The average classifications are, per scientific area:

- Environment and Construction: 16,3
- Environment and Development: 16,9
- Decision and Planning: 18,7
- Economy and Management: 17,2
- Energy for Sustainability: 16,6 (Thesis Project)
- Research Methods: 17,5
- Energy Systems: 18,0

Thus, there are no major differences between the different scientific areas.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de acções de melhoria do mesmo.

O Regulamento de Aplicação do Sistema de Créditos Curriculares aos Cursos da UC (Nº 17 228 DR—II SÉRIE N.º 235—9/12/2005, Artigo 6.º) define que cabe aos professores responsáveis por cada u.c. definir as atividades concretas a efetuar pelo estudante, mas os órgãos de gestão das faculdades devem promover a criação de sistemas de monitorização do esforço real dos estudantes.

Anualmente, o Comité para os Assuntos Académicos e Pedagógicos (CAPA) permite que os estudantes se pronunciem de forma anónima, através de um inquérito, sobre a carga de esforço de cada u.c. relativamente a outras com o mesmo número de créditos. Esta informação é sumariada pelo CAPA, que reúne anualmente com o plenário de docentes e pode fazer recomendações em casos de desvios. Os estudantes contactam com elementos da coordenação do curso semanalmente, no seminário doutoral, constituindo ocasião para dialogar informalmente sobre a forma como está a decorrer o curso.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The UC Regulation on implementing the Credit System (Nº 17 228 DR—II SÉRIE N.º 235—9/12/2005, Artigo 6.º) states that teachers responsible for each curricular unit should define concrete activities, but the governing bodies should promote the creation of monitoring systems to access the real student's effort.

Annually, the Committee for Academic and Pedagogical Affairs (CAPA) enables students to anonymously speak of, through a survey, the work load of each curricular unit regarding others with the same number of credits. This information is summarized by CAPA, which meets annually with the lecturers' plenary and can make recommendations in case of deviations. Students contact with elements of the course coordinator weekly at the doctoral seminar, providing an opportunity to talk informally about how the course is progressing.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de actividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study cycle area	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de actividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	0

7.2. Resultados das actividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

- ADAI - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial - Muito Bom
- CES - Centro de Estudos Sociais - Excelente
- CGeo - Centro de Geociências - Bom
- CIEC - Centro de Investigação em Engenharia Civil - Bom
- CIEPQPF - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta - Excelente
- CISUC - Centro de Informática e Sistemas da UC - Muito Bom
- GEMF - Grupo de Estudos Monetários e Financeiros - Bom
- IMAR - Centro do Mar e do Ambiente - Instituto do Mar - Muito Bom
- INESCC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra - Muito Bom
- IPCDVS - Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Vocacional e Social - Bom
- ISR - Instituto de Sistemas e Robótica - Excelente
- CICC/ITeCons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção - Bom
- CEF - Centro de Ecologia Funcional - Bom

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study cycle and its mark.

- ADAI - Associação para o Desenvolvimento da Aerodinâmica Industrial - Very Good
- CES - Centro de Estudos Sociais - Excellent
- CGeo - Centro de Geociências - Good
- CIEC - Centro de Investigação em Engenharia Civil - Good
- CIEPQPF - Centro de Investigação em Engenharia dos Processos Químicos e dos Produtos da Floresta - Excellent
- CISUC - Centro de Informática e Sistemas da UC - Very Good
- GEMF - Grupo de Estudos Monetários e Financeiros - Good
- IMAR - Centro do Mar e do Ambiente - Instituto do Mar - Very Good
- INESCC - Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores de Coimbra - Very Good
- IPCDVS - Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Vocacional e Social - Good
- ISR - Instituto de Sistemas e Robótica - Excellent
- CICC/ITeCons - Instituto de Investigação e Desenvolvimento Tecnológico em Ciências da Construção - Good
- CEF - Centro de Ecologia Funcional - Good

7.2.2. Número de publicações do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, nos últimos 5 anos e com relevância para a área do ciclo de estudos.

234

7.2.3. Outras publicações relevantes.

- Saraiva, Pedro Manuel (2011) "Empreendedorismo: do Conceito à Aplicação, da Ideia ao Negócio, da Tecnologia ao Valor" ed.1, Coimbra: Coimbra University Press
- Silva, Manuel C. G.; Corngnati, Stefano P. eds. 2011. Indoor Climate Quality Assessment (Guidebook 14 of Rehva). Finland: REHVA, Federation of European Heating, Ventilation and Air-Conditioning Associations.
- Oliveira, Luis Adriano (2011) Dissertação e Tese em Ciências e Tecnologia, 1 vol. Lidel, Edições Técnicas
- Silva, Patrícia C. G. P. P.; Silva, Patrícia. 2007. O Sector da Energia Eléctrica na União Europeia: Evolução e Perspectivas/The EU electricity supply industry: evolution and perspectives. Coimbra: Coimbra University Press.
- Antunes, C. H. A. Gomes, (Guest-Editors), "Feature Cluster on Operational Research Models and Methods in the Energy Sector, Operational Research Models and Methods in the Energy Sector". European Journal of Operational Research. Vol. 197, Issue 3, 2009.

7.2.3. Other relevant publications.

- Saraiva, Pedro Manuel (2011) "Empreendedorismo: do Conceito à Aplicação, da Ideia ao Negócio, da Tecnologia ao Valor" ed.1, Coimbra: Coimbra University Press
- Silva, Manuel C. G.; Corngnati, Stefano P. eds. 2011. Indoor Climate Quality Assessment (Guidebook 14 of Rehva). Finland: REHVA, Federation of European Heating, Ventilation and Air-Conditioning Associations.
- Oliveira, Luis Adriano (2011) Dissertação e Tese em Ciências e Tecnologia, 1 vol. Lidel, Edições Técnicas

- Silva, Patrícia C. G. P. P.; Silva, Patrícia. 2007. *O Sector da Energia Eléctrica na União Europeia: Evolução e Perspectivas/The EU electricity supply industry: evolution and perspectives*. Coimbra: Coimbra University Press.
- Antunes, C. H. A. Gomes, (Guest-Editors), "Feature Cluster on Operational Research Models and Methods in the Energy Sector, Operational Research Models and Methods in the Energy Sector". *European Journal of Operational Research*. Vol. 197, Issue 3, 2009.

7.2.4. Impacto real das actividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O curso beneficia com a participação de docentes oriundos de 13 Unidades de I&DT reconhecidas e avaliadas pela FCT (v. 7.2.5) e que colaboram em projetos financiados dos seus centros de I&D. Estas unidades têm dado a oportunidade aos alunos para participarem em trabalhos no seu seio. Estas unidades possuem uma ligação efetiva com o tecido industrial, materializada pela prestação de serviços de I&DT (v. 7.2.5) que além de permitir que as unidades gerem receitas, tem tido um impacto direto no desenvolvimento económico das empresas, a que se associa geração de valor acrescentado para a comunidade. Adicionalmente, da atividade dessas unidades resultaram spin-offs (e.g. WSBP), o desenvolvimento de novos produtos e softwares (e.g. Frisol, Wallinblock, Blocork), formação avançada, melhoria da eficiência energética, incluindo na própria UC, etc.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The course benefits from the participation of teachers from 13 R&D Units accredited and evaluated by the FCT (see 7.2.5) which collaborate on funded projects from their R&D units. In particular, the involvement of the following units should be highlighted: ADAI, CICC, INESCC and ISR, which participate more actively in the course. These units have given the opportunity for students to participate in their research work. These units have an effective liaison with industry, embodied by the provision of R&D services (see 7.2.5) that not only allow units to generate revenue, but also has had a direct impact on the economic development of businesses, which is associated with generation of added value to the community. Additionally, from the activity of these units spin-offs were created (eg WSBP), development of new products and software (eg Frisol, Wallinblock, Blocork), advanced training, energy efficiency improvement, including at the UC facilities, etc.

7.2.5. Integração das actividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Muitas das unidades de I&DT a que pertencem os docentes do curso (ver 7.2.1.) integram redes que lhes permitem colaborar com docentes de outras instituições e outras áreas científicas. Essa colaboração engloba a participação (por vezes como investigador principal) em equipas de projetos financiados pela FCT ou outras entidades (e.g. ver <http://www.uc.pt/efs/research>). Internacionalmente, integram redes como a European Platform of Universities Engaged in Energy Research (EPUE) ou o E2BA. No âmbito das redes que integram, têm participado em projetos nacionais e internacionais de relevância, tais como PrimeEnergyIT, Enersip, Ground-med, Ideal EPBD, Selina e ações COST. Docentes do curso têm participado em grupos de trabalho nacionais responsáveis pelas revisões regulamentares e legislativas na área da energia. Os docentes participam frequentemente em júris académicos em Portugal e no estrangeiro (recentemente, Itália, Dinamarca, Espanha, Finlândia, Luxemburgo, ...)

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Many of the R&D units (see 7.2.1.) integrate networks that allow them to collaborate with teachers from other institutions and scientific areas. This collaboration includes the participation (sometimes as principal investigator) on teams of projects financed by FCT or other entities (eg see <http://www.uc.pt/en/efs/research>). Internationally, faculty members integrate networks as European Platform of Universities Engaged in Energy Research (EPUE) or E2BA. As part of these networks they have participated in national and international projects of relevance, such as PrimeEnergyIT, Enersip, Ground-med, Ideal EPBD, Selina and COST actions. Faculty members have also participated in national working groups responsible for regulatory revisions in the energy area. Additionally, faculty members frequently participate in PhD evaluation committees in Portugal and abroad (recently: Italy, Denmark, Spain, Finland, Luxemburg...)

7.2.6. Utilização da monitorização das actividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Um dos mecanismos de monitorização recentemente criado assenta no Regulamento de Avaliação do Desempenho docente, em que a vertente da Investigação é das mais importantes. Por outro lado, as unidades I&D onde colaboram os docentes estão sujeitas a avaliação externa, sendo habitual uma preocupação relativa à produção científica. Nalgumas destas unidades, o financiamento de cada investigador é função da produtividade científica.

O curso beneficia ainda da atividade da Comissão de Coordenação Científica e de Gestão (CCCCG) dedicada à iniciativa EfS da UC (que inclui este curso). A CCCC articula a atividade científica entre todas as unidades envolvidas. A CCCC estruturou-se para ser coadjuvada por um Conselho de Representação Interdisciplinar, que

faz a ponte com as unidades de I&D e garante igualmente a representação das UO envolvidas, assim como por um Comité para a Investigação Científica e a Ligação às Empresas, que promove a deteção de oportunidades de financiamento externo para I&D.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

One of the newly established monitoring mechanisms is based on the Regulation on Teaching Performance Assessment, in which the research field is of the utmost importance. Moreover, R&D units are subjected to external evaluation, being the scientific production a concern. On some of these units, the financial support is provided based on each researcher's scientific productivity.

The course also benefits of the activity of the Scientific Steering and Management Committee (CCCG) dedicated to EfS initiative of UC. The CCCG articulates with the scientific activity among all units involved. The CCCG was structured to be assisted by a Board of Interdisciplinary Representation, which includes every R&D unit and also ensures the representation of UO involved, as well as a Committee for Scientific Research, which promotes the detection of opportunities for external funding for R&D.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada.

Além das referências da seção 7.2.4, realça-se ainda o trabalho que as unidades de I&D que colaboram com o curso prestam junto da comunidade. Estas unidades têm participado em projetos que resultaram no desenvolvimento de, por exemplo: 1. produtos, tais como FRISOL (frigorífico solar), Wallinblock (soluções para construção sustentável), BioCork (blocos de betão com cortiça); 2. publicação de livros: "Dissertação e Tese em Ciências e Tecnologia" de Luís Oliveira, "Empreendedorismo" de Pedro Saraiva, "Indoor environment and energy efficiency in schools", com participação de Gameiro da Silva; 3. formação avançada, nomeadamente destinada a peritos qualificados (módulos RCCTE e RSECE-Energia e QAI); 4. organização de seminários e conferências, de onde se destaca "Um novo sistema energético, renováveis e novas tecnologias", "Seminário Luso-Brasileiro "Políticas e Experiências de Eficiência Energética", "Risco, Regulação e Investimento – Energia e Telecomunicações", etc.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training.

Besides the references mentioned in section 7.2.4, it is also noteworthy the work done by the R&D units which are also integrated on the EfS Initiative. The units have participated in projects from which the following results were developed: 1. Products, such as FRISOL (solar refrigerator), Wallinblock (sustainable construction solutions), BioCork (concrete blocks with cork); 2. Books publication: "Dissertação e Tese em Ciências e Tecnologia" by Luís Oliveira, "Empreendedorismo" by Pedro Saraiva, "Indoor Environment and energy efficiency in schools", co-authored by Gameiro da Silva; 3. Specialized training, namely destined for qualified experts (modules RCCTE and RSECE Energia and QAI); 4. Organization of seminars and conferences: "Um novo sistema energético, renováveis e novas tecnologias", "Seminário Luso-Brasileiro "Políticas e Experiências de Eficiência Energética", "Risco, Regulação e Investimento – Energia e Telecomunicações", etc.

7.3.2. Contributo real para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a acção cultural, desportiva e artística.

Para além das referências dadas em 7.2.4, 7.2.5 e 7.3.1, destaca-se a organização, pelos docentes do curso, de vários eventos científicos, nomeadamente de palestras com investigadores convidados, e.g.: Prof. António Vallêra, Prof. Eric Ponthieu, Profª Suani Coelho, Prof. Stuart Batterman, Profª Sara González-García, Profª Renata Grisoli.

Destacam-se ainda as seguintes participações dos docentes nos seguintes projetos: EMSURE - Energy and Mobility for Sustainable Regions, recentemente aprovado, que envolve 13 unidades de I&D; iniciativa SmartCoimbra - Coimbra Inteligente e Criativa, em que um grupo de docentes do curso colabora; nesta iniciativa inclui-se a preparação do PAES de Coimbra (Pacto dos Autarcas); uma das unidades de I&D participa no COST Action IC0804 - Energy efficiency in large scale distributed systems; outra das unidades é responsável por um dos Projeto Âncora do Cluster Habitat Sustentável, diferentes unidades participaram na recente revisão do RCCTE e do RSECE.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

In addition to the references mentioned in 7.2.4, 7.2.5 and 7.3.1, it is also noteworthy the organization of several scientific events, namely lectures with invited researchers such as: Prof. António Vallêra, Prof. Eric Ponthieu,

Profª Suani Coelho, Prof. Stuart Batterman, Profª Sara González-García, and Profª Renata Grisoli. We also highlight the faculty members' participation in the following projects: EMSURE - Energy for Sustainable Mobility and Sustainable Regions recently approved, which involves 13 R&D units; SmartCoimbra Initiative - Intelligent and Creative Coimbra, with the collaboration of a group of faculty members (this initiative includes the preparation of PAES of Coimbra (Pact of Mayors); one of the R&D units is involved in the COST Action IC0804 - Energy efficiency in large scale distributed systems; another unit is responsible for one of the Anchor Project Cluster Sustainable habitat; and different units participated in the recent revision of RCCTE and RSECE.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A UC mantém, atualizada, a sua página <http://www.uc.pt> a partir da qual se encontra informação detalhada sobre a instituição, as suas unidades orgânicas e serviços. Em <http://apps.uc.pt/courses/pt/index>, pode obter-se informação sobre cada um dos cursos da UC e seu plano de estudos. Em <http://www.uc.pt/candidatos> e <http://www.uc.pt/academicos>, é dada informação atualizada sobre candidaturas e gestão académica, respetivamente, procurando-se, cada vez mais, que um acesso virtual que facilite o contacto com os serviços académicos.

Em <https://inforestudante.uc.pt> e <https://infordocente.uc.pt>, estudantes e docentes têm acesso a informação detalhada sobre aspetos fundamentais para o processo de ensino aprendizagem tais como sumários, material pedagógico, fóruns de discussão, avaliações, calendário e horário escolares, avisos vários, avaliação da qualidade pedagógica. A iniciativa EfS beneficia ainda de uma página (www.uc.pt/efs) atualizada em permanência e da presença em redes sociais.

7.3.3. Adequacy of the information made available about the institution, the study cycle and the education given to students.

The University has a web site <http://www.uc.pt> where can be found detailed information about the institution, its organizational units (OU), and services. The information concerning each course and its study plan can be found in <http://apps.uc.pt/courses/pt/index>. Updated information on applications is possible in <http://www.uc.pt/candidatos> and the academic management is to be found in <http://www.uc.pt/academicos>. It is intended that a virtual access facilitates the contact with the academic services.

In <https://inforestudante.uc.pt> and <https://infordocente.uc.pt>, students and teachers have access to detail information on aspects which are fundamental to the learning process, such as summaries, pedagogical material, discussion forums, evaluation, school schedules, numerous notifications and evaluation of the pedagogical quality.

EfS has its own page (www.uc.pt/en/efs) which is continuously updated and it is represented in social networks.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros / Percentage of foreign students	17.1
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade / Percentage of students in international mobility programs	0
Percentagem de docentes estrangeiros / Percentage of foreign academic staff	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

- *Atualidade das temáticas, com organização marcadamente interdisciplinar.*
- *A organização do ciclo de estudos reflete a diversidade de competências científicas existente, cujo potencial, antes pouco aproveitado pela dispersão, se encontra atualmente concretizado em boa medida.*
- *Os objetivos do ciclo de estudos, reconhecidos como apelativos, encontram-se em forte sintonia com os objetivos do plano estratégico da UC, apesar de lhes serem anteriores.*
- *Definição de objetivos obedeceu a aproximação estruturada, vertida em artigo publicado em revista internacional e com mérito reconhecido nacionalmente pela Ordem dos Engenheiros.*
- *A disponibilidade pública do enunciado dos objetivos concretiza-se em várias plataformas: site da UC, plataforma de gestão académica da UC, site da Iniciativa EfS.*
- *Os objetivos são ainda expostos aos estudantes, em reunião de acolhimento, aos alunos*

8.1.1. Strengths

- *Modern-day themes, with an organization highlighted by interdisciplinarity*
- *The course organization reflects the diversity of the existent scientific expertise, whose potential, which was until now dispersed, is now largely achieved*
- *The objectives of the course, recognized as appealing, are finely attuned to the goals of the University strategic plan, despite the fact that they predated it.*
- *Goals definition obeyed a very structured approach, translated in an article published in an international journal, its merit formally recognized by the Ordem dos Engenheiros.*
- *The public availability of the stated goals is accomplished on several platforms: UC website, UC academic management platform, site of the Initiative EfS.*
- *The goals are also explained to students in a welcome meeting.*

8.1.2. Pontos fracos

Embora com múltiplas presenças na Internet, a informação sobre os objetivos é predominantemente passiva, carecendo da procura pela iniciativa dos interessados.

8.1.2. Weaknesses

Despite the existence of several online sources, the information on objectives is mainly passive, being dependent on the seeker initiative.

8.1.3. Oportunidades

UC assume atualmente a Iniciativa Energia para a Sustentabilidade como estratégica, com evidência pública desse reconhecimento, o que garante maior visibilidade, atratividade e impacto ao ciclo de estudos.

8.1.3. Opportunities

The University of Coimbra assumes the Energy for Sustainability Initiative as strategic, with a public evidence of such acknowledgement, which guarantees more visibility, attractiveness and impact to the courses within.

8.1.4. Constrangimentos

(nada a dizer)

8.1.4. Threats

nothing to pinpoint

8.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade

8.2.1. Pontos fortes

- *Enquanto o Sistema de Gestão de Qualidade Pedagógica (SGQP) da UC ainda não é aplicado à generalidade dos cursos de 3.º Ciclo, os responsáveis pelo curso têm promovido anualmente um inquérito semelhante aos estudantes e elaboram um relatório de autoavaliação. Este relatório é divulgado por estudantes, docentes, e o gabinete de coordenação do programa MIT Portugal.*
- *A coordenação do curso promove regularmente reuniões plenárias de estudantes e reuniões com os docentes, na qual também se discutem os resultados da avaliação.*

8.2.1. Strengths

- *While the Educational Quality Management System (SGQP in Portuguese) of UC is not applied to all 3rd cycle courses, those responsible for the course have promoted annually a similar survey to students and prepare a self-assessment report. This report is communicated to students, faculty members, and program coordination office of the MIT Portugal Program.*
- *The Course Coordination promotes regular plenary meetings of students and meetings with faculty members, where the evaluation results are also discussed.*

8.2.2. Pontos fracos

- *O SGQP ainda não abrange todos os cursos de 3.º Ciclo, mas tal situação alterar-se-á proximamente (implementação em curso).*
- *Os estudantes da UC estão representados em diversos órgãos de gestão, mas não é garantida a representação de todos os cursos oferecidos pela UC.*

8.2.2. Weaknesses

- *The SGQP still does not cover all 3rd cycle courses, but this situation will change soon (implementation in progress).*
- *Students of UC are represented in various management committees, but representation of all courses offered by UC is not guaranteed.*

8.2.3. Oportunidades

Responsáveis pela UO e pelo curso, docentes e estudantes encaram a avaliação em curso pela A3ES, a começar pela realização da autoavaliação, como uma oportunidade de melhoria da qualidade do curso.

8.2.3. Opportunities

Those responsible for the UO and for the course, teachers and students face the ongoing evaluation by A3ES, especially the completion of self-assessment, as an opportunity to improve the quality of the course.

8.2.4. Constrangimentos

- *Processos de autoavaliação devem ser comuns às restantes escolas envolvidas no programa MIT Portugal.*
- *O número de cursos oferecidos pela UC impossibilita que um estudante representante de cada curso possa representá-lo diretamente nos seus órgãos.*

8.2.4. Threats

- *Self-assessment procedures should be common to every school involved in the MIT Portugal Program.*
- *The number of academic degree programs offered by UC makes it impossible for each program to be represented by a student in their bodies.*

8.3. Recursos materiais e parcerias

8.3.1. Pontos fortes

- *Existência de instalações e equipamentos especializados que permitem uma ampla gama de escolhas metodológicas bem como de possibilidades de realização de trabalho científico.*
- *Existência de bons equipamentos de apoio às salas de aula (Projetores e Computadores).*
- *Existência de salas de trabalho reservadas aos estudantes do Programa MIT Portugal.*
- *Partilha de unidades curriculares entre os vários cursos da UC.*
- *Ligação à Universidade, aos Centros de Investigação e ao Programa MIT Portugal.*
- *Apoio financeiro à participação em Conferências e Colóquios.*
- *Existência de serviços diversificados de apoio ao estudante prestados pela Universidade e pelos Serviços de Ação Social.*
- *Existência de um número elevado de bolseiros FCT no programa.*

8.3.1. Strengths

- *Existence of specialized equipment and facilities that allow a wide range of methodological choices and possibilities of conducting scientific work.*
- *Existence of good equipment to support classrooms (video projector and computers).*
- *Existence of workrooms reserved for MIT Portugal Program students.*
- *Curricular unit's sharing among several courses at UC.*
- *Connection to the University, the Research Centers and the MIT Portugal Program.*
- *Financial support for conferences' participation.*
- *Existence of diversified services that support students provided by the University and its Social Services.*
- *Existence of a large number of FCT scholarships within the program.*

8.3.2. Pontos fracos

- *Inexistência de um controlo de acessos eficaz na sala reservada aos estudantes do Programa mitiga a sua satisfação de poderem dispor de uma sala própria para trabalho fora das aulas.*
- *Problemas de conforto (aquecimento, iluminação) na sala reservada aos estudantes do Programa.*
- *Dificuldades de ligação ao Programa MIT Portugal após o fim do primeiro ano de trabalho*
- *As reuniões com as empresas são pouco consequentes e representativas do trabalho que está a ser realizado pelos estudantes de Doutoramento*

8.3.2. Weaknesses

- *Lack of an effective access control in the room reserved for Program students diminishes their satisfaction about having their own room for work outside classes.*
- *Problems of comfort (heating, lighting) in the room reserved for Program students.*
- *Difficulties connecting to the MIT Portugal Program after the first year*
- *Meetings with companies are not consequential and representative of the work that is being undertaken by PhD students*

8.3.3. Oportunidades

- *Existência de capacidade instalada para intensificar a relação com empresas.*
- *Possibilidade de aproveitar ligação às empresas para diversificar a fonte de financiamento de projetos de investigação.*

8.3.3. Opportunities

- *Ability to enhance the existent relationship with companies.*
- *Ability to benefit from the existent connection to companies to diversify the source of funding for research projects.*

8.3.4. Constrangimentos

- *Existência de restrições orçamentais poderá impedir a aquisição de alguns equipamentos necessários para uma boa prossecução dos trabalhos de investigação.*
- *A dispersão dos Centros de Investigação e do Corpo Docente pelos diferentes Polos da Universidade.*
- *A má acessibilidade por transportes públicos a algumas áreas onde existem aulas ou onde funcionam Centros de Investigação associados ao Programa.*
- *As restrições orçamentais poderão colocar em causa qualidade ou mesmo a prestação dos serviços atualmente facultados aos estudantes.*

8.3.4. Threats

- *Existence of budget constraints may prevent the acquisition of certain equipment necessary for proper pursuit of research.*
- *The dispersion of Research Units and faculty members by the different campuses.*
- *The poor accessibility by public transport to some areas where there are classes or where research units associated with the Program exist.*
- *Budget constraints may put into question the quality or even the services currently provided to students.*

8.4 Pessoal docente e não docente

8.4.1. Pontos fortes

- *Proporção elevada de docentes com grau de doutor (100%), em regime de tempo integral e com vínculo estável.*
- *Docentes com formações de base diversificadas e frequentemente polivalentes, o que garante o carácter interdisciplinar do curso.*
- *Forte colaboração e aprendizagem mútua entre docentes das diferentes unidades de investigação (projetos conjuntos, coorientações).*
- *Produtividade científica (publicações, projetos, trabalho com empresas) e reconhecimento internacional dos docentes e dos seus centros de I&D.*
- *Os estudantes sublinham o bom relacionamento com os docentes e a resposta atempada que os docentes dão às suas solicitações.*
- *Os estudantes e docentes salientam ainda o apoio prestado pela Dr^a Ana Ramos, funcionária da ADAI que apoia administrativamente muitas atividades relacionadas com o curso.*

8.4.1. Strengths

- *High ratio of faculty members with a doctor degree (100%), with a full time contract.*
- *Faculty members with diversified and typically multifaceted training, which guarantees the interdisciplinary character of this PhD program.*
- *Strong cooperation and mutual learning between faculty members from different research centres (common projects, co-supervisions)*
- *Scientific production (publications, projects and contracts with companies) and international acknowledgement of faculty members and their research units.*
- *Students highlighted the good relation with faculty members and the timely answers.*
- *Students and faculty members point out the support provided by Ana Ramos, ADAI's employee, who supports*

several activities related with the course.

8.4.2. Pontos fracos

- *Carga de trabalho letivo (aulas, orientação de estudantes) não é integralmente reconhecida pelos diversos departamentos na distribuição de serviço.*
- *Falta de renovação do corpo docente e participação escassa de docentes estrangeiros.*
- *Tempos de resposta longos e horários de abertura limitados dos serviços de atendimento ao estudante.*
- *Sentimento de que o número de funcionários não docentes e a sua formação não estão ajustados às exigências impostas por todos os processos instituídos.*

8.4.2. Weaknesses

- *Faculty member's pedagogic workload (classes, supervisions) is not completely acknowledged by the different departments*
- *Lack of faculty members' renewal and poor participation of foreign faculty members.*
- *Long answer periods and limited opening hours of the academic services.*
- *Perception that the number of employees and their training are not well adjusted to the demands of all processes.*

8.4.3. Oportunidades

- *Mobilidade outgoing e ingoing de docentes ao abrigo de programas internacionais (p.ex. bolsa Fullbright concedida ao Prof. Stuart Batterman).*
- *O QREN e outras fontes de financiamento competitivo constituem oportunidade de fomentar investigação em conjunto (p.ex. projeto EMSURE - Energy and Mobility for Sustainable Regions)*

8.4.3. Opportunities

- *Outgoing and ingoing mobility of faculty members in the scope of international programs (for instance: Fullbright scholarship granted to prof. Stuart Batterman).*
- *QREN and other funding opportunities constitute the chance to increase common research (for instance: EMSURE project – Energy and Mobility for Sustainable Regions).*

8.4.4. Constrangimentos

- *A avaliação de desempenho dos docentes do curso está regulamentada mas ainda não foi testada.*
- *Carga de trabalho excessiva dos docentes em tarefas não letivas (investigação, burocracia, gestão).*
- *Restrições orçamentais para contratação de docentes, para reforçar o apoio administrativo, e para reforçar serviços académicos.*
- *Potencialmente: deterioração das condições de trabalho e remuneração dos docentes, que poderá gerar desmotivação e conduzir alguns a procurar melhores condições noutras escolas estrangeiras.*

8.4.4. Threats

- *The faculty members' performance evaluation, albeit its existence, has not yet been tested.*
- *Faculty members' excessive workload in non-pedagogic tasks (research, bureaucracy, management)*
- *Budget restrictions to hire new faculty members, to reinforce not only the administrative support but also the academic services.*
- *Potentially: faculty members' working conditions and salaries are degrading, which could work as a disincentive and promote the search for better conditions elsewhere.*

8.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

8.5.1. Pontos fortes

- *A crescente procura por áreas de especialização e obtenção do grau de doutor nas áreas da energia, eficiência energética e sustentabilidade, tem proporcionado ao DSEE uma elevada afluência.*
- *O facto de o programa ser ministrado em inglês estimula a procura por parte de alunos estrangeiros.*
- *Atribuição de docentes tutores aos alunos do 1º ano facilita muito a sua integração na UC.*
- *Diversidade de formação de base dos alunos contribui, através da partilha de experiências e disseminação de conhecimento, para o enriquecimento do percurso académico (melting pot virtuoso).*
- *A Universidade de Coimbra, através dos seus serviços/gabinetes, proporciona ao estudante apoio em diversas áreas, por exemplo apoio social, cuidados médicos, etc.*
- *Unidades de Investigação e Desenvolvimento promovem um enquadramento de proximidade dos estudantes.*
- *Como medida de avaliação de desempenho do sistema de ensino, os estudantes são inquiridos e resultados são analisados pela coordenação.*

8.5.1. Strengths

- *The increasing demand for areas of specialization and PhD's degrees in the areas of energy, energy efficiency and sustainability has provided PhD SES a high turnout.*
- *The fact that the program is taught in English stimulates demand by students from the Erasmus or other international programs.*
- *Assignment of faculty tutors to 1st year students enhances significantly their integration in UC.*
- *Diversity of students' training background (in areas as diverse as engineering, architecture and economics) contributes, through sharing of experiences and dissemination of knowledge, to enrich their academic path (virtuous melting pot).*
- *- The University of Coimbra, through their services / offices, provides student with support in various areas, eg social support, medical care, etc.*
- *- R & D Units promote a sense of proximity between students.*
- *- As a performance evaluation of the education system, students are surveyed and results are analyzed by the coordination.*

8.5.2. Pontos fracos

Embora apontado anteriormente como um ponto forte (para a comunidade estudantil estrangeira), o facto de ser ministrado em língua inglesa poderá também funcionar como um entrave a uma maior participação de estudantes nacionais e de outros países lusófonos.

8.5.2. Weaknesses

- Although previously suggested as a strength (for the foreign student community), the fact that it is conducted in English can also act as a barrier to a greater participation of national students and students from other Portuguese-speaking countries.

8.5.3. Oportunidades

Estabelecimento de acordos/parcerias com outras instituições de ensino onde existam cursos congéneres, fomentando a mobilidade dos alunos.

8.5.3. Opportunities

• Establishing agreements / partnerships with other educational institutions where there are counterparts' courses, encouraging students' mobility, particularly through the ERASMUS program.

8.5.4. Constrangimentos

- *A conjuntura económica internacional atual poderá por em risco a continuidade do Programa do MIT-Portugal, refletindo-se num decréscimo de alunos a frequentar o DSSE.*
- *As dificuldades na obtenção de vistos de permanência/residência por parte dos estudantes estrangeiros, impedem-nos muitas vezes estarem presentes no início do ano letivo. Este aspeto acaba por condicionar o bom desenvolvimento do próprio programa letivo.*

8.5.4. Threats

- *The current international economic environment may endanger the continuity of the MIT-Portugal Program, reflecting in a decrease of students attending PhD SES.*
- *Difficulties in obtaining residence visas by foreign students often prevent them from being present at the beginning of the school year. This subjects the academic development of the program itself.*

8.6. Processos

8.6.1. Pontos fortes

- *Processo muito estruturado e centrado em competências para especificação do curso (artigo no Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice), com grande envolvimento de docentes.*
- *Plenário anual de docentes para debater cargas de esforço, alterações à estrutura curricular e o elenco de u.c. de opção para o ano seguinte.*
- *Objetivos do curso divulgados no sistema Nónio e no site www.uc.pt/efs, com informação regularmente atualizada sobre o curso e a sua envolvente.*
- *A envolvente da iniciativa EfS: conferências, palestras, concursos.*
- *Forte ligação dos docentes a projetos financiados e unidades de I&D, nas quais os estudantes estão frequentemente sediados e com boas condições de trabalho.*
- *Ligação ao Programa MIT Portugal permite a estudantes e docentes conviverem com as atividades das outras*

escolas portuguesas e do MIT.

• Atribuição de um tutor aos estudantes e visitas a unidades de I&D no 1º Semestre facilitam a seleção de um tema para investigação.

8.6.1. Strengths

- Process very structured and focused on skills for specifying the course (article in Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice), with significant involvement of teachers.*
- Teachers' annual Plenary to discuss ECTS and workload, changes to the curriculum and the set of elective curricular units for the following year.*
- Course's objectives posted on the website (www.uc.pt/efs) and on system Nónio, with regular updated information on the course and its events.*
- Efs initiative promotes: conferences, lectures, competitions.*
- Teachers are often connected with funded R&D projects and with R&D units, promoting good working conditions for their students*
- Connection to the MIT Portugal Program allows students and teachers to share and be familiarized with the activities of other Portuguese schools and MIT.*
- Assigning a tutor to students and visits to the R&D units during the 1st semester facilitate the selection of a topic for research.*

8.6.2. Pontos fracos

- A u.c. de Introdução aos Sistemas de Energia é vista pelos estudantes que não provêm de áreas de engenharia como demasiado avançada para a designação que possui.*
- A u.c. de Inovação e Empreendedorismo é vista pelos estudantes como requerendo um esforço desproporcionado face aos 3 ECTS que confere.*
- Pouca informação sobre cada u.c. disponível antes da admissão no curso.*

8.6.2. Weaknesses

- The curricular unit "Introduction to Energy Systems" is considered by non engineering students to be far more advanced than it was supposed to.*
- The curricular unit "Innovation and Entrepreneurship" is too much demanding having in mind the 3ECTS load.*
- Scarce information on each curricular unit beforehand*

8.6.3. Oportunidades

As competências docentes reunidas na iniciativa Energia para a Sustentabilidade permitiriam uma maior oferta de formação (em u.c. ou em cursos menos formais) em estatística, comportamento humano e gestão bibliográfica

8.6.3. Opportunities

the teaching abilities gathered by the Initiative will provide more options (as curricular units or as less formal courses) in statistics, human behavior and reference management.

8.6.4. Constrangimentos

Restrições à contratação de serviço docente implicam que as licenças sabáticas reduzam o leque de opções oferecido em cada ano.

8.6.4. Threats

Financial restrictions to the hiring of teachers imply that sabbaticals reduce the range of elective courses offered each year.

8.7. Resultados

8.7.1. Pontos fortes

- O enquadramento do ciclo de estudos na Iniciativa Energia para a Sustentabilidade da UC conduz a um corpo docente proveniente de unidades de I&D muito variadas, proporcionando abordagens interdisciplinares e correspondente potencial de orientação de dissertações.*
- As Unidades de I&D envolvidas têm uma forte atividade de investigação e de publicação científica e de contratos com empresas, com envolvimento de estudantes*
- A Iniciativa inclui um Conselho Externo constituído por empresas, promovendo o contacto destas com os trabalhos em curso dos estudantes pelo menos uma vez por ano.*

- *A Iniciativa promoveu a entrada da UC como membro da EPUE/EUA (European Platform of Universities Engaged in Energy Research), reforçando a cooperação internacional na UE.*
- *Vários docentes do ciclo de estudos participaram no processo de revisão dos regulamentos nacionais da EPBD de 2010 (RCCTE e RSECE), reforçando a intervenção da UC no domínio da regulação relativa aos edifícios.*

8.7.1. Strengths

- *The fact that the course is integrated within the Energy for Sustainability Initiative provides faculty from a variety of R&D units and therefore interdisciplinary approaches and corresponding potential supervision of dissertations.*
- *The involved R&D units have a strong research and scientific activity and research contracts with companies, involving students.*
- *The Initiative includes an External Advisory Board constituted by companies, promoting contact between these and our students' work, at least once a year.*
- *The Initiative promoted the entrance of UC as a member of EPUE/EUA (European Platform of Universities Engaged in Energy Research), strengthening the international cooperation in the EU.*
- *Several teachers of the course participated in the review process of the national regulations of the EPBD, 2010 (RCCTE and RSECE), reinforcing the UC intervention in the field of regulation on buildings.*

8.7.2. Pontos fracos

A ligação entre os estudantes da área de Energia das universidades envolvidas no programa MIT-Portugal não é muito forte nem muito frequente, exceto alguns casos não representativos.

8.7.2. Weaknesses

The connection between students in the Energy area is not too strong nor too frequent, except in some unrepresentative cases.

8.7.3. Oportunidades

- *Importância atual da área da energia potenciando colaborações, investigação sob contrato, empregabilidade.*
- *A existência de uma estrutura no âmbito da Iniciativa EfS da UC para atividades e projetos de campus sustentável, favorecendo a integração de estudantes em projetos reais.*
- *Colaboração estreita com a Câmara de Coimbra num programa Smart City cria novas oportunidades de participação em projetos concretos numa área em grande desenvolvimento.*
- *A existência na UC de um conjunto de estruturas para o empreendedorismo e a inovação, como a incubadora do Instituto Pedro Nunes e a Divisão de Inovação e Transferência do Saber, com competência na área da propriedade intelectual, bem como a próxima entrada em funcionamento de uma aceleradora de empresas, também do IPN.*
- *O próximo investimento QREN numa expansão EfS do ITeCons para a transferência de tecnologia e prestação de serviços especializados, com capacidade para a criação de postos de trabalho em I&D aplicados.*

8.7.3. Opportunities

- *Current importance of the energy field enhances collaborations, contracted research, employability.*
- *The existence of a structure within the Energy for Sustainability Initiative of activities and projects for a sustainable campus, promoting the integration of students into real-world projects.*
- *Close collaboration with the City of Coimbra in the Smart City program creates new opportunities to participate in real-world projects within an area under a large development.*
- *The existence within the University of a set of structures aiming for entrepreneurship and innovation, as the incubator of Pedro Nunes Institute and the Division of Innovation and Transfer of Knowledge, competent in the area of intellectual property, as well as the next commissioning of a companies' accelerator, also belonging to Pedro Nunes Institute.*
- *The next QREN investment in an expansion of ITeCons EfS for technology transfer and provision of specialist services, with ability to create jobs in applied R&D.*

8.7.4. Constrangimentos

A presente conjuntura económica não favorece a empregabilidade de doutorados.

8.7.4. Threats

The present economic climate is not conducive to the PhD graduates' employability.

9. Proposta de acções de melhoria

9.1. Objectivos gerais do ciclo de estudos

9.1.1. Debilidades

Embora com múltiplas presenças na Internet, a informação sobre os objetivos é predominantemente passiva, carecendo da procura pela iniciativa dos interessados.

9.1.1. Weaknesses

Despite having several online sources, the information on objectives is mainly passive, being dependent on the seeker initiative.

9.1.2. Proposta de melhoria

- 1. Concretizar formas ativas de divulgação da Iniciativa EfS e do ciclo de estudos, garantindo regularmente presença em newsletters eletrónicas.*
- 2. Concretizar presença em redes sociais.*

9.1.2. Improvement proposal

- 1. Realizing active forms of publicity of the Initiative and its courses, ensuring regular presence in electronic newsletters.*
- 2. Realizing presence on social networks.*

9.1.3. Tempo de implementação da medida

- 1. 6 meses.*
- 2. 1 mês.*

9.1.3. Implementation time

- 1. 6 months*
- 2. 1 month*

9.1.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

- 1. Média.*
- 2. Alta.*

9.1.4. Priority (High, Medium, Low)

- 1. Medium*
- 2. High*

9.1.5. Indicador de implementação

Número de notícias colocadas em newsletters.
Número de partilhas em redes sociais.

9.1.5. Implementation marker

- 1. Number of news divulged on newsletters*
- 2. Number of shares on social networks*

9.2. Organização interna e mecanismos de garantia da qualidade.

9.2.1. Debilidades

- Os estudantes da UC estão representados em diversos órgãos de gestão, mas não é garantida a representação de todos os cursos oferecidos pela UC.

9.2.1. Weaknesses

Despite the fact that students are represented on several management committees, the full representation of all

UC courses is not assured.

9.2.2. Proposta de melhoria

1. Integrar estudantes na estrutura de gestão do ciclo de estudos, dando continuidade à frutuosa colaboração na realização deste relatório de autoavaliação

9.2.2. Improvement proposal

1. Include students on our management committees, keeping the working relation born from the completion of this self-assessment report.

9.2.3. Tempo de implementação da medida

1. 6 meses

9.2.3. Improvement proposal

1. 6 months

9.2.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. média

9.2.4. Priority (High, Medium, Low)

1. Medium

9.2.5. Indicador de implementação

1. Integração de um estudante na comissão de gestão do curso.

9.2.5. Implementation marker

1. Inclusion of a student on the management committee

9.3 Recursos materiais e parcerias

9.3.1. Debilidades

- *Inexistência de um controlo de acessos eficaz na sala reservada aos estudantes do Programa.*
- *Problemas de conforto (aquecimento, iluminação) na sala reservada aos estudantes do Programa.*
- *Dificuldades de ligação ao Programa MIT Portugal após o fim do primeiro ano de trabalho*
- *As reuniões com as empresas são pouco consequentes e representativas do trabalho que está a ser realizado pelos estudantes de Doutoramento*

9.3.1. Weaknesses

- *Lack of an effective access control in the room reserved for Program students.*
- *Problems of comfort (heating, lighting) in the room reserved for Program students.*
- *Difficulties connecting to the MIT Portugal Program after the first year*
- *Meetings with companies are not consequential and representative of the work that is being undertaken by PhD students*

9.3.2. Proposta de melhoria

- 1. Diagnosticar e propor medidas que permitam uma melhoria significativa do conforto, usando as competências próprias, da sala reservada aos estudantes do Programa.*
- 2. Instalar controlo de acessos na sala reservada aos estudantes do Programa.*
- 3. Networking entre os estudantes após o primeiro ano da UC e das outras escolas e o MIT.*
- 4. Repensar a forma como estão organizados os encontros anuais entre a iniciativa EfS e os parceiros externos.*

9.3.2. Improvement proposal

- 1. Diagnose and suggest measures for a significant comfort improvement of the room reserved for the Program students, using our know-how.*

2. *Install access control on the room reserved for the Program students.*
3. *Promote networking between UC's students (after the 1st year), other Universities and MIT.*
4. *Rethink the organization of our yearly Encontro EfS.*

9.3.3. Tempo de implementação da medida

1. *um ano*
2. *3 meses*
3. *3 meses*
4. *um ano*

9.3.3. Implementation time

1. *one year*
2. *3 months*
3. *3 months*
4. *one year*

9.3.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *baixa*
2. *média*
3. *média*
4. *baixa*

9.3.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *Low*
2. *Medium*
3. *Medium*
4. *Low*

9.3.5. Indicador de implementação

1. *existência de uma proposta*
2. *controlo de acesso instalado*
3. *grupo de networking criado*
4. *realização do evento com um novo figurino*

9.3.5. Implementation marker

1. *Proposal presentation*
2. *access control installed*
3. *networking group created*
4. *event's organization with a new template*

9.4. Pessoal docente e não docente

9.4.1. Debilidades

- *Carga de trabalho letivo (aulas, orientação de estudantes) não é integralmente reconhecida pelos diversos departamentos na distribuição de serviço.*
- *Falta de renovação do corpo docente e participação escassa de docentes estrangeiros.*

9.4.1. Weaknesses

- *Faculty member's pedagogic workload (classes, supervisions) is not completely acknowledged by the different departments*
- *Lack of faculty members' renewal and poor participation of foreign faculty members.*

9.4.2. Proposta de melhoria

- *Recomendação aos departamentos no sentido de contabilizar integralmente todo o trabalho letivo, reconhecendo as orientações como serviço docente, e independentemente do curso em que é prestado.*
- *Procurar atrair docentes estrangeiros, quer na eventual abertura de concursos, quer no âmbito de missões ao*

abrigo de programas de cooperação.

9.4.2. Improvement proposal

- *Suggest to every department to take into account every hour spent, acknowledging supervisions as teaching tasks, regardless of the program to which they are associated with.*
- *Try to attract foreign faculty members, whether by open recruitment calls or in the scope of cooperation programs.*

9.4.3. Tempo de implementação da medida

1. *3 meses*
2. *em permanência*

9.4.3. Implementation time

1. *3 months*
2. *permanent*

9.4.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Elevada*
2. *Baixa*

9.4.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *Low*

9.4.5. Indicador de implementação

1. *Obtenção de resposta que estimule, em termos de reconhecimento, a colaboração dos docentes no curso.*
2. *Número de aulas ou seminários asseguradas por docentes estrangeiros.*

9.4.5. Implementation marker

1. *Answer that stimulates the cooperation of faculty members on this program.*
2. *Number of classes or seminars lectured by foreign faculty members.*

9.5. Estudantes e ambientes de ensino/aprendizagem

9.5.1. Debilidades

1. *O facto de ser ministrado em língua inglesa poderá dificultar uma maior participação de estudantes lusófonos mas, por outro lado, estimula o acesso por estudantes estrangeiros não lusófonos.*

9.5.1. Weaknesses

1. *The fact that the course is lectured in English may work as a barrier to a greater national participation, in the other hand it stimulates the participation of foreign students.*

9.5.2. Proposta de melhoria

n.a.

9.5.2. Improvement proposal

n.a.

9.5.3. Tempo de implementação da medida

n.a.

9.5.3. Implementation time*n.a.***9.5.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)***n.a.***9.5.4. Priority (High, Medium, Low)***n.a.***9.5.5. Indicador de implementação***n.a.***9.5.5. Implementation marker***n.a.***9.6. Processos**

9.6.1. Debilidades

- *A u.c. de Introdução aos Sistemas de Energia é vista pelos estudantes que não provêm de áreas de engenharia como demasiado avançada para a designação que possui.*
- *A u.c. de Inovação e Empreendedorismo é vista pelos estudantes como requerendo um esforço desproporcionado face aos 3 ECTS que confere.*
- *Pouca informação sobre cada u.c. disponível antes da admissão no curso.*
- *Oportunidade pouco explorada: as competências docentes reunidas na iniciativa Energia para a Sustentabilidade permitiriam uma maior oferta de formação (em u.c. ou em cursos menos formais) em estatística, comportamento humano e gestão bibliográfica*

9.6.1. Weaknesses

- *the curricular unit "Introduction to Energy Systems" is far too advance for non engineering students than it is supposed to be.*
- *The curricular unit "Innovation and Entrepreneurship" is too much demanding having in mind the 3ECTS cargo.*
- *Small information on each curricular unit beforehand*
- *opportunity yet to explore: the teaching abilities gathered by the Initiative will provide more options (as curricular units or as less formal courses) in statistics, human behavior and reference management.*

9.6.2. Proposta de melhoria

- 1. Adequar a profundidade das matérias de Introdução aos Sistemas a um perfil abrangente de alunos.*
- 2. Aumentar para seis os ECTS da u.c. de Inovação e Empreendedorismo.*
- 3. Melhorar informação sobre cada u.c. disponível antes da admissão no curso, nomeadamente no site www.uc.pt/efs.*
- 4. Aproveitando as competências docentes reunidas na iniciativa Energia para a Sustentabilidade, incorporar conteúdos de estatística e gestão bibliográfica em Métodos e Projeto de Investigação e incorporar matérias de comportamento humano em Políticas para a Transformação do Mercado da Energia.*

9.6.2. Improvement proposal

- 1. Adequate the contents of Introduction to Energy Systems for a broader group of student's background.*
- 2. Increase the number of ECTS of the "Innovation and Entrepreneurship" curricular unit.*
- 3. to improve the information available on each curricular unit, namely on our website.*
- 4. Taking advantage of the teaching competences gathered by the Initiative, include some extra contents on statistics and reference management on Research Methodology and Design and some human behavior contents on our Policies for the Energy Market Transformation course.*

9.6.3. Tempo de implementação da medida

- 1. 6 meses.*
- 2. Já.*
- 3. 6 meses.*
- 4. 6 meses*

9.6.3. Implementation time

1. *6 months*
2. *immediate*
3. *6 months*
4. *6 months*

9.6.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Alta.*
2. *Média.*
3. *Baixa.*
4. *Alta.*

9.6.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *High*
2. *Medium*
3. *Low*
4. *High*

9.6.5. Indicador de implementação

1. *Adaptação da FUC.*
2. *Proposta no ponto 10.*
3. *Criação de uma página por cada u.c.*
4. *Adaptação das FUC.*

9.6.5. Implementation marker

1. *CUF's adaptation*
2. *Suggested in section 10.*
3. *Add one page by curricular unit on our website*
4. *CUF's adaptation*

9.7. Resultados

9.7.1. Debilidades

1. *A ligação entre os estudantes da área de Energia das universidades envolvidas no programa MIT-Portugal não é muito forte nem muito frequente, exceto alguns casos não representativos.*
2. *A presente conjuntura económica não favorece a empregabilidade de doutorados.*

9.7.1. Weaknesses

1. *The connection between students in the Energy area is not too strong nor too frequent, except in some unrepresentative cases.*
2. *The actual economic climate is not conducive to PhD employability.*

9.7.2. Proposta de melhoria

1. *Propor ao Programa MIT-Portugal a criação de forum online para os estudantes de doutoramento das universidades envolvidas.*
2. *Organização de um career day de Energia para a Sustentabilidade utilizando como núcleo, sem exclusividade, as empresas que constituem o Conselho Externo da Iniciativa EfS.*

9.7.2. Improvement proposal

1. *Suggest the creation of an online forum for PhD students to the MIT-Portugal Program.*
2. *Organizing a "Energy for Sustainability - career day" using as a non exclusive starting point the companies that constitute the Initiative EfS's External Council.*

9.7.3. Tempo de implementação da medida

1. *1 mês.*
2. *6 meses.*

9.7.3. Implementation time

1. *1 month*
2. *6 months*

9.7.4. Prioridade (Alta, Média, Baixa)

1. *Média.*
2. *Média.*

9.7.4. Priority (High, Medium, Low)

1. *Medium*
2. *Medium*

9.7.5. Indicador de implementação

1. *Concretização da proposta.*
2. *Número de empresas participantes.*

9.7.5. Implementation marker

1. *Proposal presentation*
2. *number of participating companies*

10. Proposta de reestruturação curricular**10.1. Alterações à estrutura curricular**

10.1. Alterações à estrutura curricular**10.1.1. Síntese das alterações pretendidas***<sem resposta>***10.1.1. Synthesis of the intended changes***<no answer>***10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida****Mapa XI - Nova estrutura curricular pretendida****10.1.2.1. Ciclo de Estudos:***SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA***10.1.2.1. Study Cycle:***Sustainable Energy Systems***10.1.2.2. Grau:***Doutor***10.1.2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)***<sem resposta>***10.1.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)***<no answer>***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area (0 Items)	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS 0	ECTS Optativos / Optional ECTS* 0
--	-----------------	---	--------------------------------------

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII – Novo plano de estudos

10.2.1. Ciclo de Estudos:

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE ENERGIA

10.2.1. Study Cycle:

Sustainable Energy Systems

10.2.2. Grau:

Doutor

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

<sem resposta>

10.2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)

<no answer>

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

<sem resposta>

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

<no answer>

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units (0 Items)	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
--	--	---------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---

<sem resposta>

10.3. Fichas curriculares dos docentes

Mapa XIII

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:*<sem resposta>***10.3.5. Regime de tempo na instituição que submete a proposta (%):***<sem resposta>***10.3.6. Ficha curricular de docente:***<sem resposta>***10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**

Mapa XIV -**10.4.1.1. Unidade curricular:***<sem resposta>***10.4.1.2. Docente responsável e respectiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.4.1.3. Outros docentes e respectivas cargas lectivas na unidade curricular:****10.4.1.3. Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.4. Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***<sem resposta>***10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***<no answer>***10.4.1.5. Conteúdos programáticos:***<sem resposta>***10.4.1.5. Syllabus:***<no answer>***10.4.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.***<sem resposta>***10.4.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives.***<no answer>***10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***<sem resposta>***10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***<no answer>***10.4.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos de aprendizagem da unidade curricular.**

10.4.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.**10.4.1.9. Bibliografia principal:***<sem resposta>*