

NCE/10/00391 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Cofac - Cooperativa De Formação E Animação Cultural, C.R.L.

A1.a. Descrição da Instituição de ensino superior / Entidade instituidora

Cofac - Cooperativa De Formação E Animação Cultural, C.R.L.

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

Universidade Lusófona De Humanidades E Tecnologia

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

Universidade Lusófona De Humanidades E Tecnologia

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia da Energia

A3. Study cycle:

Energy Engineering

A4. Grau:

Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Energia

A5. Main scientific area of the study cycle:

Energy

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF).

520

A6.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

522

A6.3. Classificação de outra área secundária do ciclo de estudos de acordo com a Portaria nº 256/2005 de 16 de Março (CNAEF), se aplicável.

521

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

180

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

3 anos (6 semestres)

A8. Duration of the study cycle (art.º 3 DL-74/2006):
3 years (6 semesters)

A9. Número de vagas proposto:
30

A10. Condições de acesso e ingresso:
07 Física e Química
16 Matemática
18 Português

A10. Entry Requirements:
07 Physics and Chemistry
16 Mathematics
18 Portuguese

Pergunta A11

Pergunta A11

A11. Ramos, opções, perfis, maior/menor ou outras formas de organização de percursos alternativos em que o ciclo de estudos se estrutura (se aplicável):
Não

A11.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ... (se aplicável)

A11.1. 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 and minor, or other forms of organization of alternative paths compatible with the structure of the study cycle (if applicable)

Ramos/Opções/... (se aplicável):

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

<sem resposta>

A12. Estrutura curricular

Anexo I - -

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia

A12.1. Study Cycle:
Energy Engineering

A12.2. Grau:
Licenciado

A12.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
-

A12.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
-

A12.4. 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*
Energia/Energy	ENE	69	0
Matemática/Mathematics	M	26.5	0
Física/Physics	F	27	0
Electrotecnia/Electrotechnology	E	22	0
Química/Chemistry	Q	5	0
Humanidades/Humanities	H	9	0
Biotecnologia/Biotechnology	Bt	5	0
Ambiente/Environment	A	3	0
Engenharia Civil/Civil Engineering	ECiv	3	0
Computação/Computing	C	5.5	0
Economia / Economy	Eco	5	0
(11 Items)		180	0

Perguntas A13 e A14

A13. Regime de funcionamento:

Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

Pós Laboral

A13.1. If other, specify:

After working hours

A14. Observações:

<sem resposta>

A14. Observations:

<no answer>

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Anexo II - Conselho Científico FECN / FECN Scientific Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico FECN / FECN Scientific Council

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

[1.1.2._Parecer CC_Eng.ª da Energia.pdf](#)

Anexo II - Conselho Pedagógico FECN/ FECN Pedagogical Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico FECN/ FECN Pedagogical Council

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

[1.1.2._fecn_cp.pdf](#)

Anexo II - Conselho Científico ULHT/ ULHT Scientific Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Científico ULHT/ ULHT Scientific Council

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

[1.1.2._ulht_cc.pdf](#)

Anexo II - Conselho Pedagógico ULHT/ULHT Pedagogical Council

1.1.1. Órgão ouvido:

Conselho Pedagógico ULHT/ULHT Pedagogical Council

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

[1.1.2._ulht_cp.pdf](#)

1.2. Docente responsável

1.2. Docente responsável pela coordenação da implementação do ciclo de estudos

A respectiva ficha curricular deve ser apresentada no Anexo V.

Anildo Lopes Costa

2. Plano de estudos

Anexo III - - 1º Ano/1º e 2º Semestres

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Energia

2.1. Study Cycle:

Energy Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano/1º e 2º Semestres

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year /1st and 2nd Semesters

2.5. 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)
Calculo I / Calculus I	M	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5	
Álgebra I / Algebra I	M	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5	
Programação Programming	C	Semestral	144.7	T-30; TP-0; PL-45	5.5	

Introdução à Economia / Introduction to Economy	Eco	Semestral	131.5	T-0;TP-30;PL-0	5
Desenho Técnico / Technical Drawing	ECiv	Semestral	78.9	T-0; TP-15; PL-30	3
Introdução ao Pensamento Contemporâneo / Introduction to Contemporary Thought	H	Semestral	78.9	T-30;TP-0;PL-0	3
Técnicas de Expressão e Comunicação - Língua Inglesa / English Language - Skills and Communication	H	Semestral	78.9	T-30;TP-0;PL-0	3
Fundamentos de Energia / Energy Fundamentals	Ene	Semestral	131.5	T-30; TP-30;PL-0	5
Cálculo II / Calculus II	M	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5
Física I / Physics I	F	Semestral	184.1	T-30; TP-30; PL-30	7
Química I / Chemistry I	Q	Semestral	131.5	T-30; TP-0; PL-30	5
Teoria de Circuitos / Circuit Theory	E	Semestral	144.7	T-30; TP-15; PL-30	5.5
Técnicas de Expressão e Comunicação - Língua Portuguesa / Portuguese Language - Skills and communication	H	Semestral	78.9	T-30; TP-0; PL-0	3
(13 Items)					

Anexo III - - 2º Ano/3º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia da Energia

2.1. Study Cycle:

Energy Engineering

2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano/3º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year /3rd Semester

2.5. 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)
Bioenergias / Bioenergy	ENE	Semestral	131.5	T-30; TP-0; PL-30	5	-----
Cálculo III / Calculus III	M	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5	-----
Electrónica I / Electronics I	E	Semestral	144.7	T-30; TP-15; PL-30	5.5	-----
Electromagnetismo / Electromagnetism	F	Semestral	210.4	T-30; TP-30; PL-30	8	-----

Probabilidades e Estatística I / M Semestral 171 T-30; TP-45; PL-0 6.5 -----
 Probabilities and Statistics I
 (5 Items)

Anexo III - - 2º Ano/4º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia da Energia*

2.1. Study Cycle: *Energy Engineering*

2.2. Grau: *Licenciado*

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável) *<sem resposta>*

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable) *<no answer>*

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular: *2º Ano/4º Semestre*

2.4. Curricular year/semester/trimester: *2nd Year /4th Semester*

2.5. 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)
Termodinâmica / Thermodynamics	F	Semestral	157.8	T-30; TP-45; PL-0	6	
Mecânica dos Flúidos / Fluid Mechanics	F	Semestral	157.8	T-45; TP-30; PL-0	6	
Energias Convencionais / Conventional Energy	Ene	Semestral	197.3	T-30;TP-45;PL-0	7.5	
Energias Renováveis I / Renewable Energy I	Ene	Semestral	197.3	T-30;TP-45;PL-0	7.5	
Eco-Economia / Eco-Economy	A	Semestral	78.9	T-30; TP-0; PL-0	3	

(5 Items)

Anexo III - - 3º Ano/5º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia da Energia*

2.1. Study Cycle: *Energy Engineering*

2.2. Grau: *Licenciado*

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
<sem resposta>

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
<no answer>

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano/5º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd Year /5th Semester

2.5. 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)
Energias Renováveis II / Renewable Energy II	Ene	Semestral	157.8	T-30;TP-45;PL-0	6	-----
Redes Eléctricas / Power Networks	Ene	Semestral	131.5	T-30;TP-45;PL-0	5	-----
Máquinas Eléctricas / Electrical Machines	E	Semestral	157.8	T-30; TP-30; PL-15	6	-----
Dimensionamento de Sistemas Energéticos / Sizing of Power Systems	Ene	Semestral	131.5	T-30;TP-45;PL-0	5	-----
Fenómenos de Transferência / Transfer Phenomena	Bt	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5	-----
(5 Items)						

Anexo III - - - 3º Ano/6º Semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia da Energia

2.1. Study Cycle:
Energy Engineering

2.2. Grau:
Licenciado

2.3. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras (se aplicável)
-

2.3. Branches, options, profiles, major/minor, or other forms (if applicable)
-

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º Ano/6º Semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3th Year /6th Semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Gestão de Energia / Energy Management	E	Semestral	131.5	T-30; TP-30; PL-0	5	-----
Planeamento de Sistemas Energéticos /bEnergy Planning	Ene	Semestral	131.5	T-30, TP-45; PL-0	5	-----
Energia em Edifícios / Energy in Buildings	Ene	Semestral	118.4	T-30; TP-30; PL-0	4.5	-----
Transportes e Energia / Transport and Energy	Ene	Semestral	118.4	T-30; TP-30; PL-0	4.5	
Projecto de Energia / Power Project	Ene	Semestral	368.2	T-0; TP-45; PL-0	14	

(5 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos do ciclo de estudos.

O presente curso pretende formar jovens estudantes numa área de interesse prioritário quer a nível nacional, quer a nível europeu, quer mesmo a nível mundial O sector de Energia é hoje uma área cada vez mais importante da nossa economia. O sector energético em Portugal e no Mundo enfrenta desafios complexos e carece de profissionais devidamente habilitados. São objectivos centrais da Licenciatura em Engenharia da Energia a promoção do conhecimento nos diferentes tipos de Energias. Permitir aos alunos adquirirem capacidades de intervenção em projectos de energias renováveis, de impactos ambientais, nas tecnologias energéticas e da eficiência energética. Desenvolver nos alunos capacidade de análise rigorosa, a par de um espírito crítico, flexível e criativo que contribua para investigar, inovar e ser factor de progresso nas mais variadas actividade e sectores da Energia. Desenvolver nos alunos o espírito empreendedor que lhes permita agir como fomentadores e criadores de empresas na área

3.1.1. Study cycle's objectives.

This course aims to train young students in an area of priority interest at national level, either in Europe or even worldwide. The Energy sector is now an increasingly important area of our economy. The energy sector in Portugal and the world faces complex challenges and needs trained professionals. The main goal of the Bachelor of Engineering in Energy is to promote the knowledge in different types of energy. Students have the opportunity to acquire skills for intervening in renewable energy projects, environmental impact analysis, and development of energy efficiency. Enhance students' capacity for rigorous analysis, along with a critical spirit, for flexible and creative research and for innovate. It aims to be a factor of progress in various sectors of activity and energy developing in students the entrepreneurial spirit that enables them to act as developers and creators of companies in the area.

3.1.2. Competências a desenvolver pelos estudantes.

Os alunos deverão desenvolver competências de compreender e intervir nas diferentes áreas da Energia. Desenvolver nos alunos a capacidade de análise rigorosa, a par de um espírito crítico, flexível e criativo que contribua para investigar, inovar e ser factor de progresso nas mais variadas actividade e sectores da Sociedade. Desenvolver nos alunos a capacidade de agir como praticantes e gestores de engenharia, contribuindo para a introdução de novos modelos de gestão que motivem e incrementem a produtividade nas suas áreas de intervenção. Promover a formação académica necessária para a investigação científica na área de Engenharia da energia. Dotar os alunos de uma sólida formação de base que lhes permita acompanhar a evolução dos conhecimentos e da tecnologia, que utilizam a Electricidade, a par de outras formas de energia, ao longo de toda a sua vida profissional.

3.1.2. Competences to be developed by students.

Students should develop skills to understand various areas of Energy and to intervene in them; develop the ability to rigorous analysis, along with a critical, flexible and creative spirit to contribute to research and innovation, and to be a factor of progress and development in various sectors of society. Students should develop the ability to act as engineering practitioners and managers, contributing to the introduction of new models of management which increase the productivity in their areas. Students will be oriented for scientific research in the area of energy engineering and enabled to monitor the evolution of knowledge and technology, concerning electricity and other

forms of energy, throughout their working lives.

3.1.3. Coerência dos objectivos definidos com a missão e a estratégia da instituição de ensino.

A Faculdade de Engenharia e Ciências Naturais (FECN) é uma unidade orgânica da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias com autonomia científica e pedagógica. A referida unidade orgânica tem neste momento a funcionar sete 1º ciclos e seis 2ª ciclos dos quais são particularmente relevantes para a presente candidatura os cursos de 1ª em EngeA Faculdade de Engenharia e Ciências Naturais (FECN) é uma unidade orgânica da Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias com autonomia científica e pedagógica. A referida unidade orgânica tem neste momento a funcionar sete 1º ciclos e seis 2ª ciclos dos quais são particularmente relevantes para a presente candidatura os cursos de 1ª em Engenharia Electrotécnica, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia do Ambiente e o 2º ciclo em Engenharia do Ambiente e Engenharia Civil. A candidatura do 1º Ciclo em Engenharia da Energia insere-se assim no projecto de desenvolvimento da FECN partilhando infra-estruturas e equipamentos; um forte corpo docente de investigadores e, simultaneamente, profissionais desta área que permitem aproximar os conteúdos programáticos à realidade profissional. Complementarmente, a criação deste 1º Ciclo insere-se no projecto geral da Universidade de formação de profissionais em áreas de inovação e tecnologia relacionadas com as Energias. Engenharia Electrotécnica, Engenharia e Gestão Industrial e Engenharia do Ambiente e o 2ª ciclo em Engenharia do Ambiente e Engenharia Civil. A candidatura do 1º Ciclo em Engenharia da Energia insere-se assim no projecto de desenvolvimento da FECN partilhando infra-estruturas e equipamentos; um forte corpo docente de investigadores e, simultaneamente, profissionais desta área que permitem aproximar os conteúdos programáticos à realidade profissional. Complementarmente, a criação deste 1º Ciclo insere-se no projecto geral da Universidade de formação de profissionais em áreas de inovação e tecnologia relacionadas com as Energias.

3.1.3. Coherence of the defined objectives with the institution's mission and strategy.

The Faculty of Engineering and Natural Sciences (FECN) is an organic unit of the Lusofona University of Humanities and Technology with scientific and pedagogical autonomy. This organizational unit encompasses currently seven bachelor degrees and six master degrees of which are particularly relevant to this application the bachelor degrees in Electrical Engineering, in Industrial Engineering and Management and in Environmental Engineering and the master degrees in Environmental Engineering and Civil Engineering. The proposal of a bachelor degree in Energy Engineering follows the development project of FECN which shares infrastructure facilities and equipment, an appreciable body of researchers and professionals in the field of energy enabling to bring the academic content of the course closer to professional reality. In addition, the creation of this bachelor degree falls within the general project of the University to train professionals capable of innovating and developing technologies in the field of energy.

3.2. Adequação ao Projecto Educativo, Científico e Cultural da Instituição

3.2.1. Projecto educativo, científico e cultural da instituição.

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias é a maior Universidade Privada em Portugal e é parte integrante do subsistema particular e cooperativo do ensino superior Português. O nome da Universidade deriva da expressão “Lusofonia” que designa o espaço cultural e linguístico comum demarcado pelo uso da língua Portuguesa. A Universidade Lusófona assume-se com a instituição responsável pelo desenvolvimento científico, cultural, social e económico deste espaço geográfico e linguístico com mais de 200 milhões de habitantes. A sociedade civil e os cidadãos em geral esperam que as Universidades e as instituições de ensino superior em geral sejam um dos pólos centrais de desenvolvimento dos seus países e da sua cultura. No meio de constrangimentos e adversidades diversas, e de um enquadramento nacional a nível legal, económico e social nem sempre favorável, o ensino superior, e em particular o ensino superior privado, tem vindo a desempenhar de forma globalmente positiva este papel em Portugal ao longo dos últimos trinta anos. A Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias conseguiu ao longo desse período afirmar-se como a maior instituição de ensino superior Portuguesa do subsector particular e Cooperativo, parte integrante e vital do Grupo Lusófona, o Maior projecto de ensino de língua Portuguesa presente com estabelecimentos de ensino e formação em Portugal e em todos os países de língua portuguesa (<http://portal.grupolusofona.pt>). Hoje, a procura por uma formação de nível superior atinge níveis nunca verificados no passado e as instituições de ensino superior vêem-se confrontadas com públicos cada vez mais variados e diversificados. Muitos destes estudantes representam públicos diferenciados, como os alunos maduros ou de origem estrangeira, que colocam às instituições novos e estimulantes desafios. Paralelamente, as instituições de ensino superior sentem cada vez mais a necessidade de alargar a base de desenvolvimento das suas actividades, deixando de se centrar em exclusivo na produção e acumulação de conhecimento, para se preocuparem de forma mais activa com a distribuição e circulação de conhecimento entre a rede de instituições e organizações que se reúnem em seu redor. As transformações no perfil dos públicos-alvo das instituições têm sido acompanhadas por profundas mudanças nos modelos de ensino e formação, nomeadamente aquelas que resultaram da implementação da Declaração de Bolonha. Acima de tudo, hoje as instituições de ensino superior são chamadas a definirem claramente qual é que desejam que seja o seu papel na sociedade e qual a sua contribuição para o desenvolvimento social, económico e

social da comunidade em que se inserem.

A Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias tem como missão central contribuir através das suas actividades de ensino e investigação para o desenvolvimento científico, cultural, económico e social de Portugal e de todos os países onde se fala a língua Portuguesa.

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

Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias is the largest private university in Portugal, an integral part of the private and cooperative subsystem of the Portuguese higher education.

The university's name derives from the term «Lusofonia», which refers to the common cultural and linguistic space determined by the use of the Portuguese language. Universidade Lusófona is positioned as the institution responsible for the scientific, cultural, social and economic development of this geographic and linguistic area, which comprehends over 200 million inhabitants.

Civil society and citizens in general expect universities and higher education institutions to be one of the central hubs of the development of their countries and their culture. Amid various constraints and hurdles, and within a national legal, economic and social framework that is sometimes adverse, higher education and particularly private higher education in Portugal has been playing this role in a generally positive way throughout the past thirty years. Throughout this period, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias has managed to position itself as the largest Portuguese higher education institution in the Private and Cooperative subsector, a fundamental and vital part of the Lusófona Group, the largest Portuguese-language educational project. It is present in Portugal and all of the Portuguese-speaking countries with education and training institutions (<http://portal.grupolusofona.pt>). Today, the demand for higher education reaches unprecedented levels, and higher education institutions face increasingly varied and diversified publics. Many of these students represent differentiated publics, such as mature or foreign students, and they present institutions with new and exciting challenges.

At the same time, higher education institutions increasingly feel the need to broaden the development basis for their activities. They no longer focus exclusively on producing and accumulating knowledge, but rather they are more actively concerned with the distribution and circulation of knowledge among the network of institutions and organizations that gather around themselves.

The changes in the profile of these institutions' target publics have been followed by profound changes in the teaching and training models, namely those that derived from the implementation of the Bologna Declaration.

Above all, higher education institutions today are called upon to clearly define what role they wish to play in society and how they should contribute to the social, economic and cultural development of the community they are a part of.

The core mission of Universidade Lusófona is thus to contribute, through its educational and research activities, to the scientific, cultural, economic and social development of Portugal and of all the countries where the Portuguese language is spoken.

3.2.2. Demonstração de que os objectivos definidos para o ciclo de estudos são compatíveis com o projecto educativo, científico e cultural da instituição.

A área da Energia tem vindo a ganhar nos últimos anos uma importância cada vez maior. O desafio consiste em encontrar para o sector energético um equilíbrio saudável entre a flexibilidade do mercado e a capacidade de formação de profissionais que possam consolidar a consecução dos objectivos de consolidação do processo de desenvolvimento. O sector energético tornou-se um segmento industrial respeitável e alcançou posição de destaque, o que o torna atraente também do ponto de vista do mercado de trabalho. Segundo por exemplo estimativas da Associação Europeia de Energia Eólica (EWEA), existem, no mundo, aproximadamente 150.000 empregados na indústria de energia eólica e a produção mundial de energia instalada deve aumentar dos actuais 59.000 megawatts para aproximadamente 210.000 megawatts em 2014.

Para Portugal a percentagem do sector da produção de energia eléctrica com recursos a fontes renováveis é de 29,4% do total da energia consumida. Um valor que desce para 17,2% em Espanha e para 14,5% na média da União Europeia.

Já o nível de formação de empregados e empregadores "é substancialmente mais baixo em Portugal do que em Espanha ou na União Europeia", de acordo com os dados dos institutos nacionais de estatística de Portugal e Espanha, (dados de 2009). O estudo "Península Ibérica em Números" revela que, em 2007, 30% dos empregadores espanhóis tinham curso superior, em Portugal eram apenas 13%. Em relação aos empregados 34% dos espanhóis tinham curso superior, em Portugal ficavam-se pelos 16%.

Os alunos desta licenciatura devem ser preparados para poder responder a um mercado muito competitivo e inovador na procura da Energia.

Assim sendo, este novo curso reforça em simultâneo a componente de investigação que constitui um eixo fundamental de desenvolvimento do projecto da Universidade Lusófona para a área da Energia, Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Com o propósito de reforçar as actividades de I&D na ULHT, estão em fase de constituição duas Unidades de investigação, na área da Energia e na área do Ambiente, que irão a desenvolver projectos na área da energia e temáticas relacionadas.

Por outro lado, indo ao encontro da missão central da ULHT, nomeadamente de contribuir através das suas actividades de ensino e investigação para o desenvolvimento científico, cultural, económico e social de Portugal e, em particular, dos países onde se fala a língua Portuguesa e tendo em conta a forte aposta dos países da CPLP na área da energia e do desenvolvimento sustentável, perspectiva-se o reforço do intercâmbio de estudantes oriundos dos países lusófonos, interessados na formação na área das energias, e espera-se uma ampliação das parcerias já

existentes com os países da CPLP.

3.2.2. Demonstration that the study cycle's objectives are compatible with the institution's educational, scientific and cultural project.

The area of Energy has gained in recent years an increasing importance. The challenge is to find the energy for a healthy balance between market flexibility and the ability to train professionals who can consolidate the objectives of consolidating the development process. The energy sector has become an industry respected and achieved a leading position, which makes it attractive also from the standpoint of the labor market. According to estimates from eg European Wind Energy Association (EWEA), exist worldwide, about 150,000 employees in the wind power industry and the world of power is expected to increase from the current 59,000 megawatts to about 210,000 megawatts in 2014.

For Portugal the percentage of the production of electricity with renewable resources is 29.4% of total energy consumed. A value that drops to 17.2% in Spain and 14.5% in the European Union average.

The level of training of employees and employers is substantially lower in Portugal than in Spain or the European Union, according to data from national statistical offices of Portugal and Spain (2009 data). The study " Iberian Peninsula in Figures "reveals that in 2007, 30% of Spanish employers had some university education in Portugal were only 13%. With respect to employees 34% of Spaniards had some university education in Portugal were up by 16%.

Students of this degree must be prepared to respond to a very competitive market and in finding innovative Energy. Thus, this new course simultaneously reinforces the research component that is a fundamental part of project development Lusophone University in the area of Energy, Environment and Sustainable Development.

Aiming to strengthen the R & D at ULHT are currently being set up two units of research in the area of Energy and Environmental area, which will develop projects in the energy sector and thematic related.

Moreover, meeting the core mission of ULHT, particularly to contribute through their teaching and research for the scientific, cultural, economic and social development of Portugal and in particular the countries where Portuguese is spoken and given the strong commitment of the CPLP countries in the area of energy and sustainable development perspective is to improve the exchange of students from Lusophone countries, interested in training in the area of energy, and we expect a broadening of partnerships already existent with the CPLP countries.

3.3. Unidades Curriculares

Anexo IV - Cálculo I /Calculus I

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo I /Calculus I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

André Vieira Vassalo da Fonseca

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Domínio das principais técnicas de cálculo no âmbito da Análise Real.

Conceito de sucessão real e de convergência. Cálculo de limites e estudo da continuidade de funções reais de variável real.

Cálculo diferencial em R. Conhecimento dos principais teoremas sobre o cálculo diferencial em R.

Representação gráfica de funções reais de variável real.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Mastering of the principal techniques of calculus in the context of Real Analysis. Concept of real sequence and convergence. Calculus of limits e study of the continuity of real functions with a real variable.

Differential calculus in R. Knowledge of the principal theorems about deferential calculus in R. Graphic representation of real functions with a real variable.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Elementos da teoria dos números reais

Módulo, distância e vizinhança. Majorantes, minorantes, supremo, ínfimo, máximo e mínimo. Conjuntos limitados.

2. Sucessões reais

Sucessões limitadas, monótonas, convergentes. Subsucessões. Cálculo de limites. Teorema das sucessões encastradas.

3. Limites e continuidade de funções reais de variável real

Definição de limite de uma função. Continuidade. Propriedades das funções contínuas. Teorema de Bolzano.

4. Cálculo diferencial

Definição e noção intuitiva de derivada. Derivada do produto e do quociente. Funções compostas e inversas. Derivadas de ordem superior à primeira. Teoremas de Rôlle e de Lagrange. Máximos, mínimos e pontos de inflexão.

3.3.5. Syllabus:

1. Elements of the theory of Real Numbers

Module, distance and neighbourhood. Majorants, minorants, supreme, infinitesimal, maximum, minimum. Limited sets.

2. Sequences of Real Numbers

Limited, monotonous, and convergent sequences. Subsequences, Calculus of limits. The Squeeze theorem.

3. Limits and continuity of real functions of real variable

Definition of the limits of one function. Continuity, Properties of continuous functions. Bolzano's Theorem.

4. Differential Calculus

Definition and intuitive notions of differentiation identities. Differential identities of the product and of the quotient.

Composed and inversed functions. Differential identities of the superior order and of the first order. The Role's theorem and the Lagrange's Theorem. Maximums, minimums and points of inflection. Concave and convex

Functions. Asymptotes. Cauchy and L'Hopital rules. Graphic functions.

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

Esta UC pretende que o aluno domine as principais técnicas de cálculo no âmbito da Análise Real.

O aluno deverá entender o conceito de sucessão real e de convergência e de ser capaz de calcular limites e de estudar funções reais de variável real quanto à sua continuidade.

Estas técnicas e conceitos baseiam-se em conceitos mais fundamentais que são tratados no início do curso, como sejam o de módulo, distância, vizinhança, majorante, minorante, supremo, ínfimo, máximo e mínimo.

O aluno deverá dominar as principais técnicas do cálculo diferencial em \mathbb{R} e conhecer os principais teoremas sobre o cálculo diferencial em \mathbb{R} .

O aluno ficará a saber estudar funções reais de variável real a fim de as representar graficamente. Por isso uma parte do curso é dedicada ao estudo das técnicas de derivação e da sua aplicação a fim de obter a representação gráfica d uma função.

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

The curricular unit desires the student to master the main techniques of calculation in the Real Analysis. The student should understand the concept of real sequence and of convergence of a real sequence, and to be able to calculate limits of real functions of a real variable as well as to study its continuity.

These techniques and concepts are based on more fundamental concepts that are treated early in the course such as the module, distance, neighborhood, upper bound, lower bound, supreme, tiny, maximum and minimum.

The student is supposed to master the main techniques of differential calculus in \mathbb{R} and to understand main theorems on differential calculus in \mathbb{R} will be explained and proved.

The student will learn to study real functions of real variables to represent them graphically.

So a part of the course is devoted to study the techniques of derivation and its application to obtain a graphical representation of a function.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os Conteúdos são ensinados de forma a incentivar a participação activa dos estudantes. Concretamente os tópicos são apresentados, e os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exemplos. A definição e as respectivas proposições, surgem desta forma naturalmente. Os alunos são encorajados a analisar e resolver problemas que envolvem os conceitos apresentados na aula. Nas aulas teóricas são fortemente encorajados a experimentar várias estratégias de resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram.

São requisitos para aprovação no curso: a média do exame escrito (70%), acrescido da média dos melhores testes (30%). Para aprovação, a nota final deve ser 10 ou superior a 10

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Content shall be taught as encourage the active participation of students. Concrete examples shall be presented, and the students will be invited to analyse, together with the teacher, the concepts involved in the examples. The definition and its respective propositions will thus arise naturally. The students are encouraged to analyse and solve problems involving the concepts presented in the theoretical class. The students are strongly encouraged to experiment various resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in a constructive form.

Requisites for approval on the course: the final mark will be average of the written exam (70%), plus the average of the best tests (30%) should the latter average be superior to the exam mark. Otherwise, the final mark shall be the mark in the written exam. For approval the mark should be 10 or above 10.

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

A UC tem duas componentes distintas. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam os conceitos expostos, percebam os exemplos e acompanhem e percebam as demonstrações. Nesta componente os alunos são encorajados a experimentar várias estratégias de demonstração e resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. Na componente prática o aluno é auxiliado a resolver problemas numéricos e a fazer pequenas demonstrações. Nestas aulas é incentivada a participação activa dos estudantes. Os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exercícios e a propor estratégias de resolução alternativas. Esta componente tem por objectivo, por um lado, desenvolver a destreza do aluno na utilização dos instrumentos matemáticos relevantes, tanto simbólicos e calculatórios como conceptuais na resolução de problemas, e por outro, permitir que o aluno domine melhor os conceitos expostos e explicados na componente teórica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. Theoretically it is intended that students understand the concepts exposed, understand and follow the examples and understand the proves of the propositions. In this component, students are encouraged to try different proof and resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in order to understand where they are wrong. In the practical component students are helped to solve numerical problems and do small proves. They are encouraged to participate actively in these classes. Students are invited to examine, together with the teacher, the concepts involved in the exercises and to propose alternative strategies for resolution. This component is aimed, firstly, to develop the student's skill in using the relevant mathematical tools, symbolic, operational and conceptual description, to solve problems, and secondly, to allow the student to master the concepts explained and exposed in the theoretical component.

3.3.9. Bibliografia principal:

Lang, S.; Cálculo, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Brasil, 1977.

Apostol, T.; Cálculo I, Editora Reverte.

Lages Lina, E.; Análise Real, Vol.I (6ª ed.), Col. Matemática Universitária, IMPA, Rio de Janeiro, 2002.

Sárrico, C.; Análise Matemática – Leitura e exercícios, Col. Trajectos Ciência 4, Gradiva, Lisboa, 1999.

Textos e outro material de apoio:

Serão fornecidas, ao longo do curso, notas de apoio elaboradas pelos docentes.

Anexo IV - Álgebra I / Algebra I**3.3.1. Unidade curricular:**

Álgebra I / Algebra I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Graciano Neves de Oliveira

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Resolver problemas envolvendo o conceito de subespaço vectorial.

Capacidade para determinar subespaços complementares.

Competência para definir aplicações lineares apropriadas à resolução de certos problemas.

Saber operar com matrizes.

Saber aplicar a teoria dos determinantes na resolução de problemas.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

To solve problems which involve the concept of vector subspace.

Capacity to determine complementary subspaces.

Competence to define linear applications appropriate to the resolution of certain problems.

To acquire knowledge on how to operate matrixes.

To know how to apply the theory of determinants in problem resolutions.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Breve apresentação do corpo dos Reais

2.Espaços vectoriais reais

2.1.Subespaços vectoriais

2.2.Teorema de Steinitz e suas consequências

3.Aplicações lineares**3.1.Aplicações lineares sobrejectivas****3.2.Aplicações lineares injectivas Núcleo de uma aplicação linear.****3.3.Isomorfismos Definição e exemplos.Espaços vectoriais isomorfos.****4.Matrizes reais****4.1.Espaços vectoriais de matrizes****4.2.Produto de Matrizes Generalidades sobre o produto de matrizes. Matrizes invertíveis.Caracterização das matrizes invertíveis. Inversa de uma matriz.****5.Sistemas de Equações lineares.****5.1.Estudo de sistemas de equações lineares****5.2.Resolução de sistemas de equações lineares****5.3.Representação de subespaços vectoriais através de sistemas de equações lineares****6.Determinantes****6.1.Propriedades dos determinantes****7.Valores e vectores próprios****7.1 Generalidades. Polinómio característico de uma matriz.****7.2 Diagonalização de matrizes****3.3.5. Syllabus:****1.Brief presentations of the corpus of Real numbers****2.Real vector spaces****2.1Vector subspaces****2.2Steinitz's theorem and its consequences****3.Linear applications****3.1Linear surjective applications****3.2Linear injective applications. Nucleus of a linear application. Nullity of a linear application.****3.3Isomorphisms. Definition and examples. Isomorphic vector spaces****4.Real matrixes****4.1Vector spaces of matrixes****4.2Product of Matrixes General features about the product of matrixes. Invertible matrixes. Characterization of invertible matrixes. The inverse of a matrix.****5.Systems of linear equations. General considerations.****5.1Study of linear equation systems****5.2 Resolution of leaner equation systems****5.2Representations of vector subspaces through linear equation systems.****6.Determinants****6.1. Properties of determinants****7.1 General considerations. Polynome that characterizes a matrix****7.2 Diagonalization of matrixes****3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.**

Esta UC pretende que o aluno domine o conceito de espaço e de subespaço vectorial e que seja capaz de resolver problemas que envolvam estes conceitos em diversos contextos. Por isso o curso começa por definir o conceito de espaço vectorial e analisar diversos exemplos de espaços vectoriais sublinhando a importância das propriedades que os seus elementos satisfazem. Neste contexto são desenvolvidos os conceitos de independência linear, base e dimensão.

O aluno deverá dominar o conceito de aplicação linear e ser capaz de resolver problemas que envolvam este conceito em diversos contextos. Neste contexto são introduzidos os conceitos de núcleo e de imagem de uma transformação linear. Finalmente estes conceitos são relacionados com o de dimensão de um espaço vectorial. O aluno desenvolverá também as competências necessárias para resolver sistemas de equações lineares operando com matrizes e terá a oportunidade de dominar as técnicas fundamentais de cálculo de determinantes. Usando os conhecimentos adquiridos ao longo da UC o aluno terá também a oportunidade, no final, aprender a calcular os valores próprios de uma matriz e dos respectivos vectores próprios.

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

The curricular unit wants the student to master the concept of space and subspace and enable him to solve problems involving these concepts in various contexts. Therefore the curricular unit starts by defining the concept of vector space and considering various examples of vector spaces underlining the properties satisfied by their elements. Developed in this context are the concepts of linear independence, basis and dimension.

The student should master the concept of linear application and be able to solve problems that involve this concept. In this context are introduced the concepts of kernel and image of a linear transformation. Finally, these concepts are related to the dimension of a vector space.

The student will also develop the skills necessary to solve systems of linear equations using operations on matrices and have the opportunity to master the fundamental techniques for calculating determinants.

Using the knowledge acquired throughout the curricular unit student will also have the opportunity, at the end, to learn to compute the eigenvalues of a matrix and its eigenvectors.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os Conteúdos são ensinados de forma a incentivar a participação activa dos estudantes. Concretamente os tópicos são apresentados, e os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exemplos. A definição e as respectivas proposições, surgem desta forma naturalmente. Os alunos são encorajados a analisar e resolver problemas que envolvem os conceitos apresentados na aula. Nas aulas teóricas são fortemente encorajados a experimentar várias estratégias de resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. São requisitos para aprovação no curso: a média do exame escrito (70%), acrescido da média dos melhores testes (30%). Para aprovação, a nota final deve ser 10 ou superior a 10

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Content shall be taught as encourage the active participation of students. Concrete examples shall be presented, and the students will be invited to analyse, together with the teacher, the concepts involved in the examples. The definition and its respective propositions will thus arise naturally. The students are encouraged to analyse and solve problems involving the concepts presented in the theoretical class. The students are strongly encouraged to experiment various resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in a constructive form. Requisites for approval on the course: the final mark will be average of the written exam (70%), plus the average of the best tests (30%) should the latter average be superior to the exam mark. Otherwise, the final mark shall be the mark in the written exam. For approval the mark should be 10 or above 10.

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

A UC tem duas componentes distintas. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam os conceitos expostos, percebam os exemplos e acompanhem e percebam as demonstrações. Nesta componente os alunos são encorajados a experimentar várias estratégias de demonstração e resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. Na componente prática o aluno é auxiliado a resolver problemas numéricos e a fazer pequenas demonstrações. Nestas aulas é incentivada a participação activa dos estudantes. Os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exercícios e a propor estratégias de resolução alternativas. Esta componente tem por objectivo, por um lado, desenvolver a destreza do aluno na utilização dos instrumentos matemáticos relevantes, tanto simbólicos e calculatórios como conceptuais na resolução de problemas, e por outro, permitir que o aluno domine melhor os conceitos expostos e explicados na componente teórica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. Theoretically it is intended that students understand the concepts exposed, understand and follow the examples and understand the proves of the propositions. In this component, students are encouraged to try different proof and resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in order to understand where they are wrong. In the practical component students are helped to solve numerical problems and do small proves. They are encouraged to participate actively in these classes. Students are invited to examine, together with the teacher, the concepts involved in the exercises and to propose alternative strategies for resolution. This component is aimed, firstly, to develop the student's skill in using the relevant mathematical tools, symbolic, operational and conceptual description, to solve problems, and secondly, to allow the student to master the concepts explained and exposed in the theoretical component.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Almada, T.; Álgebra Linear, Edições Universitárias Lusófonas, 2007.
Pires dos Santos, J.M.; Tópicos de Álgebra Linear, J. M., AEFCUL, 1995.
Magalhães, L. T. ; Álgebra Linear como introdução à Matemática Aplicada, Texto Editora, 2001.
Almada, T.; Elementos de Álgebra Linear, Sebenta, Edições Universitárias Lusófonas, 2008.
Sheets with exercises, some for auto-evaluation; resolutions of some exercises. Tests as models for evaluation e respective solutions. Teresa Almada, Cristina Jorge, and Sandra Pinheiro elaborated these texts.*

Anexo IV - Programação/Programming**3.3.1. Unidade curricular:**

Programação/Programming

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Henrique Manuel da Mota dos Santos Coelho

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

*Conhecimentos básicos sobre a formulação de problemas e elaboração de algoritmos.
Transposição dos algoritmos para FORTRAN.*

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

*Basic knowledge about the formulation of problems and elaboration of algorithms
Transition of the algorithms to FORTRAN*

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1. Introdução**

1.1. Ideias básicas sobre o funcionamento de um computador

1.2. Linguagens de programação.

1.3. História do FORTRAN

1.4. Regras básicas da programação

1.5. Algoritmos

2. Instruções básicas para escrever um programa de FORTRAN

2.1. Leitura e escrita.

2.2. Operações matemáticas básicas.

2.3. Declaração de variáveis.

2.4. Programas exemplo.

3. Funções intrínsecas.

4. Estruturas IF, THEN, ELSE

4.1. Instruções de comparação

4.2. Utilização da instrução ELSE IF

4.3. Programas exemplo

5. Estruturas de repetição

5.1. Ciclos simples (DO)

5.2. Ciclos DO WHILE

5.3. Programas exemplo.

6. Utilização de unidades de armazenamento externo.

6.1. Unidades de leitura e unidades de escrita

6.2. Formatos de leitura e formatos de escrita.

7. Vectores e Matrizes.

8. Subprogramas em FORTRAN

8.1. Funções

8.2. Subrotinas

3.3.5. Syllabus:**1.1 Introduction**

1.1 Basic ideas about the functioning of a computer

1.2 Programming languages

1.3 History of FORTRAN

1.4 Basic rules of programming

1.5 Algorithms

2. Basic instructions to write a FORTRAN programme

2.1 Reading and writing

2.2 Basic mathematical operations

2.3 Declaration of variables

2.4 Example of a programme

3. Intrinsic functions

4. Structures IF, THEN, ELSE

4.1 Instruction for comparison

4.2 Utilization of the instruction ELSE IF

4.3 Example of a programme

5. Structures of repetition

5.1 Simple cycles (DO)

5.2 Cycles DO WHILE

5.3 Example of a programme

6. Utilization of unity of external storing

6.1 Reading and writing units

6.2 Formats aft reading and writing

7. Vectors and matrixes

8. Subprogramme in FORTRAN

8.1 Functions

8.2 Subroutines

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura científica do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver autonomia na resolução de problemas propostos. Como referido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos básicos sobre a formulação de problemas numéricos, a elaboração de algoritmos simples e sobre a transposição dos algoritmos para uma linguagem de programação – o FORTRAN. Para isso o programa da UC está dividido em oito partes. A primeira parte constitui uma introdução ao tema e aí são abordadas questões tão genéricas como o funcionamento do computador, as linguagens de programação ou a linguagem algorítmica. Nos restantes sete pontos são apresentadas e aplicadas as estruturas elementares da programação desde as estruturas de leitura/escrita, operações matemáticas simples, estruturas de comparação, estruturas de repetição, até ao uso de matrizes e funções. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas. Dada a abrangência dos temas discutidos e das suas aplicações práticas, crê-se que os objectivos sejam desta forma atingidos.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the scientific culture of the learner at the same time that helps students to develop autonomy. As mentioned, with this CU is intended that the students acquire basic knowledge about the formulation of numerical problems, elaboration of simple algorithms and on the transition between algorithm language and programming language - FORTRAN. The Course program is divided into eight parts. The first part is an introduction to the subject where general issues are addressed, such as, how the computer works, what it is a programming language or how to use an algorithmic language. In the remaining seven points the basic structures of programming are presented and applied. Structures like reading / writing, simple math operations, comparison structures, repetition structures, arrays and functions are explained. Practical applications illustrate in all chapters the structures discussed. Given the breadth of issues discussed and their practical applications, it is believed that the objectives are thus achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Dois trabalhos que consistem na resolução de 2 problemas propostos utilizando programas de FORTRAN a desenvolver pelos alunos e uma frequência a realizar no final do semestre.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical classes.

2 assignments using the FORTRAN programme and final test at the end of the semester

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

Esta Unidade Curricular tem duas componentes distintas, uma teórica onde são explicadas as diferentes estruturas de programação e são apresentados alguns exemplos de aplicação das mesmas, e uma prática onde são propostos problemas de análise numérica que os alunos resolvem usando a linguagem de programação FORTRAN. Os conhecimentos adquiridos são avaliados individualmente por uma prova escrita e discutidos em grupo através da apresentação oral dos trabalhos desenvolvidos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

This Course has two distinct components, a theoretical component where the different programming structures are explained and applied using simple examples, and a practical one where numerical problems are assigned to students, who solve them using FORTRAN as a programming language. The knowledge acquired in this CU is individually evaluated by a written test and discussed in groups through the oral presentation of the work developed in practical classes.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Fortran 90/95 for Scientists and Engineers : Stephen J. Chapman, 2nd edition, McGraw Hill.*
- *FORTRAN 77. A structured disciplined style. 3rd edition. Gordon Davis e Thomas Hoffmann. McGraw Hill.*

Anexo IV - Fundamentos de Energia / Energy Fundamentals

3.3.1. Unidade curricular:

Fundamentos de Energia / Energy Fundamentals

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Valdemar José Correia Barbosa Rodrigues

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Com esta cadeira pretende-se introduzir o tema Energia aos alunos. Pretende-se que os alunos revejam conceitos de energia e potência, consolidem conhecimentos sobre os diversos tipos de energia e as diversas fontes energéticas. Será efectuada uma revisão histórica da energia, dando uma especial ênfase às crises petrolíferas e suas consequências nos mercados mundiais. Será efectuada uma análise pormenorizada às estatísticas mundiais da energia – reservas, produção, consumos, etc. Por fim, serão abordados os problemas com que actualmente o mundo se confronta relativos à energia bem como os desafios futuros.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

This course aims to introduce the theme of Energy. It is intended to revise the concepts of power and energy and to reinforce knowledge about the different types of energy and the diverse energy sources. A historical review of energy will be made, with focus on the oil crisis and its impact on the world markets. There will be carried out a detailed analysis of world energy statistics - reserves, production and consumption. Finally, it will be presented and discussed the problems that the world faces today concerning energy issues and the future challenges

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1. O que é a energia?****1.1. Conceito de energia, trabalho e potência.****1.2. Tipos de energia.****1.2.1. Energia Cinética****1.2.2. Energia Mecânica****1.2.3. Energia Potencial****1.2.4. Energia Química****1.2.5. Energia Térmica****1.3. Unidades.****1.4. Fontes de energia.****1.4.1. Renováveis****1.4.2. Não renováveis****1.5. Cadeia energética****1.5.1. Energia Primária****1.5.2. Energia Final****1.5.3. Energia Útil****1.5.4. Energia Produtiva****2. História da Energia****2.1. Revolução Industrial****2.2. Choques petrolíferos****3. A energia no mundo actual****4. Desafios do futuro****3.3.5. Syllabus:****1. What is energy?****1.1. Concept of energy, work and power.****1.2. Types of energy****1.2.1. Kinetic energy****1.2.2. Mechanical Energy****1.2.3. Potential Energy****1.2.4. Chemical Energy****1.2.5. Thermal Energy****1.3. Units.****1.4. Energy sources.****1.4.1. Renewable****1.4.2. Non-renewable****1.5. Energy chain****1.5.1. Primary Energy****1.5.2. Final Energy****1.5.3. Useful Energy****1.5.4. Productive Energy****2. History of Energy****2.1. Industrial Revolution****2.2. Oil Crisis**

3. The energy in the world today

4. Future challenges

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

Com esta UC pretende-se introduzir o tema Energia aos alunos. Assim, numa primeira fase, irá fazer-se uma revisão e consolidação de conceitos relacionados com o tema. Tendo em conta a evolução, nas últimas décadas, do consumo e produção de energia, é importante fazer-se uma análise histórica, com ênfase às crises petrolíferas. Em seguida, e visto a importância do tema, irão ser apresentadas e analisadas as estatísticas globais da energia. A UC termina com a apresentação dos problemas com que actualmente o mundo se confronta relativos à energia bem como os desafios futuros.

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

With this curricular unit it is intended to introduce the theme Energy to the students. In a first phase, a revision and consolidation of concepts, in this area, will be made. Due to the evolution of energy production and demand, in the last decades, it will be carried out a historical analysis, with emphasis on the oil crisis. It will be carried out a detailed analysis of the world energy statistics. This curricular unit will end with the presentation and discussion of the problems that the world is facing today related to energy and what are the future challenges.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests and/or exam) and written and/or oral group assignment.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam conceitos, percebam a evolução do consumo e da produção de energia, tomem conhecimento da influência da energia na vida das pessoas e finalmente tenham em conta os problemas que o consumo excessivo de energia acarretam a nível económico e ambiental. A componente prática vai ajudar os alunos a entender e relacionar unidades, a quantificar e qualificar o consumo de energia por país ou por região, o tipo de energia consumida e produzida. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components – theoretical and practical. In the theoretical component it is intended that the students understand concepts, understand the evolution of energy demand and production, keep in mind the influence of energy in people's lives and finally take into account the problems that cause excessive energy consumption at economical and environmental level. The practical component will help students to understand and relate units, to qualify and quantify the energy consumption by country or region, the type of energy consumed and produced. The knowledge of the students will be evaluated by an individual or group work, which will give the student the opportunity to investigate deeply a given subject, extending its expertise, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Introdução à Física*, J.D. Deus et al, 2000. *Physics for Scientists and Engineers*, R. A. Serway, J. W. Jewett, 2004.
- *Energias Renováveis, a Opção Inadiável*, M. Collares-Pereira, 1998.
- *Guia da Energia*, J. Ramage, 2003.
- *World Energy Outlook*

Anexo IV - Desenho Técnico/Technical Drawing

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico/Technical Drawing

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Manuel Cardoso Furtado Mendes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Noções de Desenho Técnico e sua normalização.

Projecções, definições dos diferentes tipos e prática sobre todas elas.

Cortes e Secções, suas representações e aplicações.

Cotagem, teoria e aplicação.

Projecções cotadas, teoria e suas aplicações.

Conhecimento na leitura e execução de peças desenhadas de qualquer objecto.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Notions of technical drawing and norms.

Projections, definition of different types of Projections and applications.

Cuts and sections, representation and applications.

Height, theory and application.

Projections of height, theory, reading and their applications.

To allow students to acquire knowledge so that they will be able to read and execute drawn pieces of any object.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Noções de Desenho Técnico

2.Projecções

3.CORTES E SECÇÕES

4.COTAGEM

5.PROJECÇÕES COTADAS

3.3.5. Syllabus:

1.General notions of Technical Drawing and its normalization

2.Projections, definition of their different types and practice about such types

3.Cuts and Sections, their representations and applications.

4.Height, theory and application.

5.Projections of height, theory, reading and their applications.

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura científica do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver autonomia e capacidade de abstracção e interligação.

Como referido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos genéricos sobre o desenho técnico e suas aplicações. Para isso o programa da UC está dividido em cinco grandes grupos, que correspondem aos capítulos principais desta temática. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas que ilustram os temas abordados, as quais são realizadas pelos alunos.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the scientific culture of the learner at the same time that helps to develop autonomy and capacity for abstraction and inter-connection. As mentioned, with this CU is intended that the students acquire generic knowledge about technical drawing and its applications. For this, the CU program is divided into five parts, which correspond to the main chapters of this subject. In all chapters several practical applications illustrate the issues under discussion. Those practical assigns are developed by students.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e Práticas. Discussão e resolução de casos práticos.

o A avaliação é contínua através de trabalhos individuais feitos durante as aulas e entregues no final de cada uma para serem classificados. Esta componente corresponde a 50% da nota final. Os restantes 50% correspondem a uma prova escrita a realizar no final do semestre.

o Os alunos deverão assistir a pelo menos 2/3 das aulas totais do semestre e cumulativamente terem aproveitamento com nota média mínima de 12 Valores nos trabalhos executados nas aulas.

o Para os alunos sem aproveitamento durante o semestre, e/ou que não tenham assistido às aulas mínimas estabelecidas, terão de se submeter aos exames finais no final do Semestre, onde deverão obter nota mínima de 10 Valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, and discussion and resolution of practical cases

Evaluation shall be partially continuous, done through individual assignments done in class and hand-ed in at the end for marking. This marking constitutes 50% of the final mark in the subject, the other 50% will be averaged form a test done at the end of the semester.

Students that do not have 2/3 attendance, and/or that did not do all of the class assignments, will have a final exam, also at the end of the semester.

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

As metodologias de ensino contemplam aulas de discussão e resolução de diversos casos práticos que ilustram todas as técnicas e aplicações no âmbito da disciplina.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Teaching methodologies consists of classes where different practical cases are discussed and developed by students. Practical assignments illustrate technics and applications in the scope of this drawing course.

3.3.9. Bibliografia principal:

“Desenho Técnico” – de Luís Veiga da Cunha, Editado por: Fundação Calouste Gulbenkian - Lisboa.

Anexo IV - TEC - Língua Portuguesa / Techniques of Expression and Communication - Portuguese Language

3.3.1. Unidade curricular:

TEC - Língua Portuguesa / Techniques of Expression and Communication - Portuguese Language

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Manuel Luís Lopes Batalha

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

A Língua Portuguesa como meio de expressão e comunicação na ciência.

Familiarizar os alunos com aspectos da Língua Portuguesa, como: regras de acentuação, regras da pontuação, as con-jugações verbais irregulares, organização interna de textos em termos de coesão e coerência, normas estilísticas, ca-racterísticas e apresentação do ensaio, relatório, comentário, síntese, resumo, acta e outros textos. Torná-los aptos na produção de textos e na comunicação e expressão oral da Língua Portuguesa.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

This course aims at familiarizing students with several aspects of the Portuguese Language, such as: rules of accentua-tion and punctuation; conjugation of irregular verbs, internal organization of texts in terms of cohesion and coherence, stylistic norms, characteristics and parts of an essay, report, commentary, synthesis, and other types of texts

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. A Língua:

Noção de correcto. Norma, desvio e estilo. Níveis da Língua. Breve história da Língua Portuguesa: substratos, estratos, superstratos e adestratos. Particularidades ortográficas: palavras com grafia dupla; emprego de maiúsculas e do hífen, divisão silábica e translineação. Regras de acentuação. A pontuação. Classe e subclasse de palavras: substantivos, adjetivos, determinantes, pronomes, numerais, verbos, advérbios, preposições, conjunções e interjeições. Formação de palavras: derivação e composição. Figuras de sintaxe.

2. Técnicas de Expressão

Os factores da comunicação. O discurso argumentativo e o ensaio. Como escrever um ensaio. Como elaborar um co-mentário; uma acta; um curriculum vitae; uma síntese, um resumo, um artigo científico. A função das notas de rodapé. Como organizar correctamente uma bibliografia. Como indicar em bibliografia ou em notas: o nome de um quadro, de um barco, de um filme, de um programa de televisão, de um site da Internet.

3.3.5. Syllabus:

1. The language

Notions of correctness. Norm, deviation and style. Language registers. Brief history of the Portuguese language: sub-strates, strata, superstates and adestrates. Orthographic peculiarities of Portugues. Rules of accentuation. Punctuation. Classes and subclasses of words. Formation of words. Figures of syntax

2. Techniques of Expression

The communication factors. How to write an essay. How to elaborate a commentary, a CV, a Synthesis, a summary, a scientific article. How to organize a bibliography of various sources. How to put footnotes

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura geral do formador ao mesmo tempo que o ajudam a aperfeiçoar as competências de comunicação (leitura, interpretação e escrita) na língua do país onde é dada a formação – o Português. Com esta UC pretende-se que o aluno adquira fluência na escrita e interpretação de textos científicos em que predominam as estruturas e vocabulário ligados à futura actividade pro-fissional. Para isso o programa da UC está dividido em duas grandes partes, uma primeira parte dedicada à caracterização da Língua e uma segunda parte onde o objectivo é desenvolver as técnicas de expressão e escrita científica nas áreas de Engenharia e Energia. Em todos os capítulos será pedido ao aluno a realização de exercícios orais e escritos de sedimentação das estruturas linguísticas estudadas.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the generic culture of the learner at the same time that helps to develop communication skills (reading, comprehension and writing) in Portuguese – language base of formation. With this CU is intended that the students acquire fluency in writing and interpretation of scientific texts dominated by structures and vocabulary related with Engineering and energy topics. The CU program is divided into two main parts, the first one where the grammatical structures are discussed and a second one where the technics of expression and scientific writing are developed. In every chapter the student will be asked to carry out oral and written exercises for sedimentation of the linguistic structures studied.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação constará de duas Frequências escritas (80% da classificação final) e participação nas aulas (20% da classificação final) ou Exame Final (100% da classificação final). Serão dispensados do Exame os alunos que obtenham média igual ou superior a 10 valores à avaliação contínua.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical classes.

Evaluation: 2 tests (80% of final mark) and Class participations (20% of final mark), or

A final exam (100% of final mark).

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

Esta Unidade Curricular é leccionada sob a forma de aulas teóricas, que são essencialmente espaços de debate do grupo de trabalho. No âmbito da disciplina são realizados pelos alunos exercícios orais e escritos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Teaching methodologies of this Curricular Unit consist on theoretical classes, which constitute itself as debate forums for the work group. In the scope of this course students practice their oral and written skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

BERGSTROM, Magnus e NEVES REIS, Prontuário Ortográfico e Guia da Língua Portuguesa, Lisboa, Editorial Notícias, 1996.

CUNHA, Celso, e CINTRA, Lindley, Nova Gramática do Português Contemporâneo, Lisboa, Sá da Costa, 1984.

ECO, Umberto, Como se faz uma tese em Ciências Humanas, Lisboa, Editorial Presença, 1991.

ESTRELA, Edite, Dúvidas do Falar Português, 4 vols. Lisboa, Editorial Notícias, s.d.

ESTRELA, Edite, A Questão Ortográfica: Reforma e Acordos da Língua Portuguesa, Lisboa, Editorial Notícias, s.d.

MACHADO, José Pedro, Estrangeirismos na Língua Portuguesa, Lisboa, Editorial Notícias, s.d.

PINTO CORREIA, David, e ESTRELA, Edite, Guia Essencial da Língua Portuguesa para a Comunicação Social, Lisboa, Editorial Notícias, s.d.

RODRIGUES LAPA, M., Estilística da Língua Portuguesa, Coimbra, Coimbra Editora, s.d.

SARDINHA, Leonor e NUNES, Cármen, Vocabulário, Regime Preposicional de Verbos, Lisboa, Didáctica Editora, 1999.

Anexo IV - Física I/Physical I

3.3.1. Unidade curricular:

Física I/Physical I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ricardo João Gaio Alves

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Estudo do movimento do ponto material, de sistemas de partículas e do corpo rígido: Aplicação da cinemática, das Leis de Newton e da energia mecânica. Os alunos deverão adquirir as seguintes competências: Conhecimento aprofundado do S.I. de unidades e verificação da coerência dimensional de equações/modelos; estudo de movimentos simples e compostos na recta, no plano e no espaço; estabelecimento de relações entre o movimento e as suas causas; domínio do conceito energia e de balanço de energia; simulação computacional e análise dos respectivos resultados para sistemas físicos simples, em linguagem MATLAB.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Study of motion of material point, particle systems and rigid bodies: Application of kinematics, Newton's Laws and mechanical energy. Students should acquire the following competencies: Enlarge the knowledge of units S.U. and Verification of the coherence in equation/models; study of simple and complex movements on line, on a plane and in space; establishment of relations between movement and its causes; mastering the concept of energy and balance of energy; computational simulation and analysis of the results for simples physical systems, in language MATLAB.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Dimensões e Unidades

2.Cinemática

— Movimento rectilíneo

— Movimento no plano e no espaço

— Movimento circular

3.Dinâmica

— Leis de Newton

— Aplicações das Leis de Newton.

4.Trabalho e Energia

— Trabalho, Energia Cinética e Conservação da Energia.

— Forças Conservativas, Energia Potencial e Energia Mecânica.

5. Sistemas de partículas

— Centro de massa.

— Conservação do momento linear.

— Colisões.

— Momento Angular.

6.Cinemática e Dinâmica do Corpo Rígido.

7.Movimento Relativo.

Projectos Computacionais

Determinação Numérica de Raízes de Equações;

Resolução Numérica de Equações Diferenciais;

Estudo numérico da influência da força de resistência do ar no movimento de projecteis;

Números aleatórios e random walks.

3.3.5. Syllabus:

1.Systems of units and conversions.

2.Kinematics on a plane.

— Movements with uniform accelerations in a line, in a plane and in space

— Circular movements.

3.Newton Laws and applications

4.Work and Energy.

— Work, kinetic energy and conservation of energy.

— Conservative systems, potential energy and mechanical energy.

5.Systems of particles

— Center of mass

— Conservation of linear momentum.

— collisions.

— Angular momentum.

6.Movement of a rigid body.

7. Relative motion

Computational projects

Zeros of an equation;

Numerical resolution of differential equations;

*Numerical study of air resistance force in projectile motion;
Random numbers and random walks.*

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura científica do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver autonomia e capacidade de abstracção e interligação. Como referido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos genéricos sobre movimento mecânico de sistemas na recta, plano e espaço, com grande destaque para as questões energéticas e suas leis de conservação. Para isso o programa da UC está dividido em sete partes, que correspondem aos capítulos principais desta temática. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas que ilustram os temas abordados, as quais são discutidas com a ajuda dos alunos. O primeiro capítulo é introdutório e foca a atenção nos sistemas, nas grandezas físicas em estudo, nas suas dimensões e nos sistemas de unidades métricos. Os três capítulos que se seguem revêem as questões cinemáticas e dinâmicas do movimento de partículas pontuais. Aproveitando a simplicidade do sistema em estudo, é neste contexto que são introduzidas e discutidas as leis básicas do movimento e os princípios de conservação. Alertando para o facto de que na natureza os sistemas não são pontuais, as temáticas discutidas até então são generalizadas para o contexto dos sistemas discretos de partículas e para os sistemas contínuos, com grande preocupação na discussão dos conceitos de centro de massa e movimento do centro de massa para os sistemas discretos e contínuos onde são discutidas aplicações variadas desde a escala molecular até à escala planetária. Para ilustrar o movimento de rotação dos sistemas em torno de eixos específicos, é discutida a cinemática e dinâmica da translação e rotação dos corpos rígidos, assim como as questões energéticas relacionadas. Para ajudar a visualizar, interiorizar e interligar os conceitos e leis físicas discutidas, os alunos modelam e simulam situações simples usando a linguagem de programação Matlab, que permite a elaboração de gráficos bi- e tri-dimensionais, bem como de pequenos “filmes”, sem grande complexidade. Dada a abrangência dos temas discutidos e das suas aplicações práticas, crê-se que os objectivos em termos da previsão, descrição e caracterização do movimento me-cânico sejam desta forma atingidos.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the scientific culture of the learner at the same time that help to develop autonomy and capacity for abstraction and interconnection. As mentioned, with this CU is intended that the students acquire generic knowledge about mechanical motion of systems on the line, plane and space, with great attention to energy issues and their conservation laws. For this, the CU program is divided into seven parts, which correspond to the main chapters of this subject. In all chapters several practical applications illustrate the theory, and are discussed with the help of students. The first chapter is introductory and focuses attention on systems, the physical quantities under study and its dimensions as well as the metric systems of units. From chapter 2 to 4, the issues of kinematic and dynamic of motion of point particles are reviewed. Taking advantage of the simplicity of particle systems under study, we introduce and discuss the basic laws of motion and conservation principles. Calling attention to the fact that in nature systems are not so simple, all themes discussed are generalized to the context of discrete systems of particles and for continuous systems, with special attention to the center of mass and its motion. Several applications are discussed from the molecular to the planetary scale. To illustrate the rotational movement of systems around specific axes, we discuss the kinematics and dynamics of translation and rotation of rigid bodies, as well as related energy issues. To help visualize and interconnect theoretical concepts and physical laws discussed, students can model and simulate simple situations using the Matlab programming language that makes graphic representations in two- and three-dimensional, as well as small "films," without great complexity. Given the breadth of issues discussed and their practical applications, it is believed that the objectives of this CU in terms of prediction, description and characterization of mechanical motion are thus achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas; aulas teórico-práticas e aulas práticas onde são desenvolvidos projectos em MATLAB.

Prova Escrita (70% da Classificação Final).

**2 Frequências, com a possibilidade de recuperar uma das notas na data do primeiro exame. Aprovação: Média aritmética igual ou superior a 10 valores, com a classificação mínima de 8 valores em cada prova*

**Exame Final. Aprovação: Classificação igual ou superior a 10 valores; Prova suplementar (oral ou/e escrita) para classificação igual a 8 ou 9 valores.*

Projectos Computacionais (30% da Classificação Final).

**Projectos computacionais. Avaliação continua baseada no trabalho realizado na aula e no relatório do projecto entregue nos prazos estipulados. O aluno reprova se não assiste a 75% das aulas práticas. Neste caso, se obteve aprovação no teste escrito, pode realizar um exame oral sobre a prática (Matlab).*

Requisitos para aprovação na disciplina: Média da avaliação escrita e dos projectos computacionais igual ou superior a 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes; Practical classes and Laboratory classes where students develop computational projects.

Written Assignment (70% of the final mark)

**2 tests with a test of remediation to take place in the first exam schedule. Requisites to obtain approval: Arithmetic average equal or above 10, with a minimal classification of 8 in both tests*

***Final Exam. Requisites to obtain approval: Classification equal or above 10. Students with average of 8/9 shall have an oral exam**

Computational projects(30% of the final mark)

***Continuous evaluation based on the work done in class and on the reports of computational assignments to be handed on time. The student fails the course if he/she does not attend 75% of the classes. In the latter case or if has a mark below 10, the student can undergo an oral exam of MatLab in case he/she obtain approval in the written test. Requisites for approval in the course: Average of the Written Test and of the Computational Projects equal or above 10.**

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

A UC tem três componentes distintas que se complementam. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam conceitos, leis do movimento e os seus princípios de conservação. Na componente teóri-co-prática são discutidas detalhadamente diversos problemas de aplicação da matéria teórica. Com esta componente pretende-se que o aluno ganhe autonomia na particularização dos princípios físicos a situações mais simples e a outras mais realistas e, por isso mesmo, mais complexas. Estes conhecimentos teóricos e teórico-práticos serão avaliados por uma prova escrita. Na componente prática da disciplina são desenvolvidos projectos computacionais usando Matlab que têm um duplo objectivo: por um lado ajudar a visualizar e concretizar as consequências das leis e conceitos teóricos discutidos nas aulas teóricas através de aplicações simples como trajectórias associadas a movimento ou transformação de energia, e por outro, desenvolver as competências dos alunos na modelação e simulação de sistemas físicos. A avaliação desta componente é contínua através do acompanhamento aos alunos durante a realização dos projectos propostos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has three distinct and complementary components. In theoretical classes it is intended that students understand concepts, laws of motion and its principles of conservation. In practical classes oriented by the teacher, students discussed several applications of theoretical subjects. With this component is intended that the student gains independence in the particularization of physical principles to simple systems and to more realistic and therefore even more complex situations. Laboratory classes are of compulsory attendance for continuous evaluation. In this classes students will be working on computational assignments in view to develop the competences related to modelling and numeric simulations. Theoretical and practical knowledge will be evaluated by a written test. The practical component of the course have a dual purpose: on one hand help to visualize and realize the consequences of laws and theoretical concepts discussed in lectures through simple applications like trajectories of particles or transformation of energy, and secondly, to develop students' skills in modeling and numerical simulation of physical systems.

3.3.9. Bibliografia principal:

UNDERSTANDING PHYSICS, M. Mansfield, C. O'Sullivan, Wiley

**PHYSICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS, Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, Prentice Hall*

**FÍSICA, M. Alonso e E. J. Finn, Addison-Wesley*

**A FIRST COURSE IN COMPUTATIONAL PHYSICS, Paul L. DeVries, Wiley*

**MÉTODOS NUMÉRICOS, Heitor Pina, McGraw*

Anexo IV - Teoria dos Circuitos/Circuit Theory

3.3.1. Unidade curricular:

Teoria dos Circuitos/Circuit Theory

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Eduardo José Ludovico Bolas

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Esta é a primeira disciplina de análise de circuitos. Assim, pretende dar ao aluno os conhecimentos fundamentais de análise de circuitos que possibilitem a análise e avaliação de comportamento e projecto de circuitos electrónicos sim-ples. Como disciplina base que é, constituirá uma base fundamental para todo o plano curricular subsequente.

Capacidade de interpretar e descrever circuitos eléctricos de forma gráfica, com a notação apropriada.

Capacidade de modelar sistemas físicos com modelos de parâmetros concentrados, e perceber as limitações dos modelos utilizados.

Capacidade de análise de circuitos eléctricos lineares

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

This is the first discipline about circuit analysis. We introduce to students the fundamentals of circuit analysis to enable analysis and evaluation of circuit behavior as well as the design of simple electronic circuits. Since is a first year discipline it will constitute a fundamental basis for all subsequent curriculum.

Ability to interpret and describe electric circuits graphically and with appropriate notation.

Ability to model physical systems and realize the limitations of these models.

Analysis of linear electric circuits.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Conceitos Básicos. Tensão, corrente, e resistência. Energia e potência. Diferença de potencial.

2. Circuitos resistivos. Lei de Ohm. Associação de resistências. Leis de Kirchhoff. Teorema da sobreposição. Teoremas de Thévenin e de Norton. Análise de malhas e análise nodal.

3. Circuitos com componentes reactivos. Condensadores e suas características. Associação de condensadores. O circuito RC. Capacidade de um condensador. Energia armazenada no condensador. Bobinas e suas características. Associação de bobinas. O circuito RL. Indutância de uma bobina. Energia armazenada na bobina. Circuitos RLC.

4. Análise de circuitos lineares. Conceitos de impedância e reactância. Relações de amplitude e fase em resistências, bobinas e condensadores. Potência dissipada e potência reactiva, Factor de potência.

5. Indutância mútua. O transformador linear e o ideal.

6. Análise de circuitos no domínio da frequência. Resposta em frequência. Zeros e pólos. Diagramas de Bode.

3.3.5. Syllabus:

1. Basics: Voltage, current, and resistance. Energy and power. Voltage drop.

2. Resistive circuits. Ohm's Law. Association of resistance. Kirchhoff's Laws. Overlap Theorem. Theorems of Thevenin and Norton. Mesh analysis and nodal analysis.

3. Circuits with reactive components. Condensers and their characteristics. Association of capacitors. The RC circuit. Capacity of a condenser. Energy stored in the capacitor. Coils and their characteristics. Association of coils. The RL circuit. Inductance of a coil. Energy stored in the coil. RLC circuits.

4. Analysis of linear circuits. Concepts of impedance and reactance. Relationship of amplitude and phase re-resistors, capacitors and coils. Dissipated power and reactive power, power factor.

5. Mutual inductance. The linear transformer and ideal transformer.

6. Analysis of circuits in the frequency domain. Frequency response. Zeros and poles. Bode diagrams.

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

Esta Unidade Curricular foi dividida em seis capítulos que abordam e desenvolvem os temas de acordo com os objectivos estabelecidos: No Capítulo 1 são introduzidos os conceitos elementares necessários à análise de circuitos eléctricos. No Capítulo 2 – Circuitos com Componentes Resistivos – e no Capítulo 3 – Circuitos com Componentes Reactivos – são estudadas as leis básicas para análise de circuitos com resistências, condensadores e bobinas. Estes primeiros capítulos ajudam a desenvolver a capacidade de interpretação e descrição dos circuitos eléctricos de forma gráfica, com a notação apropriada. O capítulo 4 - Análise de Circuitos Lineares – desenvolve as competências de análise de circuitos eléctricos lineares e nos últimos capítulos, Capítulo 5 – Indutância mútua. O transformador linear e o ideal - e Capítulo 6 - Análise de circuitos no domínio da frequência -, os alunos reforçam a capacidade análise e de modelação dos sistemas eléctricos. Em todos os capítulos são analisados circuitos básicos de electrónica.

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

This Course is divided into six chapters that address the issues in accordance with the objectives set: Chapter 1 introduces the basic concepts needed to analyze electrical circuits. Chapter 2 – Circuits with Resistive Components - and Chapter 3 - Circuits with Reactive Components - studied the basic laws useful to the analysis of circuits with resistors, capacitors and inductors. These first three chapters help to develop the ability to interpret and describe electrical circuits in a graphical form, with appropriate notation. Chapter 4 - Analysis of Linear Circuit - develops the skills of analysis of linear electric circuits. In the last two chapters, Chapter 5 - Mutual Inductance. The linear Transformer and Ideal Transformer- and Chapter 6 - Analysis of Circuits in the Frequency Domain - the students reinforce the capacity of analysis and modeling of electrical systems.

In all chapters basic electronic circuits are analyzed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação será feita por média ponderada entre os conhecimentos teóricos demonstrados e os trabalhos de laboratório realizados. No seu conjunto, a classificação destes trabalhos contribuirá com 30% da nota final da disciplina.

A avaliação teórica de conhecimentos será feita em dois testes de frequência, cada um dos quais contribuirá com 35% da nota final da disciplina. Assim, a nota final será dada pela fórmula seguinte:

Nota final = 0.35 (1º teste) + 0.35 (2º teste) + 0.3 (trabalhos)

Poderá haver dispensa de exame final nos termos do Regulamento de Avaliações em vigor.

Caso seja feito exame final, a nota final de disciplina será a nota do exame.

Caso seja feito exame final, a nota final de disciplina será a nota do exame.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The evaluation will be done by a weighted average of theoretical and laboratory work. Altogether, the classification of the laboratory reports will contribute with 30% for final grade.

A theoretical evaluation of knowledge will be made in two tests (35% each for final mark). The final grade will be given by:

Final grade = 0.35 (test 1) + 0.35 (test 2) + 0.3 (laboratory work)

There may be exempt from final exam according to ULHT general Regulation of Assessments.

Final exam (100% for final mark).

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

Esta UC apresenta duas componentes: aulas teóricas e aulas práticas no laboratório. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos fundamentais de análise de circuitos que possibilitem a análise e avaliação de comportamento e projecto de circuitos electrónicos simples. A componente prática pressupõe a aplicação dos conceitos adquiridos a circuitos básicos de electrónica. A capacidade de interiorização e aplicação de conhecimentos será avaliada através de prova escrita, onde o aluno terá oportunidade de explicar os conhecimentos adquiridos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has two components: theoretical classes and laboratory classes. Theoretically it is intended that students acquire basic knowledge to enable analysis and evaluation of circuit behavior as well as the design of simple electronic circuits. The practical component trains students in applying theoretical concepts in the design of basic electronic circuits. Knowledge will be assessed through a written test.

3.3.9. Bibliografia principal:

•*The Art of Electronics, Paul Horowitz e Winfield Hill, Cambridge University Press, 1996.*

•*J.W. Nilson, S.A. Riedel, Electric Circuits, Addison-Wesley, 1996.*

•*Microelectronics Circuits (Fourth Edition), Adel S. Sedra e Kenneth C. Smith, Oxford University Press, 1998.*

Anexo IV - Química I/Chemistry I

3.3.1. Unidade curricular:

Química I/Chemistry I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Maria Adília Januário Charmier

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Adquirir uma perspectiva global do estudo da Química e da sua interacção com as outras ciências. Abordagem preparatória para o estudo das disciplinas específicas para cada uma das diferentes áreas da Química que se seguirão nos anos seguintes das licenciaturas.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Students shall acquire a global perspective about the study of Chemistry and of its interaction with other sciences. They should also acquire basic knowledge to be applied in specific areas of study related to the Environment, Biotechnology, Food, Biology and Advances Chemistry

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução: classificação e propriedades físicas e químicas da matéria. Tipos de reacções químicas

2. Estado gasoso: características dos gases, leis dos gases

3. Termoquímica: Conservação de energia. Calor e trabalho. Primeira lei da termodinâmica. Calorimetria. Entalpia

4. Ligação química: Teoria quântica e estrutura electrónica dos átomos. Tabela periódica, variação das propriedades periódicas e químicas dos elementos. Ligação iónica, energia reticular e ciclo de Born-Haber. Ligação covalente, teoria da repulsão dos pares electrónicos da camada de valência (TRPECV), teoria do enlace de valência (TEV) e teoria das orbitais moleculares (TOM). Forças intermoleculares. Propriedades dos líquidos: viscosidade e tensão superficial. Estrutura cristalina, tipos de cristais, célula unitária, difracção de raios-X. Mudanças e diagrama

de fase, equilíbrios líquido-vapor, sólido-líquido e sólido vapor

5. Soluções: Unidades de concentração, solubilidade e lei de Henry. Propriedades coligativas

3.3.5. Syllabus:

Introduction: classification of the properties physical and chemical of matter. Types of chemical reactions. 2 Study of gases: characteristics of gases; laws of gases. Thermochemistry: conservation of energy; heat and work; the first law of thermodynamics; Calorimetry; Enthalpy. Chemical links: Quantum theory and electronic structure of atoms; Periodic table; periodic classification of elements; properties and chemical periodic variation. Ionic linking; reticular energy and the cycle of Born-Haber. Covalent link, theory of repulsion of electronic pairs in the valence strata, theory of interchange between valences, theory of molecular Orbits. Intermolecular forces. Properties of liquids; viscosity and superficial tension. Crystalline structure, types of crystals, unitarian cell, diffraction of X-rays. Changes and diagrams the phases, liquid vapor equilibrium, solid-liquid equilibrium and vapor equilibrium, sublimation. Solutions: Concentric unities, solubility and Henry's law. Colligative properties

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

Esta Unidade Curricular pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura científica do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver autonomia e capacidade de abstracção e interligação. Como referido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos genéricos sobre as propriedades físicas e químicas da matéria e os tipos de reacções e ligações químicas. O programa da UC está dividido em cinco partes, que correspondem aos capítulos principais desta temática. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas que ilustram os temas abordados, as quais são discutidas com a ajuda dos alunos. O primeiro capítulo é introdutório e foca a atenção nas propriedades físicas e químicas da matéria. nas grandezas físicas em estudo, nas suas dimensões, nas fórmulas e nomenclatura de compostos nos tipos de reacções químicas, estequiometria e nos cálculos frequentes em química. Os capítulos que se seguem revêem as questões do estado gasoso e aprofundam conceitos que foram adquiridos de uma forma superficial em anos anteriores. Estuda-se a ligação química e em pormenor a Ligação covalente nas suas diferentes formas de ligação. Dada a abrangência dos temas discutidos e das suas aplicações práticas, crê-se que os objectivos em termos da previsão, descrição e caracterização das diferentes conceitos sejam desta forma atingidos.

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

This Curricular Unit belongs to the generic core subjects that ensure the scientific culture of the learner at the same time that help to develop autonomy and capacity for abstraction and interconnection. As mentioned, with this CU is intended that the students acquire generic knowledge about classification of the properties physical and chemical of matter. Types of reactions and chemical bonds For this, the CU program is divided into five parts, which correspond to the main chapters of this subject. In all chapters several practical applications illustrate the theory, and are discussed with the help of students. The first chapter is introductory and focuses attention on systems, the physical quantities under study and its dimensions as well as the metric systems of units. The first chapter is introductory and focuses attention on the physical and chemical properties of matter. Physical quantities in the study, and its dimensions, in the formulas and naming compounds in the types of chemical reactions, stoichiometry and calculations common in chemistry. The chapters that follow review the issues of gaseous state and deepen the concepts that were acquired in a superficial way in previous years. It studies the chemical bonding and covalent bonding in detail in its different forms of connection. Given the breadth of issues discussed and their practical applications, it is believed that the objectives in terms of prediction, description and characterization of different concepts are thus achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teórica, prática e laboratorial

Os alunos são avaliados em 1ª época segundo um processo de avaliação contínua constituído por uma frequência final e pelos relatórios relativos às actividades laboratoriais. A nota final será dada pela seguinte média ponderada: $NF = 0.7 \cdot \text{Freq.} + 0.3 \cdot \text{Média Relatórios}$

Para este processo de avaliação, as presenças na aula não podem ser inferiores a 75% do total das aulas (T ou TP). Considera-se que o aluno tem aproveitamento na disciplina se a nota final for igual ou superior a 10 valores. Alternativamente, os alunos podem optar pelo método clássico de avaliação através de exame

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical, practical and laboratorial.

Students are assessed in a second time following a process of continuous assessment consists of a frequency and the final reports on laboratory activities. The final score is given by the following weighted average:

$NF = 0.7 \cdot \text{Freq.} + 0.3 \cdot \text{Average Reports}$

For this evaluation process, the presence in the classroom can not be less than 75% of all classes (T or TP). It is considered that the student has the discipline to use the final grade is equal to or higher than 10.

Alternatively, students can opt for the classic method of assessment by examination

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

Aulas teóricas: aulas magistrais de frequência voluntária seguindo o programa definido. Estas aulas, apesar de serem não-obrigatórias, são essenciais para qualquer aluno que queira recorrer ao método de avaliação contínua.

Aulas teórico-práticas: aulas tutoriadas de frequência obrigatória destinadas à resolução de problemas adequados à matéria leccionada nas aulas teóricas, com o objectivo de aplicar e consolidar os conceitos adquiridos e nas quais a participação dos alunos é requerida. Dada a importância de que se reveste o ensino teórico-prático para a estratégia geral de aprendizagem de conhecimento, é obrigatória a assistência dos alunos a estas aulas, sendo automaticamente reprovados os alunos não presentes em pelo menos 2/3 das aulas efectivamente leccionadas.

Aulas práticas: aulas laboratoriais, orientadas por um docente, de frequência obrigatória, destinadas a aprofundar alguns dos temas leccionados nas aulas magistrais e promover uma abordagem científica experimental de alguns problemas em estudo.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Lectures: master classes in frequency following the voluntary program set. These lessons, although not mandatory, are essential for any student who wants to use the method of continuous assessment.

Theoretical and practical: A compulsory lessons tutorials aimed at solving problems appropriate to the matter taught in lectures, in order to consolidate and apply the concepts acquired and in which student participation is required. Given the importance that overlays the theoretical-practical teaching strategy for learning general knowledge, assistance is compulsory for students in these classes, automatically fail students not present in at least 2 / 3 of the classes effectively taught.

Practical lessons: laboratory classes, guided by a teacher, compulsory attendance, to deepen some of the topics taught in lessons and promoting a scientific approach to some problems in experimental study.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Atkins, P., Jones, L. *Chemistry: molecules, matter and change*, 4th ed., W. H. Freeman and Company, 1999.
- Atkins, P., Jones, L. *Chemical Principles, the Quest for Insight*, 2th ed., W. H. Freeman and Company, 200.
- Chang, R. *Chemistry*, 6th ed., International Edition, McGraw-Hill, 1998.
- Chang, R. *Química*, 5ª ed., McGraw-Hill, 1998.

Anexo IV - Introdução ao Pensamento Contemporâneo / Introduction to Contemporary Thought**3.3.1. Unidade curricular:**

Introdução ao Pensamento Contemporâneo / Introduction to Contemporary Thought

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Brás Rodrigues

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

- Analisar as grandes correntes do Pensamento Contemporâneo.*
- Descobrir as inter-influências recíprocas das mesmas e das grandes mudanças científicas, económicas, sociais e políticas das Sociedades Contemporâneas.*

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

To analyse the major currents of Contemporary Thought

To understand the inter-influences of the same and the great scientific, economic, social and political changes of contemporary societies

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.*Epistemologia do Pensamento Contemporâneo.*
- 2.*Fenomenologia e Panorâmica do Pensamento Contemporâneo.*
- 3.*Os Epistemas-Paradigmas Primordiais do Pensamento Contemporâneo.*
- 4.*Ciência, Tecnologia e Sociedade ou Antropossociologia Política do Pensamento Contemporâneo.*

3.3.5. Syllabus:

- 1.*Epistemology of contemporary thought*
- 2.*Phenomenology and panoramic of contemporary thought*
- 3.*the episteme and paradigms of contemporary thought*

4.Science, technology and society or Political Anthropol sociology of contemporary thought

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura geral do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver espírito crítico, capacidade de reflexão, de elaboração e de comunicação.

Com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos genéricos sobre as principais correntes do pensamento científico contemporâneo e suas influências, assim como sobre as grandes mudanças científicas, económicas, sociais e políticas das Sociedades Contemporâneas. Para isso o programa da UC está dividido em quatro grandes grupos que correspondem aos capítulos principais desta temática. Em todos os capítulos será pedido ao aluno a elaboração de trabalhos onde deve estruturar e comunicar a sua visão sobre o assunto discutido.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the generic culture of the learner at the same time that helps to develop critical sense, capability of thought, autonomy to create and communicate ideas. With this CU is intended that the students acquire generic knowledge about the major currents of contemporary scientific thought and its influences, as well as the great scientific, economic, social and political changes of contemporary societies. For this, the CU program is divided into four principal groups, which correspond to the main chapters of this subject. In all chapters students have to structure and communicate its own vision about the issue under discussion.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação constará de uma Frequência escrita e Exame Final. Serão dispensados do Exame os alunos que obtenham média igual ou superior a 10 valores na Frequência.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation is based on a written test and on a Final exam. Students with a minimum mark of 10 in the written test will be dispensed of the Final exam.

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

Esta Unidade Curricular é leccionada sob a forma de aulas teóricas, que são essencialmente espaços de debate do grupo de trabalho. No âmbito da disciplina são realizados e apresentados pelos alunos trabalhos sobre diversas temáticas relacionadas com os objectivos da mesma.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Teaching methodologies of this Curricular Unit consist on theoretical classes, which constitute itself as debate forums for the work group. In the scope of this course students develop and present assign work about a variety of issues related with the subject.

3.3.9. Bibliografia principal:

*•Santos Neves, Fernando. Introdução ao Pensamento Contemporâneo, Razões e Finalidades, Lisboa, Edições Universitárias Lusófonas, 1997, Capítulo VI: "Questões Bibliográficas" ou "Biblioteca Ideal" do e sobre o Pensamento Contemporâneo, pp. 43-88;
Santos Neves et Alii, Introdução ao Pensamento Contemporâneo, Ensaios e Documentos (no prelo).*

Anexo IV - Electromagnetismo / Electromagnetism

3.3.1. Unidade curricular:

Electromagnetismo / Electromagnetism

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Cristina Maria Ribeiro Guerra

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Campos Eléctricos e Magnéticos independentes do tempo.

Compreensão e domínio dos conceitos de: carga eléctrica; corrente eléctrica; campo electrostático; campo de

indução magnética.

Com a componente laboratorial da UC pretende-se que o aluno desenvolva competências na Modelação/Simulação de sistemas físicos usando linguagem MATLAB.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

This Course aims to provide an overview of the electromagnetism theory without dependence of time: Electric and Magnetic fields.

With this Curricular Unit (CU) is intended that the student understand and master the concepts of electric charge, electric current, electrostatic field, and magnetic induction.

With the laboratory component is intended that the student develop skills in modeling / simulation of physical systems using MATLAB.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.1. Electrostática

1.1. Carga eléctrica

1.2. Lei de Coulomb

1.3. Campo e potencial electrostático

1.4. Lei de Gauss

1.5. Capacidade

2. Corrente eléctrica

2.1. Corrente eléctrica

2.2. Resistividade eléctrica e Lei de Ohm

2.3. Energia e Potência

3. Campo de indução magnética

3.1. Magnetismo

3.2. Interação entre correntes eléctricas e magnetes

3.3. Interação entre correntes eléctricas

3.4. Lei de Biot-Savart

3.5. Lei de Ampère

3.6. Potencial Vector

3.7. Efeito de Hall clássico

3.8. Fluxo magnético

4. Distribuições de Carga e de Corrente.

4.1. Momentos multipolares.

4.2. Dipolo eléctrico e dipolo magnético.

4.3. Energia potencial.

Projectos Computacionais

3.3.5. Syllabus:

1.1. Electrostatic

1.1. Electric Charge

1.2. Coulomb's Law

1.3. Electrostatic Field and Electrostatic Potential

1.4. Gauss's Law

2. Electric Field

2.1. Electric Current

2.2. Electric Resistivity and Ohm's Law

2.3. Electric Power and Energy

3. Magnetic Field

3.1. Magnetism

3.2. Interaction between electric currents and magnets

3.3. Interaction between electric currents

3.4. Biot-Savart's Law

3.5. Ampère's Law

3.6. Potential

3.7. Classic Hall effect

3.8. Magnetic flow.

4. Charge and current distributions.

4.1. Multipole moments

4.2. Electric dipole and magnetic dipole

4.3. Potential Energy.

Computational projects

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura científica do

for-mando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver autonomia e capacidade de abstracção e interligação. Como refe-rido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira conhecimentos genéricos sobre a teoria electromagnética na maté-ria: campo eléctrico e campo magnético independentes do tempo. Para isso o programa da UC está dividido em quatro capítulos que abordam as principais temáticas desta área. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas que ilustram os temas abordados, as quais são discutidas com a ajuda dos alunos. O primeiro capítulo intro-duz algumas noções elementares e discute questões de electrostática. Nos capítulos 2 e 3 são estudados o campo eléctrico e o campo magnético. No último capítulo faz-se um estudo detalhado das distribuições de carga e de corrente. Para ajudar a visualizar, interiorizar e interligar os conceitos e leis físicas discutidas, os alunos modelam e simulam situ-ações simples usando a linguagem de programação Matlab, que permite a elaboração de gráficos bi- e tri-dimensionais, bem como de pequenos “filmes”, sem grande complexidade. Dada a abrangência dos temas discutidos e das suas apli-cações práticas, crê-se que os objectivos sejam desta forma atingidos.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the scientific culture of the learner at the same time that help to develop autonomy and capacity for abstraction and interconnection. As mentioned, with this CU is in-tended that the students acquire generic knowledge about electromagnetic theory: Electric and Magnetic Fields inde-pendent of time. For this, the CU program is divided into four chapters, which correspond to the main issues of this sub-ject. In all chapters several practical applications illustrate the theory, and are discussed with the help of students. In the first chapter we introduce elementary notions and discuss electrostatic questions. In chapters 2 and 3 we present an introduction to Electric and Magnetic Fields, with emphasis on the electric current, electric potential and magnetic proper-ties; and the last chapter studies the charge and current distributions. To help visualize and interconnect theoretical con-cepts and physical laws discussed, students can model and simulate simple situations using the Matlab programming language that makes graphic representations in two- and three-dimensional, as well as small "films," without great com-plexity. Given the breadth of issues discussed and their practical applications, it is believed that the objectives of this CU are thus achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas; aulas teórico-práticas e aulas práticas onde são desenvolvidos projectos em MATLAB.

Prova Escrita (70% da Classificação Final).

** 2 Frequências. Aprovação: Média aritmética igual ou superior a 10 valores, com a classificação míni-ma de 8 valores em cada prova*

** Exame Final. Aprovação: Classificação igual ou superior a 10 valores; Prova suplementar (oral ou/e escrita) para classificação igual a 8 ou 9 valores.*

Projectos Computacionais (30% da Classificação Final).

** Projectos computacionais. Avaliação contínua baseada no trabalho realizado na aula e no relatório do projecto entregue nos prazos estipulados. O aluno reprova se não assiste a 75% das aulas práticas. Neste ca-so, se obteve aprovação no teste escrito, pode realizar um exame oral sobre a prática (Matlab).*

Requisitos para aprovação na disciplina: Média da avaliação escrita e dos projectos computacionais igual ou superior a 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes; Practical classes and Laboratory classes where students develop computational Matlab projects.

Written Assignment (70% of the final mark)

** 2 tests. Requisites to obtain approval: Arithmetic average equal or above 10, with a minimal classifica-tion of 8 in both tests*

** Final Exam. Requisites to obtain approval: Classification equal or above 10. Students with average of 8 or 9 shall have an oral exam*

Computational projects (30% of the final mark)

** Continuous evaluation based on the work done in class and on the reports of computational assign-ments to be handed on time. The student fails the course if he/she does not attend 75% of the classes. In the latter case or if has a mark below 10, the student can undergo an oral exam of MatLab in case he/she obtain approval in the written test. Requisites for approval in the course: Average of the Written Test and of the Computational Projects equal or above 10.*

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

A UC tem três componentes distintas que se complementam. Na componente teórica pretende-se que os alunos enten-dam conceitos e equações fundamentais das teorias abordadas. Na componente teórico-prática são discutidas detalha-damente diversos problemas de aplicação da matéria teórica. Com esta componente pretende-se que o aluno ganhe autonomia na particularização dos princípios físicos a situações mais simples e a outras mais realistas e, por isso mes-mo, mais complexas. Estes conhecimentos teóricos e teórico-práticos serão avaliados por uma prova escrita. Na com-ponente prática da disciplina são desenvolvidos projectos computacionais usando Matlab que têm um duplo objectivo: por um lado ajudar a visualizar e concretizar as consequências das leis e conceitos teóricas discutidos nas aulas teóri-cas através de aplicações simples, e por outro, desenvolver as competências dos alunos na modelação e simulação de sistemas físicos. A avaliação desta

componente é contínua através do acompanhamento aos alunos durante a realização dos projectos propostos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has three distinct and complementary components. In theoretical classes it is intended that students understand theoretical concepts and its fundamental equations. In practical classes oriented by the teacher, students discuss several applications of theoretical subjects. With this component is intended that the student gains independence in the particularization of physical principles to simple systems and to more realistic and therefore even more complex situations. Laboratory classes are of compulsory attendance for continuous evaluation. In this classes students will be working on computational assignments in view to develop the competences related to modelling and numeric simulations. Theoretical and practical knowledge will be evaluated by a written test. The practical component of the course have a dual purpose: on one hand helps to visualize and realize the consequences of laws and theoretical concepts discussed in lectures through simple applications, and secondly, to develop students' skills in modeling and numerical simulation of physical systems.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *UNDERSTANDING PHYSICS*, M. Mansfield, C. O'Sullivan, Wiley
- *PHYSICS FOR SCIENTISTS AND ENGINEERS*, Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, Prentice Hall
- *FÍSICA*, M. Alonso e E. J. Finn, Addison-Wesley
- *MASTERING MATLAB 6 – A COMPREHENSIVE TUTORIAL AND REFERENCE*, D. Hanselman and B. Littlefield, Prentice Hall
- *A FIRST COURSE IN COMPUTATIONAL PHYSICS*, Paul L. DeVries, Wiley
- *MÉTODOS NUMÉRICOS*, Heitor Pina, McGraw

Anexo IV - Probabilidade e Estatística I / Probabilities and Statistic I

3.3.1. Unidade curricular:

Probabilidade e Estatística I / Probabilities and Statistic I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

*Aquisição e utilização dos conceitos da Teoria da Probabilidade.
Análise Estatística elementar de dados.*

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

*Acquisition and utilization of the concepts of the Theory of Probabilities
Elementary statistical analysis of data*

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Noções básicas de probabilidade.

Experiências aleatórias. Espaço de resultados. Acontecimentos. Noção de probabilidade. Probabilidade condicionada. Independência. Teorema de Bayes.

2.Variáveis aleatórias e distribuições discretas.

Variáveis aleatórias discretas. Funções de probabilidade e distribuição. Valor esperado e variância. Distribuição Uniforme discreta. Distribuições Binominal e de Poisson.

3.Variáveis aleatórias e distribuições contínuas.

Variáveis aleatórias contínuas. Funções densidade e distribuição. Valor esperado e variância. Distribuição uniforme contínua. Distribuições Normal, t-Student e Qui-quadrado.

4.Estimação por intervalos. Intervalos de confiança para a média, variância conhecida. Intervalo de confiança para a média de uma população normal, variância desconhecida.

5.Introdução à regressão linear simples. Modelos de regressão. Regressão linear simples. Recta de ajustamento. Coeficiente de correlação. Coeficiente de determinação.

3.3.5. Syllabus:

1.Basic notions of probability theory.

Random experiments. Space of results. Events. Notion of probability. Conditional probability. Independence. Bayes' theorem.

2. Random variables and discrete distributions.

Discrete random variables. Probability function and distribution function. Expected value and variance. Uniform discrete distribution. Binomial and Poisson distributions.

3. Random variables and continuous distributions.

Continuous random variables. Density and distribution functions. Expected value and variance. Continuous uniform distribution. Normal distribution. t-test and chi-square distribution.

4. Confidence intervals. *Confidence intervals for the mean, variance known. Confidence interval for the mean of a normal population, variance unknown.*

5. Linear regression. *Regression models. Simple linear regression. Line adjustment. Correlation. Coefficient of determination.*

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

Esta UC pretende que o aluno domine as principais técnicas da álgebra de acontecimentos e de cálculo de probabilidades com base na definição de Laplace e axiomática. O aluno deverá entender o conceito de variável aleatória e aprender a manusear as funções de probabilidade de distribuição quer no caso das variáveis aleatórias discretas quer no caso das variáveis aleatórias contínuas.

O aluno deverá dominar os conceitos de prova binomial e processo de Poisson e aprender a aplicar as respectivas distribuições na resolução de problemas que envolvem estes modelos discretos.

O aluno deverá dominar os conceitos de distribuição normal, qui-quadrado e t-student e aprender a usar estas distribuições na resolução de problemas que envolvem estes modelos contínuos.

Finalmente o aluno ficará a saber identificar e quantificar a relação estatística entre duas variáveis usando os métodos da correlação e da regressão.

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

The curricular unit wants the student to master the key techniques of the algebra of events and calculation of probabilities based on the definition of Laplace and on axiomatic definition. The student should understand the concept of random variable and learn to handle the probability and distribution functions in the case of discrete random variables as well as in the case of continuous random variables.

The student should master the concepts of binomial proof and Poisson process and learn to apply the respective distributions to solve problems involving these discrete models.

The student should master the concepts of normal distribution, chi-square and t-student distribution and learn to use these distributions to solve problems involving these continuous models.

Finally the student will learn to identify and quantify the statistical relationship between two variables using the methods of correlation and regression.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os Conteúdos são ensinados de forma a incentivar a participação activa dos estudantes. Concretamente os tópicos são apresentados, e os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exemplos. A definição e as respectivas proposições, surgem desta forma naturalmente. Os alunos são encorajados a analisar e resolver problemas que envolvem os conceitos apresentados na aula. Nas aulas teóricas são fortemente encorajados a experimentar várias estratégias de resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram.

São requisitos para aprovação no curso: a média igual ou superior a 10 nas quatro frequências ou Exame final, numa de duas épocas, com nota igual ou superior a 10.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Content shall be taught as encourage the active participation of students. Concrete examples shall be presented, and the students will be invited to analyse, together with the teacher, the concepts involved in the examples. The definition and its respective propositions will thus arise naturally. The students are encouraged to analyse and solve problems involving the concepts presented in the theoretical class. The students are strongly encouraged to experiment various resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in a constructive form.

Requisites for approval on the course: the final mark will be average of four written tests, if it is not less than 10. Otherwise, the final mark shall be the mark in the final written exam. For approval the mark should be 10 or above 10.

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

A UC tem duas componentes distintas. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam os conceitos expostos, percebam os exemplos e acompanhem e percebam as demonstrações. Nesta componente os alunos são encorajados a experimentar várias estratégias de demonstração e resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. Na componente prática o aluno é auxiliado a resolver problemas numéricos e a fazer pequenas demonstrações. Nestas aulas é incentivada a participação activa dos estudantes. Os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exercícios e a propor estratégias de resolução alternativas. Esta componente tem por objectivo, por um lado, desenvolver a destreza do aluno na utilização dos instrumentos matemáticos relevantes, tanto simbólicos e

calculatórios como conceptuais na resolução de problemas, e por outro, permitir que o aluno domine melhor os conceitos expostos e explicados na componente teórica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. Theoretically it is intended that students understand the concepts exposed, understand and follow the examples and understand the proves of the propositions. In this component, students are encouraged to try different proof and resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in order to understand where they are wrong. In the practical component students are helped to solve numerical problems and do small proves. They are encouraged to participate actively in these classes. Students are invited to examine, together with the teacher, the concepts involved in the exercises and to propose alternative strategies for resolution. This component is aimed, firstly, to develop the student's skill in using the relevant mathematical tools, symbolic, operational and conceptual description, to solve problems, and secondly, to allow the student to master the concepts explained and exposed in the theoretical component.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Ross, S., *Introduction to Probability and Statistic for Engineers and Scientists*, HAP.
- Murteira, B. (1998), *Probabilidades e Estatística*, MacGraw-Hill.
- Ronald E. Walpole, Raymond H. Mayers, *Probability and Statistics for Engineers and Scientists*, Macmillan Publishing Company, New York (ISBN 0-02-946950)

Anexo IV - Electrónica I / Electronics I

3.3.1. Unidade curricular:

Electrónica I / Electronics I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Filipe Daniel Bastos da Silva Macedo

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver (máx. 1000 caract.)

Aprendizagem dos conhecimentos necessários à compreensão dos elementos fundamentais da electrónica dos semicondutores. Estudo dos circuitos básicos da electrónica: circuitos com díodos (rectificadores, limitadores, detector de pico, fixadores, multiplicadores de tensão, reguladores de tensão, etc.); circuitos com o transístor de junção bipolar (amplificadores, circuitos comutadores, fontes de corrente, etc.); circuitos com amplificadores operacionais (amplificador inversor e/ou não inversor, amplificador somador, amplificador diferença, amplificador integrador e amplificador diferenciador).

Análise e dimensionamento de circuitos com semicondutores.

Projecto de alguns circuitos básicos de electrónica.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Understand the fundamental elements of electronics. Study of the basic circuits of electronics: circuits with diodes (rectifiers, limiters, peak detector, fasteners, voltage multipliers, voltage regulators, etc.). Circuits with junction transistors (amplifier circuits, switches, power current, etc.). circuits with operational amplifiers (inverting amplifier and/or non-inverting amplifier, sum amplifier, difference amplifier, differential amplifier and integrator amplifier).

Analysis and scaling of semiconductor circuits.

Draft of some basic electronic circuits

3.3.5. Conteúdos programáticos:

•**CONCEITOS ELEMENTARES:** Sinais, amplificação e amplificadores; Ganho de tensão, de corrente e de potência; Largura de banda.

•**AMPLIFICADORES OPERACIONAIS:** O ampop. Princípio de funcionamento. O ampop ideal. Largura de banda do ampop. Características não ideais.

•**DÍODO DE JUNÇÃO PN:** Estrutura física. Semicondutor tipo N e P. Junção PN não polarizada, polarizada directamente e polarizada inversamente. Característica V-I do diodo. Sentido convencional da tensão e corrente.

Análise de circuitos. Díodos especiais.

•**TRANSÍSTORES DE JUNÇÃO BIPOLARES (TJB):** Tipos NPN e PNP. Correntes de emissor, base e colector. Sentido convencional das correntes e tensões. Modelo de Ebers-Moll. Zona activa directa, zona de saturação e zona de corte. Modelos do TJB e Curvas características. Efeito de Early. Malhas de Polarização. Recta de carga estática. O TJB como comutador/amplificador. Modelos do TJB para sinais fracos. Ganhos de tensão e corrente e resistências

de entrada/saída do amplificador.

3.3.5. Syllabus:

•**ELEMENTARY NOTIONS:** Signals, amplification and amplifiers, voltage gain, current and power; Bandwidth
 •**OPERATIONAL AMPLIFIERS:** The opamp. Working principles. The ideal opamp. The bandwidth of opamp. Non-ideal properties.
 •**PN JUNCTION DIODES:** Physical structure. N-type and P-type semiconductors. Not-polarized PN junction, directly polarized and inversely polarized PN junction. I-V Characteristics of the diode. Conventional way for current and voltage. Circuit analysis. Special diodes.
 •**BIPOLAR JUNCTION TRANSISTORS (BJT):** NPN and PNP type. Currents of transmitter, base and collector. Conventional way of current and voltage. Ebers-Moll model. Direct active zone, saturation zone and cutting zone. Models of the BJT and characteristic curves. Early Effect. Polarization loops. Line of static charge. The BJT as a switch / amplifier. BJT Models for weak signals. Gains of voltage and current. Input/output resistance of an amplifier.

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

Esta Unidade Curricular foi dividida em quatro capítulos que abordam e desenvolvem os temas de acordo com os objectivos estabelecidos: no Capítulo 1 - **CONCEITOS ELEMENTARES** – pretende-se fornecer ao aluno os conhecimentos necessários à compreensão dos elementos fundamentais da electrónica dos semicondutores. No Capítulo 2 - **AMPLIFICADORES OPERACIONAIS** – e no Capítulo 3 - **DÍODO DE JUNÇÃO PN** – é feito o estudo dos circuitos básicos da electrónica: circuitos com díodos (rectificadores, limitadores, detector de pico, fixadores, multiplicadores de tensão, reguladores de tensão, etc.). No capítulo 4 - **TRANSISTORES DE JUNÇÃO BIPOLARES (TJB)** – são estudados os circuitos com o transistor de junção bipolar (amplificadores, circuitos comutadores, fontes de corrente, etc.) e circuitos com amplificadores. Em todos os capítulos são analisados circuitos básicos de electrónica.

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

This Course is divided into four chapters that address the issues in accordance with the objectives set: Chapter 1 - **BASIC CONCEPTS** - aims to provide students with the knowledge necessary to understand the basic elements of electronic semiconductors. Chapter 2 – **OPERATING AMPLIFIERS** - and Chapter 3 - **PN JUNCTION DIODE** - study the basic circuits of electronics: circuits with diodes (rectifiers, limiters, peak detector, fasteners, voltage multipliers, voltage regulators, etc.). Chapter 4 - **BIPOLAR JUNCTION TRANSISTOR (BJT)** - study circuits with bipolar junction transistors (amplifiers, circuit switches, current sources, etc.) and analyze circuits with amplifiers. In all chapters basic electronic circuits are analyzed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina é avaliada de acordo com: Exame Teórico (ET) e Média aritmética dos Trabalhos de Laboratório (TL). A nota final (NF) na disciplina é obtida segundo a fórmula: $NF = (0,7 \times ET) + (0,3 \times TL)$
 Entrega de relatórios: O relatório de cada um dos trabalhos realizados em laboratório deve ser entregue até 15 dias após a data de conclusão. A classificação de cada relatório entregue fora de prazo será penalizada em 0,5 valores por cada dia de atraso.
 Assiduidade às aulas de laboratório: Somente é permitido o máximo de 2 (duas) faltas durante o semestre. No caso em que um aluno falte a um trabalho de laboratório, terá que realizar e elaborar o respectivo relatório individualmente.
 Kit de componentes: No início do semestre será entregue a título devolutivo um kit com os componentes necessários para a realização dos trabalhos de laboratório.
 O aluno só terá acesso às provas de exame de 1ª e 2ª épocas, se tiver obtido classificação final em laboratório igual ou superior a 10 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Writing Exam (ET) and Laboratory Work Evaluation (TL). The Final Mark calculation (NF) is calculated is based on the equation: $NF = (0,7 \times ET) + (0,3 \times TL)$
 Laboratory Reports: The report of each Laboratory work should be done until the 15th day after its conclusion. The break of this rule is penalized with a negative 0.5 points for each day of delay.
 Laboratory Classes are compulsory: It is only allowed a maximum of 2 (two) absences during the semester. In case a student misses a laboratory work, will have to prepare the report individually.
 Kit components: At the beginning of the semester will be delivered to each student a returnable kit with the necessary components for carrying out the laboratory work.
 Students are eligible to a writing exam if obtained a final grade in the laboratory work not less than 10 points.

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

Esta UC apresenta duas componentes: aulas teóricas e aulas práticas no laboratório. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos básicos necessários à compreensão dos elementos fundamentais da electrónica dos semicondutores. A componente prática pressupõe a aplicação dos conceitos adquiridos ao dimensionamento e projecto de alguns circuitos básicos de electrónica. A capacidade de

interiorização e aplicação de conhecimentos será avaliada através de prova escrita, onde o aluno terá oportunidade de explanar os conhecimentos adquiridos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has two components: theoretical classes and laboratory classes. Theoretically it is intended that students acquire basic knowledge to understand basic elements of electronic semiconductors. The practical component trains students in applying theoretical concepts in the design of basic electronic circuits. Knowledge will be assessed through a written test.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Microelectronics Circuits (fourth edition)*, de Adel S..Sedra e K.C Smith.
- *Electronic Devices and Circuit Theory*, de Robert Boylestad e Louis Nashelsky.
- *Introdução aos Circuitos Eléctricos e Electrónicos*, de Medeiros da Silva.
- *Circuitos com transístores bipolares e MOS*, de Medeiros da Silva.

Anexo IV - Bioenergias/Bioenergy

3.3.1. Unidade curricular:

Bioenergias/Bioenergy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Pedro Miguel Vidinha Gomes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Proporcionar uma perspectiva actualizada dos vários tipos de bioenergias, fontes, metodologias e tecnologias de processamento e áreas de aplicação preferenciais. Perspectivas de desenvolvimento e de implementação no âmbito de um desenvolvimento sustentado.

Compreensão dos processos de geração de energia baseados em matrizes biológicas químicas da tecnologia envolvida.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

The aim of the present CU is to introduce a modern vision of the bioenergy concept. In this CU we will explore the different strategies to produce bioenergy with a special focus on the resources and processes involved. It is also a goal to integrate the bioenergy processes on the sustainable development concept.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de bioenergia. Tipos de bioenergia. Estratégia europeia para a bioenergia. Biomassa. Eficiência energética, custo e impacto ambiental. Conceito de fábrica celular. Campos de aplicação. Bioetanol. Análise de processos de produção de outros alcoóis por via biológica e Química. Biodiesel. Factores que influenciam o rendimento do processo. Recuperação de subproduto. Biocombustíveis gasosos. Microorganismos produtores, melhoria de estirpes, metodologia de produção. Rendimento de processo. Bio-electricidade. Conceito, metodologias de produção e áreas de aplicação.

A disciplina de Bioenergia será ministrada em aulas práticas de laboratório nas quais aulas teórico-práticas serão propostas e resolvidos exercícios de aplicação dos conceitos introduzidos nas aulas práticas, e discutidos case-studies. Nas aulas de laboratório serão concretizados diversos conceitos, nomeadamente a produção de diversos biocombustíveis

3.3.5. Syllabus:

Bioenergy concept. Different strategies to produce bioenergy. Biomass production: the European strategy. Biomass efficiency, cost and environmental impact. Biofactory concept. Bioethanol. Production of different alcohols through chemical and biological processes. Biodiesel. Different routes to obtain biodiesel. Biodiesel yield and subproduct recovery. Gasification. Microbial fuel cells (MFCs). Evolution of electrogenesis strains. Bioelectricity yield. MFC application. This subject will have theoretical lectures and practical lectures. On the latter different case-studies will be analyzed. This subject will also include laboratory sessions where different biofuels will be produce.

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

Esta unidade curricular pretende que o aluno adquira uma visão actual sobre a produção de bioenergia. Para tal o

programa abrange diferentes estratégias para produzir bioenergia, nomeadamente, o bioetanol, o biodiesel e a bio-electricidade. O programa desta UC pretende igualmente que o aluno adquira uma visão integrada sobre o conceito de bioenergia, bem como, sobre o seu rendimento e custo de produção.

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

This curricular unit (CU) aims that the students attain a modern vision of the bioenergy concept. To accomplish that, the unit's program is focus on the production of different types of bioenergy, namely bioethanol, biodiesel and bioelectricity. Moreover this CU program also allow the student to obtain an integrated vision of bioenergy, with a special focus on the bioenergy yield and production cost.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação contínua na componente prática (análise e discussão de case studies, relatórios) e Exame final. Nota final = 65% nota de exame + 35% Nota da componente prática.

Os alunos têm que obter um mínimo de 10 valores, quer na componente prática quer no exame final para aprovação na disciplina. Os alunos com uma classificação inferior a 10 valores na componente prática não serão admitidos a exame final. Os alunos com 9 valores no exame serão admitidos a exame oral. Os alunos com classificação igual ou inferior a 8 valores no exame ficam reprovados

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Continuous evaluation on practical lectures (Case-study and laboratory reports discussion). Final exam.

Final grade: final exam (65%) + practical lectures continuous evaluation (35%).

Minimal grade: 10 (0-20). The students should have at least 10 points on both practical and theoretical components in order to conclude this subject.

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

Esta UC tem duas componentes: uma prática e outra teórica. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conceitos gerais sobre as várias formas de obter bioenergia, nomeadamente ao nível dos processos envolvidos, bem como, do seu rendimento e aplicação. A componente prática tem como objectivo demonstrar ao aluno algumas metodologias envolvidas nos processos de produção de bioenergia.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

This CU is divided in practical and theoretical lectures. The aim of theoretical lectures is to provide to students several important concepts about different bioenergy processes. The aim of practical lectures is to illustrate to the students some of the methodologies involved on bioenergy production.

3.3.9. Bibliografia principal:

1-Biocatalysis and Bioenergy, C.T. Hou, John Wiley & Sons Inc, New York, 2008.

2-Biofuels for Fuel Cells. Renewable Energy from Biomass Fermentation, P Lens, P Westermann, M Haberbauer, A Moreno (eds.), IWA Publishing, Portland, 2005.

Anexo IV - Termodinâmica/Thermodynamics

3.3.1. Unidade curricular:

Termodinâmica/Thermodynamics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Cristina Maria Ribeiro Guerra

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Compreensão dos conceitos de equilíbrio, propriedades termodinâmicas de substâncias puras, equação de estado e processo termodinâmico.

Capacidade de aplicação das leis da Termodinâmica em diferentes tipo de processos, misturas de gases, transições de fase, equilíbrio químico e de fases e expansões/compressões térmicas em sistemas simples, fechados e/ou abertos.

Interpretação de diagramas de fases de substâncias puras.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Understand the concept of equilibrium, thermodynamic properties of pure substances, equation of state and process in thermodynamics.

Understand and apply the first and second laws of thermodynamics to describe different types of processes, gas mixtures, phase transformations, chemical and phase equilibrium, thermal expansion and compression in closed and/or open simple systems.

Understand phase diagrams of pure substances.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Conceitos fundamentais. Sistema, fronteira e vizinhança, Sistema aberto, fechado e isolado. Temperatura, pressão, volume, massa e energia. Energia interna. Equilíbrio termodinâmico. Equilíbrio térmico e mecânico.*
2. *1ª Lei da termodinâmica para sistemas fechados. Processos termodinâmicos. Calor e trabalho. Ciclos e Funções de estado. Balanço de energia. Entalpia. Calor específico. Calorimetria.*
3. *1ª Lei da termodinâmica para sistemas abertos. Balanço de massa e energia.*
4. *Gases Ideais. Experiência de Joule. Energia interna e temperatura. Equação de estado.*
5. *Propriedades físicas. Diagramas de fase. Calor latente e transição de fase. Equilíbrio de fases. Propriedades de misturas.*
6. *2ª lei da termodinâmica. Enunciados clássicos. Processo reversível/irreversível. Princípio de Carnot, ciclo de Carnot. Máquinas. Princípio de Clausius e entropia.*
7. *Misturas de Gases Ideais. Frações molares. Lei de Dalton. Pressão parcial. Potenciais termodinâmicos de misturas. Equilíbrio Químico*

3.3.5. Syllabus:

1. *Basic concepts. System, boundary and environment. Open, Closed and Isolated systems. Temperature, pressure, volume, mass and energy. Internal energy. Thermodynamic Equilibrium. Thermal and mechanical equilibrium.*
2. *First law of thermodynamics for closed systems. Thermodynamic processes. Heat and work. Cyclic processes and state functions. Energy balance. Enthalpy. Specific heats. Calorimetry.*
3. *First law of thermodynamics for open systems. Mass and energy balance.*
4. *Ideal gases. Joule experience. Internal energy and temperature. Equation of state.*
5. *Second law of thermodynamics. Classic statements. Reversible and irreversible processes. Carnot theorem, Carnot cycle. Heat engine. Clausius inequality and entropy*
6. *Properties of pure substances. Phase diagrams. Latent heat and phase-change process. Phase equilibrium. Liquid-vapour mixtures.*
7. *Ideal gas mixtures. Molar fraction. Dalton's law of partial pressure. Thermodynamic potentials of mixtures. Chemical Equilibrium.*

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

Esta Unidade Curricular (UC) constitui a base da formação em energia que será desenvolvida e aprofundada nas UC específicas desta área científica. Como referido, com esta UC pretende-se que o aluno adquira um conhecimento sólido sobre energia interna dos sistemas, transferências do conteúdo energético e suas consequências nas propriedades termodinâmicas. Para isso o programa da UC está dividido em sete capítulos integrados que abordam as questões fundamentais sobre este tema. Em todos os capítulos são propostas aplicações práticas concretas que ilustram os temas abordados, as quais são discutidas com a ajuda dos alunos. O primeiro capítulo é introdutório e centra-se na definição de sistema termodinâmico, de estado e trajetória termodinâmica e na noção de equilíbrio. Todas as leis fundamentais em que se baseia o edifício termodinâmico são enunciadas e discutidas com bastante detalhe entre os capítulos 1 e 5. Estas leis são aplicadas a sistemas particulares nos restantes capítulos, isto é: capítulos 4 sobre gases ideais, capítulo 6 onde são analisados sistemas de substâncias puras e os seus equilíbrios de fases e no último capítulo são estudadas misturas com destaque para as misturas gasosas ideais. Dada a abrangência e detalhe com que os diversos temas são discutidos e tendo em conta as aplicações práticas estudadas, crê-se que os objectivos da UC sejam claramente atingidos.

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

This Curricular Unit (CU) is the basis for training in energy that will be developed and deepened in the following specific courses in this scientific area. As mentioned, with this CU is intended that students acquire a solid knowledge about internal energy of systems, transfers of the energy content and its consequences on the thermodynamic properties. The CU program is divided into seven chapters that address all fundamental questions on this topic. In all chapters we discuss practical applications that illustrate the theory. The first chapter is introductory and focuses on the definition of thermodynamic system, state and trajectory and on the notion of thermodynamic equilibrium. All the fundamental laws of thermodynamics are discussed with enough detail from chapters 1 to 5. These laws are applied to particular systems in the remaining chapters, namely: Chapters 4 on ideal gases, Chapter 6 where systems of pure substances and their phase equilibria are analyzed and the last chapter about mixtures and ideal gas mixtures. Given the scope and detail with which the various topics are discussed, it is believed that the goals of UC are clearly achieved.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e aulas teórico-práticas.

Prova Escrita (100% da Classificação Final).

*** 2 Frequências, com a possibilidade de recuperar uma das notas na data do primeiro exame. Aprovação: Média aritmética igual ou superior a 10 valores, com a classificação mínima de 8 valores em cada prova**

*** Exame Final. Aprovação: Classificação igual ou superior a 10 valores; Prova suplementar (oral ou/e escrita) para classificação igual a 8 ou 9 valores.**

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes and Practical classes.

Written Assignment (100% of the final mark)

** 2 tests with a test of remediation to take place in the first exam schedule. Requisites to obtain approval: Arithmetic average equal or above 10, with a minimal classification of 8 in both tests*

** Final Exam. Requisites to obtain approval: Classification equal or above 10. Students with average of 8 or 9 shall have an oral exam*

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

A UC tem duas componentes distintas que se complementam. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam conceitos e equações fundamentais das teorias abordadas. Na componente teórico-prática são discutidas detalhadamente diversos problemas de aplicação da matéria teórica. Com esta última componente pretende-se que o aluno ganhe autonomia na particularização dos princípios físicos a situações mais simples e a outras mais realistas e, por isso mesmo, mais complexas. Quer os conhecimentos teóricos quer os teórico-práticos serão avaliados por uma prova escrita.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has two distinct and complementary components. In theoretical classes it is intended that students understand theoretical concepts and its fundamental equations. In practical classes oriented by the teacher, students discuss several applications of theoretical subjects. With this component is intended that the student gains independence in the particularization of thermodynamics principles to simple systems and to more realistic and therefore even more complex situations.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Yunus Çengel, *Thermodynamics and Heat Transfer*, McGraw-Hill.
- Jones and Hawkins, *Engineering Thermodynamics*, Wiley.
- Yunus Çengel and Michael Boles, *Thermodynamics: an engineering approach*, McGraw-Hill.

Anexo IV - Mecânica dos Fluidos/Fluid Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Fluidos/Fluid Mechanics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Henrique Manuel da Mota dos Santos Coelho

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Compreensão e previsão do comportamento de fluidos sujeitos à acção de forças internas e externas, com realce para fluidos geofísicos.

Conhecimentos de base sobre estática e dinâmica de fluidos ideais e reais, incluindo rotação.

Estabelecimento e fundamentação das equações de Navier-Stokes.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Introduction to Environmental Fluid Mechanics and Hydraulics. Flows in rivers, lagoons and estuaries. Dams, turbines and flow in pipes. Establishment and justification of the Navier-Stokes equations. Student must acquire knowledge of statics and dynamics of ideal and real fluids, including fluid rotation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos Gerais. Estratificação e Turbulência. Número de Reynolds e de Robinson. Volume de controle.

Conservação de massa e conservação de energia. Equações Diferenciais: Equação da continuidade, equação de Euler e de Navier-Stokes. Equação de Bernoulli.

Aplicações: Rios, Lagos e Albufeiras.

3.3.5. Syllabus:

General Concepts. Stratification and Turbulence. Reynolds number and Robinson number. Volume control.

Conservation of mass and energy. Differential Equations: Equation of continuity, Euler Equation and Navier-Stokes equations. Bernoulli's equation.

Applications: Rivers, Lakes and Reservoirs.

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

Nesta Unidade Curricular (UC) pretende-se que os alunos estudem a dinâmica de sistemas fluidos e introduzam o conceito de fluxo de energia e de massa. Como referido, os conceitos gerais são depois aplicados e desenvolvidos para sistemas particulares como por exemplo rios, lagos e albufeiras. Deste modo o programa foi dividido em três partes com distintos objectivos: (1) uma parte introdutória onde são definidas as questões físicas relevantes, onde são introduzidos os conceitos fundamentais e onde são caracterizados os sistemas em estudo; (2) uma parte de desenvolvimento das equações que regem o comportamento dos fluidos (invíscidos e viscosos) em movimento e (3) Uma última parte onde são discutidas algumas aplicações.

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

In this course students study the dynamics of fluid systems and introduce the concepts of energy flow and mass flow. As mentioned, the general concepts are then applied and developed for particular systems such as rivers, lakes and reservoirs. The program was divided into three parts with different objectives: (1) an introductory part which defines the relevant physical issues at the same time that fundamental concepts are introduced. Systems under study are characterized in this part as well; (2) a second part where the main equations for moving fluids (inviscid and viscous) are developed and (3) final chapters where some applications are discussed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas Teóricas - Aulas magistrais seguindo o programa definido e de acordo com os objectivos da disciplina.

Aulas Práticas - Aulas práticas, de frequência obrigatória, destinadas a aprofundar e exercitar a matéria e os conteúdos programáticos leccionados nas aulas teóricas.

Avaliação – Prova Escrita (100% da Nota Final)

Duas Frequências, a realizar durante o Semestre. Requisitos para aprovação na disciplina: Média aritmética igual ou superior a 10 valores, com a classificação mínima de 8 valores em cada prova

Exame Final. Requisitos para aprovação na disciplina: Classificação igual ou superior a 10 valores; Prova suplementar (oral ou/e escrita) para classificação igual a 8 ou 9 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes – classes where themes are presented according the syllabus and course objectives.

Practical classes – classes where students solve exercises and applications of concepts and laws discussed on theoretical classes.

Evaluation - Written Assignment (100% of the final mark)

2 tests with a test of remediation to take place in the first exam schedule. Requisites to obtain approval: Arithmetic average equal or above 10, with a minimal classification of 8 in both tests

Final Exam. Requisites to obtain approval: Classification equal or above 10. Students with average of 8 or 9 shall have an oral exam

Theoretical classes and Practical classes.

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

A UC tem duas componentes distintas que se complementam. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam conceitos e equações fundamentais das teorias abordadas. Na componente teórico-prática são discutidas detalhadamente diversos problemas de aplicação da matéria teórica. Com esta última componente pretende-se que o aluno ganhe autonomia na particularização dos princípios físicos associados ao estudo da mecânica de fluidos a situações mais simples e a outras mais realistas e, por isso mesmo, mais complexas. Quer os conhecimentos teóricos quer os teórico-práticos serão avaliados por uma prova escrita.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU has two distinct and complementary components. In theoretical classes it is intended that students understand theoretical concepts and its fundamental equations. In practical classes oriented by the teacher, students discuss several applications of theoretical subjects. With this component is intended that the student gains independence in the particularization of fluid mechanics principles to simple systems and to more realistic and therefore even more complex situations. Both Theoretical and practical knowledge are evaluated but a written test.

3.3.9. Bibliografia principal:

•FLUID PHYSICS FOR OCEANOGRAPHERS AND PHYSICISTS, Jerome Williams and Samuel Elder; Pergamon Press; 1989.

•INTRODUCTION TO GEOPHYSICAL FLUID DYNAMICS, Benoit Cushman-Roisin; Prentice-Hall; 1994.

- **FLUID MECHANICS**, Pijush K. Kundu; Academic Press; 1990.
- **ATMOSPHERE-OCEAN DYNAMICS**, Adrian Gill; Academic Press; 1982.

Anexo IV - Energias Convencionais/Conventional Energy

3.3.1. Unidade curricular:

Energias Convencionais/Conventional Energy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ulisses Mendes Fernandes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

.

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Com esta cadeira pretende-se que o aluno adquira conhecimentos de produção de energia térmica e eléctrica através de fontes de energia convencionais – petróleo, carvão, gás natural e urânio.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

With this course it is intended that the student acquire knowledge about production of thermal and electric energy through conventional sources of energy - oil, coal, natural gas and uranium.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Combustíveis

1.1. Petróleo

1.1.1. Produção

1.1.2. Consumo

1.1.3. Reservas

1.2. Gás Natural

1.2.1. Produção

1.2.2. Consumo

1.2.3. Reservas

1.3. Carvão

1.3.1. Produção

1.3.2. Consumo

1.3.3. Reservas

1.4. Urânio

1.4.1. Produção

1.4.2. Consumo

1.4.3. Reservas

2. Tecnologias de Conversão

2.1. Combustão

2.1.1. Fundamentos de Combustão

2.1.2. Processos de Transformação

2.1.2.1. Combustão Directa

2.1.2.2. Gaseificação

2.1.2.3. Pirólise

2.2. Centrais Térmicas

2.2.1. Centrais com turbina a vapor

2.2.2. Centrais com turbina a gás

2.2.3. Centrais de Ciclo Combinado

2.2.4. Centrais de ciclo diesel

2.3. Sistemas de multigeração

2.3.1. Co-geração

2.3.2. Tri-geração

2.4. Energia Nuclear

3. Captura e Armazenamento de CO2

3.3.5. Syllabus:

1. Fuels

1.1. Oil

- 1.1.1. Production
- 1.1.2. Consumption
- 1.1.3. Reserves
- 1.2. Natural Gas
- 1.2.1. Production
- 1.2.2. Consumption
- 1.2.3. Reserves
- 1.3. Coal
- 1.3.1. Production
- 1.3.2. Consumption
- 1.3.3. Reserves
- 1.4. Uranium
- 1.4.1. Production
- 1.4.2. Consumption
- 1.4.3. Reserves

- 2. Energy Conversion
- 2.1. Combustion
- 2.1.1. Fundamentals of Combustion
- 2.1.2. Process Transformation
- 2.1.2.1. Direct Combustion
- 2.1.2.2. Gasification
- 2.1.2.3. Pyrolysis
- 2.2. Thermal Power Plants
- 2.2.1.1. Steam turbine
- 2.2.1.2. Gas turbine
- 2.2.1.3. Combined Cycle
- 2.2.1.4. Diesel Cycle

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

Pretende que o aluno adquira conhecimentos de produção de energia térmica e eléctrica através de fontes de energia convencionais – petróleo, carvão, gás natural e urânio. O programa está dividido em cinco partes. A primeira centra-se nos diversos combustíveis fósseis e no urânio, mostrando as reservas que existem a nível mundial, a sua distribuição e o consumo actual desses combustíveis. A segunda Centra-se nas diversas tecnologias de conversão de energia fóssil, para que os alunos entendam como é produzida a energia a partir destes combustíveis. Posteriormente, é dado ênfase aos sistemas de multigeração, muito importantes para o aumento da eficiência energética.

Dedica-se também um capítulo à energia nuclear, que continua a ser importante no sistema energético de diversos países. Finalmente termina-se com um capítulo dedicado à captura e armazenamento de CO₂, pela sua importância no contexto das alterações climáticas, apresentando-se como uma das formas de diminuição de emissões

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

With this curricular unit it is intended that the student acquire knowledge about production of thermal and electric energy through conventional sources of energy - oil, coal, natural gas and uranium. The first part is focused on the various fossil fuels and on the uranium, showing their worldwide reserves, how they are distributed and the current consumption of these fuels. The second part is focused on the different technologies for the conversion of energy from fossil fuels. Afterwards, emphasis is given to multi-generation systems due to its importance to increase the energy efficiency. As this is a unit of conventional energy, there also is a chapter dedicated to nuclear energy, which continues to be important in the energy system of various countries. Finally, the unit ends with a chapter dedicated to CO₂ capture and storage, due to its importance in the context of climate change, representing a way to reduce emissions.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests and/or exam) and written and/or oral group assignment.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam conceitos, conheçam a distribuição das reservas de combustíveis fósseis no mundo, entendam os fundamentos básicos de um processo de combustão, percebam o funcionamento de uma central térmica, de uma central nuclear, e por fim da tecnologia de captura e armazenamento de CO₂. A componente prática servirá para o aluno calcular produções de energia, eficiências energéticas, perdas, emissões de gases de efeito de estufa, etc. Permitirá também aos alunos dimensionar a central, avaliar a sua viabilidade financeira e o seu impacto ambiental.

Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components – theoretical and practical. In the theoretical component it is intended that the students understand concepts, learn about the distribution of fossil fuel reserves in the world, understand the fundamentals of the combustion process, understand how a thermal power plant works, how a nuclear power plant operates, and finally understand the process of CO2 capture and storage. The practical component will give the student the opportunity to quantify the production of energy, the energy efficiencies, losses, emissions of greenhouse gases, etc. It also will allow the students to scale a power plant, evaluate its financial viability and its environmental impact. The knowledge of the students will be evaluated by an individual or group work, which will give the student the opportunity to investigate deeply a given subject, extending its expertise, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Combustão*, Coelho, P. e Costa, M., 2007, Ed. Orion
- *An Introduction to Combustion? Concepts and Applications*, Turns, S.R., 2000, McGraw-Hill, 2ª Edição

Anexo IV - Energias Renováveis I /Renewable Energy I

3.3.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis I /Renewable Energy I

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Zdena Zsigraiova

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Fornecer aos alunos uma visão geral e aspectos tecnológicos das diferentes fontes de energia renovável.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Provide the students a general vision and the technological aspects of the different renewable energy sources.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *As energias renováveis e o novo paradigma energético.*
2. *Energia solar:*
 - 2.1 *A radiação solar e a sua caracterização. O movimento relativo Sol - Terra. O recurso solar em Portugal e na Europa.*
 - 2.2 *Aproveitamento solar térmico. Aplicações de baixa, média e alta temperatura. Concentradores.*
 - 2.3 *Aproveitamento solar fotovoltaico. O princípio da conversão fotovoltaica. As diversas tecnologias.*
3. *Energia eólica:*
 - 3.1 *Caracterização do recurso e a sua distribuição em Portugal e na Europa. Variabilidade e representações estatísticas.*
 - 3.2 *Desempenho das turbinas eólicas.*
 - 3.3 *Aproveitamento de energia eólica on-shore e off-shore.*
 - 3.4 *Estado actual e perspectivas.*
4. *Energia hídrica:*
 - 4.1 *Caracterização do recurso hídrico. Hidrologia.*
 - 4.2 *Aproveitamentos hidroeléctricos. Turbinas hidráulicas e as suas aplicações.*
 - 4.3 *Armazenamento de energia hídrica. Bombagem hidro-reversível.*
 - 4.4 *Panoramas e perspectivas para Portugal e para a Europa.*
 - 4.5 *Constrangimentos ambientais.*

3.3.5. Syllabus:

1. *Renewable energies and the new energy paradigm.*
2. *Solar energy:*
 - 2.1 *Solar radiation and its characterization. Sun - Earth relative motion. The solar resource in Portugal and in Europe.*

2.2 Solar thermal energy. Applications of low, medium and high temperature. Concentrators.

2.3 Solar photovoltaic. The principle of photovoltaic conversion. The various techniques.

3. Wind Energy:

3.1 Characterization of the resource and its distribution in Portugal and Europe. Variability and statistical representations.

3.2 Performance of wind turbines.

3.3 Use of wind energy on-shore and off-shore.

3.4 Current status and prospects.

4. Hydroelectric energy:

4.1 Characterization of the water resource. Hydrology.

4.2 Hydraulic turbines and their applications.

4.3 Storage of hydropower. Pumped hydro storage.

4.4 Current status and perspectives for Portugal and Europe.

4.5 Environmental constraints.

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis – solar, eólica e hídrica. Esta UC irá ser seguida de outra onde irão ser focados as restantes fontes de energia renovável. A primeira parte da UC pretende introduzir o conceito de energias renováveis ao aluno, realçando a sua importância face aos problemas energéticos actuais. Em seguida, cada uma das fontes de energia renovável é explicada, começando pelo recurso renovável e pela sua quantificação, passando pelas tecnologias que transformam esse recurso em energia, e acabando no estado actual dessas tecnologias em Portugal e na Europa.

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

This curricular unit desires the student to acquire knowledge of energy production from renewable sources - solar, wind and water. This curricular unit will be followed by another where the other sources of renewable energy will be focused. The first part of this curricular unit intends to introduce the concept of renewable energy to the student, emphasizing its importance in relation to current energy problems. Then, each of the renewable energy sources is explained, starting with the renewable resource and its quantification, passing through the energy conversion technologies and ending with the current state of these technologies in Portugal and in Europe

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests and/or exam) and written and/or oral group assignment.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os conceitos expostos, o funcionamento das diferentes tecnologias analisadas e o estado actual das diferentes tecnologias em Portugal e na Europa. A componente prática servirá para o aluno resolver problemas numéricos relacionados com esta temática, tais como, a quantificação dos recursos renováveis disponíveis, a determinação da quantidade de energia produzida por uma dada tecnologia. Permitirá também aos alunos dimensionar uma central de fontes renováveis, avaliar a sua viabilidade financeira e o seu impacto ambiental. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema relacionado com os conteúdos programáticos, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. The theoretical component where it is desired that students understand the concepts exposed, the operation of different technologies and the current state of the different technologies in Portugal and in Europe. The practical component will be used to solve numerical problems related to this theme, such as the quantification of available renewable resources, determining the amount of energy produced by a given technology. It will also allow students to calculate the adequate size of a plant based on renewable energy sources, to evaluate their financial viability and its environmental impact. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic related to the syllabus, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, G. Boyle, Oxford University Press, 2nd edition, 2004.

Renewable Energy Resources, John W. Twidell and Anthony D. Weir, Taylor & Francis, 2nd edition, 2006.

Renewable Energy: Its Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning, Bent Sørensen, Elsevier Science, 3rd edition, 2004.

Energias Renováveis, A Opção Inadiável, Manuel Collares-Pereira, Sociedade Portuguesa de Energia Solar, 1998.

Anexo IV - Eco-Economia/Eco-Economy

3.3.1. Unidade curricular:

Eco-Economia/Eco-Economy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Domínio dos conceitos e metodologias básicas de economia ambiental e dos recursos naturais

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Mastery of basic concepts and methodologies of environmental economics and natural resources

3.3.5. Conteúdos programáticos:

0. Noções básicas de Microeconomia e de Matemática Financeira

I. Introdução: Campo de estudo da Economia do Ambiente.

II. Economia dos Recursos Naturais

III. Economia da Poluição e do Carbono.

IV. Valorização Económica dos Bens Ambientais

V. Desenvolvimento Sustentável

VI. Instrumentos e Políticas de Ambiente

VII. Análise custo/benefício de projectos e programas ambientais.

3.3.5. Syllabus:

0. Basics of Microeconomics and Mathematical Finance

I. Introduction: Scope of study of Environmental Economics.

II. Economics of natural resources

III. Economics of Pollution and Carbon.

IV. Economic Valuation of Environmental Goods

V. Sustainable Development

VI. Environmental policies and their tools

VII. Cost / benefit evaluation of environmental projects and programs.

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

Esta UC pretende que o aluno domine os conceitos fundamentais da economia dos recursos naturais, da poluição e do carbono.

O aluno deverá entender e desenvolver uma visão informada e crítica das problemáticas relacionadas com a valorização económica dos bens ambientais e com as ideias de desenvolvimento sustentável.

O aluno deverá dominar os conceitos que estão na base da análise das políticas do ambiente.

O aluno será iniciado na análise de custo/benefício de projectos e programas ambientais.

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

The curricular unit wants the student to master the fundamentals of the economy of natural resources, pollution and carbon.

The student should understand and develop an informed and critical view of the issues related to economic valuation of environmental goods and of the principles of sustainable development.

The student should master the concepts that underlie the analysis of environmental policies.

The student will be started on cost-benefit projects and environmental programs.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

**** Duas Frequências, a realizar durante o Semestre.***

Requisitos para aprovação na disciplina:

**** Classificação igual ou superior a 10 valores em cada frequência;***

*** Média aritmética igual ou superior a 12 valores, com a classificação mínima de 8 valores em cada prova**

*** Exame Final**

Requisitos para aprovação na disciplina:

*** Classificação igual ou superior a 10 valores;**

*** Prova suplementar (oral ou/e escrita) para classificação igual a 8 ou 9 valores.**

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*** Two tests to be held during the semester.**

Requirements for success in the course:

*** Rating not less than 10 points in each frequency;**

*** Arithmetic average not less than 12 values, with a minimum score of 8 points in each event**

*** Final Exam**

Requirements for success in the course:

*** Rating equal to or higher than 10;**

*** Exam (oral and / or written) for classification equal to 8 or 9 values.**

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

Pretende-se que os alunos entendam os conceitos e as relações fundamentais da economia dos recursos naturais, da poluição e do carbono expostos durante as aulas. Os alunos são encorajados a participar nas aulas expondo as suas dúvidas e testando os seus pontos de vista.

A aquisição e o domínio progressivo dos conceitos e metodologias que estão na base da valorização económica dos bens ambientais e da ideia de desenvolvimento sustentável, bem assim como da análise das políticas do ambiente e da análise custo/benefício de projectos e programas ambientais serão avaliados durante o semestre em dois momentos de avaliação e no final do semestre numa prova de exame.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

It is intended that students understand the concepts and basic relationships of the economy of natural resources, pollution and carbon exposed during class. Students are encouraged to participate in classes by exposing their questions and testing their views.

The progressive acquisition and mastery of concepts and methodologies that underpin the economic value of environmental goods and the idea of sustainable development, as well as the analysis of environmental policies and the cost / benefit analysis of environmental projects and programs will be evaluated during the semester in two moments and at the end of semester by an exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

•Pearce, D. Markandya, A. e Barbier, E. (1989) - Blueprint for a Green Economy. London: Earthscan.

•Scott Barrett, 1994. "Self-Enforcing International Environmental Agreements" Oxford Economic Papers, 46, p. 878-894.

•Kenneth J. Arrow, Maureen L. Cropper, George C. Eads, Robert W. Hahn, Lester B. Lave, Roger G. Noll, Paul R. Portney, Milton Russell, Richard Schmalensee, V. Kerry Smith, and Robert N. Stavins, 1996. "Is There a Role for Benefit-Cost Analysis in Environmental, Health, and Safety Regulation?" Science 272:221-222*.

Anexo IV - Energias Renováveis II /Renewable Energy II

3.3.1. Unidade curricular:

Energias Renováveis II /Renewable Energy II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Giorgio Gaulberti

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Fornecer aos alunos uma visão geral e aspectos tecnológicos das diferentes fontes de energia renovável.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Provide the students a general vision and the technological aspects of the different renewable energy sources.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Energia das ondas:

- 1.1 Caracterização do recurso. Distribuição geográfica.
- 1.2 Tecnologias de aproveitamento de energia das ondas: on-shore e off-shore.
- 2. Energia das marés:
 - 2.1 Caracterização do recurso. Distribuição geográfica.
 - 2.2 Tecnologias de conversão de energia das marés.
- 3. Energia geotérmica:
 - 3.1 Origem da energia geotérmica.
 - 3.2 Recurso. Distribuição geográfica.
 - 3.3 Tecnologias de conversão de energia geotérmica: produção de electricidade e de calor.
- 4. Biomassa:
 - 4.1 Caracterização do recurso.
 - 4.2 Aproveitamento energético da biomassa sólida, líquida e gasosa.
 - 4.3 Estado actual e perspectivas futuras.
- 5. Armazenamento de energia:
 - 5.1 Intermitência das energias renováveis.
 - 5.2 Armazenamento de energia eléctrica.
 - 5.3 Armazenamento de energia térmica.
 - 5.4 Hidrogénio: produção, armazenamento, segunda conversão, aplicações estacionárias e móveis.

3.3.5. Syllabus:

- 1. Wave Energy:
 - 1.1 Characterization of the resource. Geographical distribution.
 - 1.2 Technologies for harnessing wave power: on-shore and off-shore.
- 2. Tidal Energy:
 - 2.1 Characterization of the resource. Geographical distribution.
 - 2.2 Technologies for harnessing tidal power.
- 3. Geothermal energy:
 - 3.1 Origin of geothermal energy.
 - 3.2 Resource. Geographical distribution.
 - 3.3 Conversion technologies for geothermal energy: electricity and heat production.
- 4. Biomass:
 - 4.1 Characterization of the resource.
 - 4.2 Energy use of solid, liquid and gaseous biomass.
 - 4.3 Current status and future perspectives.
- 5. Energy storage:
 - 5.1 Intermittency of renewable energy.
 - 5.2 Storage of electricity.
 - 5.3 Storage of thermal energy.
 - 5.4 Hydrogen: production, storage, second conversion, stationary and mobile applications.

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos de produção de energia a partir de fontes renováveis – ondas, marés, geotérmica e biomassa. Esta UC é precedida de outra onde foram focadas as restantes fontes de energia renovável. Cada uma das fontes de energia renovável é explicada, começando pelo recurso renovável e pela sua quantificação, passando pelas tecnologias que transformam esse recurso em energia, e acabando no estado actual dessas tecnologias em Portugal e na Europa. Por fim, a questão da necessidade de armazenamento de energia é explorada e todas as tecnologias de armazenamento de energia eléctrica e térmica são analisadas, salientando por fim o hidrogénio.

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

The curricular unit desires that the student acquire knowledge of energy production from renewable sources - waves, tides, geothermal and biomass. This curricular unit is preceded by another where the other sources of renewable energy were focused. Each renewable energy source is explained, starting with the renewable resource and its quantification, passing through the energy conversion technologies and ending with the current state of these technologies in Portugal and in Europe. Finally, the question of the need for energy storage is exploited and all the storage technologies of electric and thermal energy are analyzed, stressing finally hydrogen.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests and/or exam) and written and/or oral group assignment.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os

conceitos expostos, o funcionamento das diferentes tecnologias analisadas e o estado actual das diferentes tecnologias em Portugal e na Europa. A componente prática servirá para o aluno resolver problemas numéricos relacionados com esta temática, tais como, a quantificação dos recursos renováveis disponíveis, a determinação da quantidade de energia produzida por uma dada tecnologia. Permitirá também aos alunos dimensionar uma central de fontes renováveis, avaliar a sua viabilidade financeira e o seu impacto ambiental. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema relacionado com os conteúdos programáticos, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. The theoretical component where it is desired that students understand the concepts exposed, the operation of different technologies and the current state of the different technologies in Portugal and in Europe. The practical component will be used to solve numerical problems related to this theme, such as the quantification of available renewable resources, determining the amount of energy produced by a given technology. It will also allow students to calculate the adequate size of a plant based on renewable energy sources, to evaluate their financial viability and its environmental impact. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic related to the syllabus, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Renewable Energy: Power for a Sustainable Future , G. Boyle , Oxford University Press, 2nd edition, 2004.

Renewable Energy Resources, John W. Twidell and Anthony D. Weir, Taylor & Francis, 2nd edition, 2006.

Renewable Energy: Its Physics, Engineering, Environmental Impacts, Economics and Planning, Bent Sørensen, Elsevier Science, 3rd edition, 2004.

Energias Renováveis, A Opção Inadiável, Manuel Collares-Pereira, Sociedade Portuguesa de Energia Solar, 1998.

Anexo IV - Redes Eléctricas / Power Networks

3.3.1. Unidade curricular:

Redes Eléctricas / Power Networks

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Vasco Nuno Guedes Ferreira

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Apresentar os conceitos necessários para o conhecimento e operação de Redes Eléctricas. Análise de redes e de problemas associados ao controlo e gestão.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Present the main concepts for understanding and operating of electrical networks. Analysis of networks, control and management associated problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. O Sistema de Energia Eléctrica

1.1 Redes Eléctricas

1.2 A Rede Eléctrica Portuguesa

2. Conceitos Básicos

2.1 Energia e Potência. Diagrama de Carga

2.2 Potência em Sistemas de Energia Eléctrica

2.3 Sistema Eléctrico Trifásico

2.4 Valores por Unidade

2.5 Transmissão de Energia

2.6 Caracterização das Cargas

3. Máquina Síncrona

4. Transformador e Máquina Assíncrona

5. Trânsito de Energia

6. Correntes de Curto-Circuito

7. Controlo de Frequência e de Tensão

- 8. **Sobretensões e Transitórios Electromagnéticos**
- 9. **Organização e Gestão do Sistema Eléctrico**

3.3.5. Syllabus:

- 1. **The Electrical Power System**
- 1.1 **Electrical Networks**
- 1.3 **The Portuguese Electricity Grid**
- 2. **Basic Concepts**
- 2.1 **Energy and Power. Load Diagram**
- 2.2 **Power in Electrical Systems**
- 2.3 **Three Phase Electrical System**
- 2.4 **Unit Values**
- 2.5 **Power Transmission**
- 2.6 **Loads Characterization**
- 3. **Synchronous Machine**
- 4. **Transformer and Asynchronous machine**
- 5. **Energy Transit**
- 6. **Short Circuit Currents**
- 7. **Control of Frequency and Voltage**
- 8. **Voltage Surge and Transient Electromagnetic**
- 9. **Organization and Management of Electricity System**

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos acerca de redes eléctricas. Para isso o programa da UC está dividido em nove partes, que correspondem aos capítulos principais desta temática. As primeiras duas partes desta UC correspondem a uma revisão de conceitos fundamentais e uma breve análise de redes eléctricas de referência. As partes seguintes até ao capítulo seis são referentes a temáticas mais específicas de redes eléctricas de alta carga e a problemas associados ao transporte de energia eléctrica. Finalmente os últimos três capítulos são referentes a temáticas de controlo do funcionamento e eficiência das redes eléctricas.

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

In this curricular unit it is intended that the student will acquire knowledge about electrical networks. For this, the curricular unit's program is divided into nine parts, which correspond to the main chapters of this theme. The first two parts of curricular unit are a review of key concepts and a brief analysis of electrical networks of reference. The following parts until the sixth chapter are more specific themes relating to electrical networks and high-load problems associated with electric power transmission. Finally, the last three chapters are related to the theme of controlling the operation and efficiency of electricity networks.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests /final exam) and group work.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica, onde se pretende que os alunos entendam conceitos, conheçam o funcionamento geral de uma rede eléctrica e os seus componentes básicos e ainda os mecanismos de monitorização e controlo de falhas. A componente prática servirá para o aluno efectuar cálculos de dimensionamento, eficiência e perdas na rede. Servirá também para este ganhar um conhecimento mais profundo sobre riscos associados à gestão de uma rede de energia eléctrica. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

This curricular unit has two distinct components. The theoretical component where is intended that the students will understand concepts, learn about the general operation of an electricity network and its basic components and further mechanisms for monitoring and control failures. In the practical component, the students will perform calculations of design, efficiency and losses in the network. This will also serve to gain a deeper understanding of risks associated with managing a network of electric power. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- *Redes de Energia Eléctrica – Uma Análise Sistemática*, J.P. Sucena Paiva, 2005, IST Press
- *Power System Analysis*, John Grainger; William D. Stevenson, 1994, McGraw-Hill
- *Electric Power Systems*, B.M. Weedy; B.J. Cory, 1998, Wiley, Chichester, UK
- *Introdução à Teoria de Sistemas de Energia Eléctrica*, Olle I. Elgerd, 0000, McGraw-Hill
- *Power Systems Analysis*, A.R. Bergen; V. Vittal, 2000, Prentice Hall

Anexo IV - Máquinas Eléctricas / Electrical Machines**3.3.1. Unidade curricular:**

Máquinas Eléctricas / Electrical Machines

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Mário dos Santos Mariano

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver (máx. 1000 caract.)

Esta disciplina constitui uma introdução às máquinas eléctricas e aos conhecimentos de electro-magnetismo necessários ao seu estudo.

Domínio do conceito de indução electromagnética.

Domínio dos conceitos relativos às Máquinas de Corrente Alternada, Máquinas de Corrente Contínua e motores.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

This course is an introduction to electrical machines. Several topics of electromagnetism necessary to accomplish the main objective are addressed.

Mastery of the concept of electromagnetic induction.

Understand Alternating Current Machines, Direct Current Machines and Motors.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1.Noções de Electromagnetismo. Indução electromagnética. Indutância.

2.Introdução às máquinas eléctricas.

3.Máquinas de Corrente Alternada. Transformadores. Transformador ideal. Circuito equivalente de um transformador industrial. Parâmetros do transformador. Motor de indução trifásico. Máquina síncrona. Análise do circuito equivalente.

4.Máquinas de Corrente Contínua. Circuito equivalente e analogia com o transformador.

5.Noções de motores eléctricos especiais: motores universais, motores lineares e motores passo a passo.

3.3.5. Syllabus:

1.Elements of Electromagnetism. Electromagnetic induction. Inductance.

2.Introduction to electrical machines.

3.AC machines. Transformers. Ideal transformer. Equivalent circuit of an industrial transformer. Parameters of the transformer. Induction motor. Synchronous machine. Analysis of the equivalent circuit.

4.DC Machines. Equivalent circuit of DC machines and the analogy with the transformer.

5.Special electric motors: universal motors, linear motors and stepper motors.

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

Esta Unidade Curricular foi dividida em cinco capítulos que abordam e desenvolvem os temas de acordo com os objectivos estabelecidos. Os dois primeiros capítulos são introdutórios: no Capítulo 1 são aprofundados os conceitos de electromagnetismo necessários à compreensão das máquinas eléctricas estudadas e no Capítulo 2 é feita uma introdução às máquinas eléctricas estudadas nos restantes capítulos. Nos Capítulos 3 e 4 são estudadas as máquinas eléctricas de Corrente Alternada (AC) e de Corrente Contínua (DC). No último capítulo, Capítulo 5, são discutidos alguns motores especiais.

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

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives (máx. 3000 caract.)

This Course is divided into five chapters that address the issues in accordance with the objectives set. The first two chapters are introductory: Chapter 1 deepens some topics of electromagnetism necessary for understanding of

electrical machines and Chapter 2 is an introduction to electrical machines which will be studied in the remaining chapters. Chapters 3 and 4 studied electrical machines of Alternating Current (AC) and Direct Current (DC). Chapter 5 discusses some special motors.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, teórico-práticas e práticas

Haverá duas avaliações de frequência, cada uma das quais contribui com 50% da nota de frequência.

As condições de passagem à disciplina e/ou de dispensa de exame final são as constantes no Regulamento de Avaliação.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical, practical and laboratory lectures

Written examination: two tests (50% each for final mark) and/or final exam. Approval requires a mark of at least 10 out of 20 as stated on ULHT General Regulation of assessment.

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

Esta UC tem três componentes: uma prática em laboratório, uma teórico-prática e outra teórica. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conceitos gerais de máquinas eléctricas e aprofunde alguns tópicos de electromagnetismo necessários para o entendimento das máquinas eléctricas.

As componentes teórico-prática e prática em laboratório pressupõem a aplicação e demonstração dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas. A capacidade de interiorização e aplicação de conhecimentos será avaliada através de prova escrita, onde o aluno terá oportunidade de explanar os conhecimentos adquiridos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The CU is divided in laboratory, practical and theoretical lectures. Theoretically it is intended that students acquire general concepts of electrical machinery and deepen some topics of electromagnetism necessary for understanding electrical machines. The aim of practical and laboratory lectures is to apply and illustrate to the students the concepts learned in theoretical classes. Evaluation will be assessed through a written test, where students will be able to demonstrate how they mastered the subjects of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

•Electromagnetismo, A. B. Henriques e J. C. Romão, IST Press, 2006.

•Electric Machinery Fundamentals, Stephen J. Chapman; 3ª Edição, McGraw Hill Int. Ed, 1989.

•Electric Machinery, A.E.Fitzgerald; Northeastern University; Charles Kingsley Jr, Stephen D. Umans; 5ª Edição. McGraw Hill.

•Principles of Electric Machines and Power Electronics, Sen, P.C; John Wiley & Sons, NY 1989.

•Electric Machines and Drives, Gordon R. Slemon; Addison-Wesley Publishing Company.

•Electromagnetic and Electromechanical Machines, Match, L. 2ª Edição, Harpen and Row, NY, 1977.

•Alternating Current Machines, Say, M. G; Pitman, London, 5ª Edição, 1983.

•Electric Machines and Transformers, Nasar, S.A; Macmillan, NY 1984.

•Handbook of Electric Machines, Nasar, S.A; Macmillan.

•Principles of electric machines and power electronics, P. C. Sen, John Wiley & sons, 1989.

Anexo IV - Dimensionamento de Sistemas de Energia /Sizing of Power Systems

3.3.1. Unidade curricular:

Dimensionamento de Sistemas de Energia /Sizing of Power Systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Zdena Zsigraiova

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

espera-se que o aluno adquira as competências necessárias e o conhecimento de ferramentas que o permitirão elaborar projectos de produção de energia, com especial ênfase nas energias renováveis e produzir as respectivas análises financeira e ambiental.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

It is expected that the students acquire the necessary skills and knowledge of tools that will allow the development

of energy production projects, with special emphasis on renewable energy and their financial and environmental analysis.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1.- *Introdução à Análise de Projectos de Energia*
- 2.- *Componentes de um Sistema Energético*
- 3.- *Diagrama de Carga*
- 4.- *Dimensionamento da Produção: Eólica, Fotovoltaica, Hídrica, Térmicos, Sistemas Híbridos*
- 6.- *Armazenamento de energia*
- 7.- *Optimização de Sistemas Híbridos*
- 8.- *Análise de Emissões e Impacte Ambiental*
- 9.- *Análise de Risco e Financeira*

3.3.5. Syllabus:

- 1.- *Introduction to Energy Project Analysis*
- 2.- *Components of an Energy System*
- 3.- *Load Diagram*
- 4.- *Scaling of Energy Production: Wind, Photovoltaic, Hydro, Thermal, Hybrid Systems*
- 6.- *Energy Storage*
- 7.- *Optimization of Hybrid Systems*
- 8.- *Analysis of Emissions and Environmental Impact*
- 9.- *Financial and Risk Analysis*

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos e ferramentas que o qualifiquem para executar o dimensionamento de projectos de energia. O aluno começa por conhecer os conceitos e componentes básicos dos sistemas energéticos, a sua utilidade e características e as ferramentas de dimensionamento. Para além dos aspectos técnicos esta UC fornecerá ao aluno as noções necessárias para a análise ambiental, de risco e financeira necessárias para a boa elaboração de qualquer projecto técnico.

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

This curricular unit aims to introduce the student to the knowledge and tools for the design of energy projects. The student is first introduced to the related concepts and basic components of an energy system, function and design tools. Along with the technical aspects, this curricular unit provides the students with the necessary notions of environmental impact analysis, risk and financial analysis needed for the successful execution of any technical project.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas.

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical lectures.

Written examination (tests and/or final exam) and group work.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os conceitos expostos e o funcionamento das diferentes componentes de um sistema energético. A componente prática servirá para o aluno resolver problemas numéricos relacionados com esta temática, tais como, o dimensionamento do sistema e avaliar a sua viabilidade financeira e o seu impacto ambiental. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema relacionado com os conteúdos programáticos, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. The theoretical component where it is desired that students understand the concepts exposed, the characteristics of the main components of an energy system. The practical component will be used to solve numerical problems related to this theme, such as the dimensioning of the energy system and evaluate their financial viability and its environmental impact. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic related to the syllabus, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Active Solar Heating Systems – Design Manual. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc. in cooperation with Solar Energy Industries Association.
Instalações Solares – Manual. Sociedade Portuguesa de Energia Solar / INETI.
Solar Heating Systems for Houses – A Design Handbook for Solar Combi Systems. James and James / IEA.
Redes de Distribución de Fluidos Térmicos. Conservacion de Energia. IDAE.
Getting Started Guide for HOMER Version 2.1, 2005, National Renewable Energy Laboratory USA www.nrel.gov
Curso de Análise de Projeto de Energia Limpa, RETScreen International, www.retscreen.net

Anexo IV - Transportes e Energia/Transport and Energy**3.3.1. Unidade curricular:**

Transportes e Energia/Transport and Energy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Rui Martins

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

Gilberto António Monteiro Tavares

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

É pretendido que o aluno adquira conhecimentos na área dos transportes com especial ênfase para as áreas da energia (consumos) e ambiente (emissão de poluentes para a atmosfera). Pretende-se ainda que o aluno ganhe conhecimentos sobre os combustíveis utilizados pelos diferentes meios de transporte bem como sobre tecnologias alternativas de mobilidade.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

It is intended that the students acquire knowledge in the field of transport with particular emphasis in the areas of energy (consumption) and environment (emission of pollutants into the atmosphere). It is also intended that students gain knowledge on fuel used by the different means of transport as well as alternative technologies for mobility.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Peso dos transportes no consumo energético e nas emissões de poluentes para a atmosfera*
- 2. Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados transportes rodoviários*
- 3. Processo de formação de poluentes em sistemas de transporte equipados com motores de combustão interna*
- 4. Normas ambientais para veículos*
- 5. Processo de redução de poluentes e de optimização de consumo de veículos equipados com motores combustão interna*
- 6. Modelos de cálculo consumos e emissões em transportes*
- 7. Sistemas de propulsão e de combustíveis utilizados:*
 - transportes ferroviários*
 - transportes marítimos*
 - transportes aéreos*
- 10. Tecnologias alternativas no ramo dos transportes: (a) evoluções nos motores de combustão interna; (b) combustíveis alternativos; (c) veículos híbridos: série e paralelo; (d) veículos eléctricos com baterias; (e) pilhas de combustível*
- 11. Gestão e Organização da rede de transportes*

3.3.5. Syllabus:

- 1. The share of transport energy consumption and pollutant emissions to the atmosphere.*
- 2. Propulsion systems and fuels used in road transport.*
- 3. Process of forming pollutants in transportation systems equipped with internal combustion engines.*
- 4. Environmental standards for vehicles.*
- 5. Process to reduce pollutants and optimize the consumption of vehicles with internal combustion engines.*
- 6. Models for calculating fuel consumption and emissions in transport.*
- 7. Propulsion systems and fuels used in rail transport.*
- 8. Propulsion systems and fuels used in shipping.*
- 9. Propulsion systems and fuels used in aviation.*
- 10. Alternative technologies in the transportation sector: (a) developments in internal combustion engines, (b) alternative fuels, (c) hybrid cars: series and parallel, (d) electric vehicles with batteries (e) fuel cells.*
- 11. Management and organization of transportation networks.*

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos na área dos transportes com especial ênfase para as áreas da energia (consumos) e ambiente (emissão de poluentes para a atmosfera). Para isso o programa da UC está dividido em onze partes. As primeiras cinco partes estão relacionadas com os transportes rodoviários e os problemas ambientais associados a este tipo de transporte. A sexta parte fornece ao aluno conhecimentos a cerca da modelação de consumo de combustíveis e da emissão de poluentes associada a esse consumo. As partes sete, oito e nove estão voltadas para os sistemas de transporte ferroviário, naval e aéreo assim como os tipos de propulsão de cada um destes sistemas de transporte. A décima parte é referente a tecnologias de transporte alternativas e com uma menor emissão de poluentes atmosféricos. Finalmente, o capítulo 11 está relacionado com a gestão de redes de transportes.

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

This curricular unit aims that the student will acquire knowledge in the field of transport with particular emphasis in the areas of energy (consumption) and environment (emission of pollutants into the atmosphere). For this, the curricular unit's program is divided into eleven parts. The first five parts are related to road transport and environmental problems associated with this type of transport. The sixth part is for the student to gain knowledge about the modeling of fuel consumption and pollutant emissions associated with this consumption. Parts seven, eight and nine are focused on the rail systems, naval and air as well as the types of propulsion of each of these transport systems. The tenth part is related to transportation technologies and alternative with a lower emission of pollutants. The last chapter is related with the management of transportation networks.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written test (tests /final exam) and group work in writing and / or orally.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os conceitos dos principais sistemas de transporte e os problemas ambientais a eles associados. A componente prática servirá para o aluno aprender a modelar os consumos de combustível dos transportes e as emissões de poluentes derivadas desses consumos. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

This curricular unit has two distinct components. The theoretical component where it is intended that students understand the concepts of major transportation systems and environmental problems associated with them. The practical component will serve for the student to learn how to model the transport fuel consumption and emissions of pollutants derived from these intakes. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their knowledge.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Folhas de Apoio à Disciplina de Energia e Ambiente nos Transportes*, Tiago Farias, 2004, Secção de Folhas da AEIST, 2004.
- Handbook of Transport and Environment*, D. Henscher, K.Button, 2003, Elsevier, 2003.
- A ecologia industrial e o automóvel em Portugal*. Ferrão P. C., Figueiredo J. M., Celta Editora, 2000

Anexo IV - Fenómenos de Transferência /Transfer Phenomena**3.3.1. Unidade curricular:**

Fenómenos de Transferência /Transfer Phenomena

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Pedro Carlos de Barros Fernandes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:***Transferência de Calor e Massa***

Proporcionar a compreensão dos mecanismos de transferência de energia e de massa, e a concomitante possibilidade da sua aplicação à análise e interpretação do desempenho de sistemas reais e de equipamentos utilizados para transferência de calor e de massa, bem como a resolução de problemas práticos associados aos mesmos.

Pretende-se que os conhecimentos de transferência de calor e de massa adquiridos sejam utilizados em disciplinas posteriores ligadas ao dimensionamento de equipamento utilizado em operações unitárias, e à elaboração de projecto de indústrias.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Understand the mechanisms underlying heat and mass transfer, and thereby provide the required knowledge for making a critical evaluation of the performance of equipments used for heat and mass transfer. Provide insight for tackling typical drawbacks that may occur in operational systems

It is envisaged that the knowledge gathered on the fundamentals of heat and mass transfer will be of utmost importance in the design and operation of advanced energy systems and dedicated equipment which will be required in Engineering curricula

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Transferência de calor e de massa: difusão e convecção. Transferência de calor por radiação: corpo negro, factores de forma e superfícies reais. Análise dos mecanismos difusionais de transferência de calor e de massa. Determinação dos coeficientes convectivos de transferência de calor e de massa. Análise e caracterização de processos combinando diferentes mecanismos de troca de calor. Introdução ao desenho de permutadores de calor. Transferência de massa em sistemas multifásicos. Transferência de calor e de massa em estado transiente. Aplicações práticas.

3.3.5. Syllabus:

Heat and mass transfer: diffusion and convection. Radiative heat transfer: black body, shape factor and real surfaces. Analysis of the diffusional mechanisms of heat and mass transfer. Calculation of convective coefficients of heat and mass transfer. Combined mechanisms of heat transfer. Introduction to the design of heat exchangers. Mass transfer in multiphase systems. Transient heat and mass transfer. Practical elementary applications.

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

A presente UC tem como objectivo incutir princípios básicos de mecanismos de transferência de calor e de massa, bem como noções elementares de dimensionamento de equipamento dedicado e da análise do seu desempenho. A UC está dividida em duas secções a primeira dedicada à transferência de calor, a segunda dedicada à transferência de massa. Sem prejuízo desta separação, as semelhanças entre os princípios subjacentes aos respectivos mecanismos de transferência serão salientados. Em cada uma das secções, serão em primeiro lugar abordados e caracterizados os mecanismos difusionais, seguindo-se a abordagem e caracterização dos processos convectivos de transferência, Aspectos relevantes associados à transferência de calor por radiação serão abordados com vista à sua caracterização. Serão de seguida considerados os processos combinando a contribuição de diferentes mecanismos de transferência de calor, bem como os sistemas multifásicos de transferência de massa. Neste enquadramento serão introduzidas noções básicas destinadas ao desenho e caracterização de equipamento para a troca de calor. Serão ainda introduzidos os conceitos destinados à análise de troca de calor e de massa em estado transiente. Pretende-se que os conhecimentos adquiridos contribuam decisivamente para fornecer as ferramentas indispensáveis para a análise de casos reais envolvendo processos, sistemas e equipamento de transferência de calor e de massa.

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

This course contributes primarily to the students' knowledge of basics in heat and mass transfer and provides some introductory notions on design of dedicated equipment and evaluation of its performance in real operational situations experience. The course is basically divided in two sections one addressing heat transfer, the other addressing mass transfer. The similarities in the fundamentals underlying the mechanisms of heat and mass transfer will be highlighted. In either case, diffusion mechanisms will be first addressed, followed by the characterization of convective mechanisms of heat and mass transfer. Relevant aspect of radiation heat transfer will be given. With individual mechanisms mastered, combined mechanisms of heat transfer and multiphase mass transfer will be addressed. Basics for the design and characterization of heat exchangers will be given, as well as basics for transient heat transfer. The overall knowledge gathered will provide the required background for the analysis of real situations involving heat and mass transfer systems and equipment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Aulas teóricas e práticas***

Prova escrita (testes e/ou exame). Aprovação se atingir uma classificação igual ou superior a 10 valores

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):*Theoretical and practical lectures**Written examination (tests and/or final exam). Approval requires a mark of at least 10 out of 20.***3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos da unidade curricular.**

Esta UC apresenta duas componentes. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos básicos relativos aos mecanismos de transferência de calor e de massa. A componente prática pressupõe a aplicação dos conceitos adquiridos na caracterização de casos práticos envolvendo transferência de calor ou massa, por ex. de-terminando o caudal de calor ou de massa, baseados em sistemas e processos reais, e previsão de comportamento desses mesmos sistemas. A capacidade de interiorização e aplicação de conhecimentos será avaliada através de prova escrita, onde o aluno terá oportunidade de explicar os conhecimentos adquiridos

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The preset curricular unit has two components. A theoretical component, where the students are expected to get hold of the physical and mathematical principles underlying heat and mass transfer. A practical component, where the students are expected to put into practice the knowledge gathered in the analysis and characterization of systems/processes where heat or mass transfer are involved, viz. determination of heat or mass flow in given systems. Evaluation will be assessed through a written test, where students will be able to demonstrate how they mastered the subjects of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

Transport Processes and Separation Process Principles: Includes Unit Operations, C. J. Geankoplis, 4th ed., Prentice Hall International, Inc., New Jersey, 2003.

An Introduction to Mass and Heat Transfer, S. Middleman, J. Wiley & Sons, Inc, New York, 1998.

Heat Transfer – A practical approach, Y. A. Çengel, 2nd ed., McGraw-Hill Science/Engineering/Math, New York, 2002.

Biological Process Engineering, A. T. Johnson, J. Wiley & Sons, Inc, New York, 1999.

Diffusion – mass transfer in fluid systems, E. L. Cussler, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge, 1997.

Fundamentals of Heat and Mass Transfer, F. P. Incropera, D. P. deWitt, 4th ed., J. Wiley & Sons, Inc, New York, 1996.

Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer, J. R. Welty, C. E. Wicks, R. E. Wilson, 4th ed., J. Wiley & Sons, Inc, New York, 2001.

Transport Phenomena, R. B. Bird, W. E. Stewart, E. N. Lightfoot, J. Wiley & Sons, Inc, New York, 2nd ed, 2002.

Anexo IV - Gestão de Energia /Energy Management**3.3.1. Unidade curricular:***Gestão de Energia /Energy Management***3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):***Pedro Castelo Ferreira Caetano***3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:**

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:*Gestão da produção e distribuição de energia eléctrica sob o ponto de vista de optimização da rede.**Capacidade de formalização matemática do problema da produção e distribuição de energia eléctrica.**Capacidade de obter a solução óptima para a rede de produção e distribuição de energia.***3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:***Management of production and distribution of electricity. Focus on network optimization.**Mathematical formalization of problems related with production and distribution of electricity.**Study of the optimal solution for the network of production and distribution of energy***3.3.5. Conteúdos programáticos:***1. Grupos produtores de energia eléctrica:**1.1. Grupos térmicos, curva de entrada saída.**1.2. Ligação ciclo combinado e ligação alta pressão em comum.*

- 1.3. Grupos hídricos, curva de entrada saída.
2. Problema de despacho económico para grupos térmicos:
 - 2.1. Formulação do problema, principais restrições técnicas.
 - 2.2. Solução do problema não considerando as perdas nas linhas e considerando as perdas nas linhas.
3. Noções sobre optimização de funções subdiferenciáveis:
 - 3.1. Derivada direccional, subdiferencial e subgradiente.
 - 3.2. Identificação do óptimo, exemplos de utilização.
4. Problema de coordenação hidrotérmica:
 - 4.1. Formulação do problema, principais restrições técnicas.
 - 4.2. Solução do problema usando programação dinâmica e usando relaxação Lagrangiana.
5. Previsão dos consumos. Fiabilidade e simulação da produção.
6. Planeamento em sistemas de energia eléctrica:
 - 6.1. Planeamento da manutenção aos grupos.
 - 6.2. Planeamento da produção.
- Planeamento da rede.

3.3.5. Syllabus:

1. Electricity producers:
 - 1.1. Thermal units, input/output curves.
 - 1.2. Combined cycle and high pressure connection.
 - 1.3. Hydro units, input/output curves.
2. Economic dispatch problem for thermal units:
 - 2.1. Formulation of the problem, main technical constraints.
 - 2.2. Solution for the problem without considering and considering line losses.
3. Notions about optimization of sub-differentiable functions:
 - 3.1. Directional derivative, subderivative, subdifferential and subgradient.
 - 3.2. Optimal identification, examples.
4. Problem of Hydrothermal Coordination:
 - 4.1. Formulation of the problem, main technical constraints.
 - 4.2. Solution for the problem using dynamic programming and using Lagrangian relaxation.
5. Forecast of consumption. Reliability and simulation of production.
6. Planning in electric power systems:
 - 6.1. Planning in maintenance to groups.
 - 6.2. Planning of production.
- Network planning.

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

Esta Unidade Curricular foi dividida em seis capítulos que abordam e desenvolvem os temas de acordo com os objectivos estabelecidos. O primeiro capítulo introduz os grupos produtores de energia eléctrica: grupos térmicos e hídricos. Nos Capítulos dois, três e quatro, são formulados matematicamente problemas de gestão e distribuição de energia eléctrica (Problema de despacho económico para grupos térmicos, Problema de coordenação hidrotérmica) os quais são discutidos sob o ponto de vista de optimização da rede (Noções sobre optimização de funções subdiferenciáveis). No Capítulo 5 é feita a Previsão dos consumos e a simulação da produção. No Capítulo 6 é discutido o planeamento em sistemas de energia eléctrica: planeamento da produção e planeamento da rede.

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

This Course is divided into six chapters that address the issues in accordance with the objectives set. Chapter one introduces the electricity producers, thermal and hydro units. From Chapter two to Chapter four we develop the mathematic formulation of questions related with management and distribution of electric energy (Economic dispatch problem for thermal units, Problem of Hydrothermal Coordination). These problems are discussed from the viewpoint of electric network optimization (Notions about optimization of sub-differentiable functions). Chapter five presents the forecast of consumption and simulation of production. Chapter 6 discusses the planning in electric power systems: planning of production and network planning.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e práticas.
Haverá duas avaliações de frequência, cada uma das quais contribui com 50% da nota de frequência.
As condições de passagem à disciplina e/ou de dispensa de exame final são as constantes no Regulamento de Avaliação.*

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical and practical lectures
Written examination: two tests (50% each for final mark) and/or final exam. Approval requires a mark of at least 10 out of 20 as stated on ULHT General Regulation of assessment.*

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

Esta UC tem duas componentes: uma prática e outra teórica. Na componente teórica pretende-se que os alunos adquiram conceitos gerais de gestão da produção e distribuição de energia eléctrica sob o ponto de vista de optimização da rede.

A componente prática pressupõe a aplicação dos conceitos adquiridos nas aulas teóricas. A capacidade de interiorização e aplicação de conhecimentos será avaliada através de prova escrita, onde o aluno terá oportunidade de explanar os conhecimentos adquiridos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

This CU is divided in practical and theoretical lectures. The aim of theoretical lectures is to provide to students several important concepts about management and distribution of electric energy. A practical component, where the students are expected to put into practice the knowledge gathered in theoretical classes. Evaluation will be assessed through a written test, where students will be able to demonstrate how they mastered the subjects of the curricular unit.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Mokhtar S. B., *Nonlinear Programming Theory and Algorithms. Second Edition, John Wiley & Sons.*
- Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, *Power Generation Operation and Control, John Wiley & Sons.*
- Haywood, R. W., *Analysis of Engineering Cycles, Pergamon Press.*
- Mokhtar S. B., *Nonlinear Programming Theory and Algorithms, Second Edition, John Wiley & Sons.*
- Allen J. Wood, Bruce F. Wollenberg, *Power Generation Operation and Control, John Wiley & Sons.*
- Haywood, R. W., *Analysis of Engineering Cycles, Pergamon Press.*
- X. Wang and J. R. McDonald, *Modern Power System Planning, McGraw-Hill.*

Anexo IV - Planeamento Energético/Energy Planning**3.3.1. Unidade curricular:**

Planeamento Energético/Energy Planning

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Anildo Lopes Costa

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Proporcionar aos alunos os conhecimentos e ferramentas necessárias para o exercício do planeamento energético. O aluno deverá ser capaz de modelar o consumo de energia, identificar e analisar as tecnologias de produção e definir estratégias de integração da oferta e da procura de energia.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

It is expected that the students acquire knowledge to carried out energy planning. The student should be able to model the energy consumption, identify and analyze the technologies of energy production and define strategies for the integration of energy supply and demand.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Introdução: Conceitos Gerais e Terminologia

II. Planeamento Energético

1 Fundamentos de Sistemas Energéticos

1.1 Cadeia Energética

1.2 Balanço Energético

2 Planeamento Energético

2.1 Definição e Âmbito

2.2 Planeamento Tradicional e Planeamento Energético Integrado

3 Ferramentas e Modelos Energéticos

III. A Procura de Energia: projecção e Cenários

1 Modelos de Análise e projecção da Procura Energética

1.1 Análise de Sistemas

1.2 Modelos de Optimização

1.3 Modelos Input Output

- 1.4 Modelos Econométricos
- 1.5 Modelos de Uso Final
- 2 Cenarização
- 2.1 Introdução
- 2.2 Tipologia
- 2.3 Técnicas de Construção de cenários

IV. Integração da oferta e da procura

- 1.- Selecção de Opções Tecnológicas
- 2.- Análise Económica, Financeira e de sustentabilidade
- 3.- Elaboração de Medidas e Estratégias

3.3.5. Syllabus:

I. Introduction: General Concepts and Terminology

II. Energy Planning

1. Fundamentals of Energy Systems

- 1.1. Energy Chain
- 1.2. Energy Balance
- 2. Energy Planning
- 2.1. Definition and Scope
- 2.2. Traditional Planning and Integrated Energy Planning
- 3. Energy Models and Tools

III. Energy Demand: Forecast and Scenarios

1. Models to assess and forecast Energy Demand

- 1.1. System Analysis
- 1.2. Optimization Models
- 1.3. Input Output Models
- 1.4. Econometric Models
- 1.5. End Use Models
- 2. Scenarios
- 2.1. Introduction
- 2.2. Typology
- 2.3. Building of scenarios

IV. Integration of energy supply and demand

- 1. Selection of Technologies
- 2. Economic, Financial and Sustainability analysis
- 3. Development of Measures and Strategies

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos e ferramentas que o qualificam para executar o planeamento energético a diversos níveis. O aluno começa por conhecer os conceitos básicos de planeamento energético e os modelos utilizados. Para além dos aspectos técnicos, esta UC fornecerá ao aluno as noções necessárias para a análise de estratégias e medidas de políticas energéticas tendo em conta os factores sociais, ambientais, económicos e financeiros ou ainda institucionais e organizacionais.

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

This curricular unit aims to introduce the student to the knowledge and tools to perform energy planning at different levels. The student will be first introduced to the basic concepts of energy planning and models used. Beyond the technical aspects, this curricular unit provides the students with the concepts required for the analysis of strategies and measures on energy policies taking into account social, environmental, economic and financial or institutional and organizational factors.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas.

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical lectures.

Written examination (tests and/or final exam) and group work.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os conceitos expostos e os modelos de planeamento energético. A componente prática servirá para o aluno resolver problemas numéricos relacionados com esta temática, tais como, o planeamento sectorial e modelação macro de sistemas energéticos e avaliar a sua viabilidade financeira e o seu impacto ambiental. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo, que dará a hipótese ao aluno de pesquisar profundamente um dado tema relacionado com os conteúdos programáticos, alargando desta forma os seus conhecimentos, e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. The theoretical component where it is desired that students understand the concepts exposed and the models used in energy planning. The practical component will be used to solve numerical problems related to this theme, such as the disaggregated energy planning and modeling of energy systems at macro levels. Knowledge will be evaluated by an individual or group work, which will give the student a chance to investigate thoroughly a given topic related to the syllabus, thereby broadening their knowledge, and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

- Swisher J., Jannuzzi J. and Redlinger R. *Tools and Methods for Integrated Resource Planning -Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment*. UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, Gra sk Service, Riso National Laboratory, 1997
- *Energy Management and Conservation Handbook*, edited by Frank Kreith and D. Yogi Goswami, CRC Press, 2008
- *Energy: Management, Supply and Conservation* by Clive Beggs, Elsevier Science & Technology Books, 2002
- *Energy management handbook* by Wayne C. Turner & Steve Doty. -- 6th ed, The Fairmont Press, 2007
- *Guide to Energy Management, Sixth Edition*, by Barney L. Capehart, Ph.D., CEM, Wayne C. Turner, Ph.D. PE, CEM, William J. Kennedy, Ph.D., PE, 2008

Anexo IV - Energia em Edifícios/Energy in Buildings

3.3.1. Unidade curricular:

Energia em Edifícios/Energy in Buildings

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ulisses Mendes Fernandes

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Fornecer aos alunos conceitos relacionados com o consumo de energia em edifícios, com ênfase na eficiência energética.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Provide the students concepts related with energy consumption in buildings, with focus on energy efficiency.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. *Introdução. Consumos de energia em edifícios.*
2. *Comportamento térmico de edifícios.*
 - 2.1 *Transmissão de calor*
 - 2.2 *Conforto higrotérmico*
 - 2.3 *Comportamento térmico de inverno*
 - 2.4 *Comportamento térmico de verão*
3. *Regulamentação térmica de edifícios:*
 - 3.1 *Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios (SCE)*
 - 3.2 *Regulamento dos Sistemas Energéticos e de Climatização dos Edifícios (RSECE)*
 - 3.3 *Regulamento das Características de Comportamento Térmico dos Edifícios (RCCTE)*
4. *Consumo de electricidade*
 - 4.1 *Iluminação*
 - 4.2 *Electrodomésticos*
 - 4.3 *Equipamentos de escritório*
5. *Água quente sanitária e cozinha*
6. *Integração de fontes de energia renovável em edifícios. Microgeração.*

7. Sistemas solares passivos.

3.3.5. Syllabus:

1. *Introduction. Energy consumption in buildings.*
2. *Thermal performance of buildings*
 - 2.1 *Heat transfer*
 - 2.2 *Hygrothermal comfort*
 - 2.3 *Thermal performance in winter*
 - 2.4 *Thermal performance in summer*
3. *Thermal regulation of buildings:*
 - 3.1 *National Certification System for Energy Performance and Indoor Air Quality in Buildings*
 - 3.2 *Regulation of Energy Systems and HVAC of Buildings*
 - 3.3 *Regulation of the Characteristics of Thermal Performance of Buildings*
4. *Electricity consumption*
 - 4.1 *Lightning*
 - 4.2 *Appliances*
 - 4.3 *Office equipments*
5. *Water heating and cooking*
6. *Integration of renewable energy sources in buildings. Microgeneration.*
7. *Passive solar systems*

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

Esta UC pretende que o aluno adquira conhecimentos relacionados com o consumo de energia em edifícios. Assim, inicialmente são analisados todos os tipos de consumo energético existentes num edifício. De seguida, o comportamento térmico dos edifícios é estudado bem como a regulamentação nacional existente nesta área. Todos os tipos de consumo de energia em edifícios são escrutinados e é dada ênfase à eficiência energética. Por fim, é analisada a integração de fontes de energia renovável activas e passivas em edifícios.

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

This curricular unit desires that the student acquire knowledge related to energy consumption in buildings. Initially, all types of energy consumption in buildings are analysed. Then, the thermal performance of buildings is studied and the existing national regulations in this area. All types of energy consumption in buildings are scrutinized and emphasis is given to energy efficiency. Finally, the integration of renewable energy in buildings, both active as well as passive, is analysed.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Prova escrita (testes e/ou exame) e trabalho de grupo apresentado por escrito e/ou oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written examination (tests and/or exam) and written and/or oral group assignment.

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

A UC tem duas componentes distintas. A componente teórica onde se pretende que os alunos entendam os conceitos expostos, consigam identificar todos os tipos de consumos energéticos de edifícios, consigam caracterizar o comportamento térmico de um edifício, conheçam as regulamentações nacionais nesta área, consigam identificar modos de poupar energia em edifícios, e conheçam as diferentes formas de integração de fontes de energia renovável em edifícios. A componente prática servirá para o aluno resolver problemas numéricos relacionados com esta temática bem como analisar em detalhe os regulamentos nacionais existentes. Os conhecimentos serão avaliados por um trabalho individual ou em grupo e por um teste e/ou exame onde o aluno terá a oportunidade de mostrar todos os seus conhecimentos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. The theoretical component, where it is desirable that the students understand the concepts exposed, identify all types of energy consumption of buildings, be able to characterize the thermal behavior of a building, get to know the national regulations in this area, identify ways of saving energy in buildings and learn about the different ways of integrating renewable energy sources in buildings. The practical component will be used to solve numerical problems related with this issue and examine in detail the existing national regulations. Knowledge will be evaluated by an individual or group work and a test and / or examination where the student will have the opportunity to show all their skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Hélder Gonçalves, Conceitos Fundamentais: Térmica de edifícios, INETI
Carlos Pina dos Santos e Luís Matias, Coeficientes de Transmissão Térmica de elementos da envolvente dos

**edifícios – versão actualizada 2006, ICT Informação técnica ITE 50, Laboratório Nacional de Engenharia Civil
Regulamento das Características do Comportamento Térmico em Edifícios – RCCTE, Decreto-Lei nº 80/2006
Regulamento dos Sistemas Energéticos de Climatização em Edifícios – RSECE, Decreto-Lei nº 79/2006
Sistema Nacional de Certificação Energética e da Qualidade do Ar Interior nos Edifícios – SCE, Decreto-Lei nº 78/2006**

Anexo IV - Projecto de Energia/Power Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projecto de Energia/Power Project

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

José Francisco de Oliveira Santos

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Elaborar um projecto de aplicação de conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Develop a project in order to apply the knowledge acquired during the course.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O trabalho/projecto será desenvolvido sob a orientação de um Professor e deverá englobar vários temas abordados ao longo do curso, demonstrando assim os conhecimentos adquiridos pelo aluno ao longo deste.

3.3.5. Syllabus:

A definição e o delineamento do trabalho deverão ser efectuados pelo professor orientador e pelo aluno no início do semestre.

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

Com esta UC pretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, para isso terão de elaborar um trabalho sob a supervisão de um Professor. O tema do trabalho será escolhido pelo aluno e pelo Professor, bem como a sua estrutura. O trabalho deverá incidir sobre diversos temas abordados ao longo do curso. Com este trabalho o aluno terá a oportunidade de aprofundar conhecimentos, pela pesquisa que irá efectuar e pelos debates que terá com o Professor orientador.

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

With this curricular unit it is intend that the students apply all the knowledge acquired throughout the course, in this sense, each student will develop a work under the supervision of a Professor. The theme of the work will be chosen by the student and the Professor as well as the structure. The work should focus on several topics addressed throughout the course. With this work the student will have the opportunity to deepen its knowledge, by research that he will do and by the debates that he will have with its Advisor.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho individual apresentado por escrito e oralmente.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Written and oral individual assignment.

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

Com esta UC pretende-se que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos ao longo do curso, para isso terão de elaborar um trabalho sob a supervisão de um Professor. O tema do trabalho será escolhido pelo aluno e pelo Professor, bem como a sua estrutura. O trabalho deverá incidir sobre diversos temas abordados ao longo do curso. Com este trabalho o aluno terá a oportunidade de aprofundar conhecimentos, pela pesquisa que irá efectuar, pelos debates que terá com o Professor orientador.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

With this curricular unit it is intend that the students apply all the knowledge acquired throughout the course, in this sense, each student will develop a work under the supervision of a Professor. The theme of the work will be chosen by the student and the Professor as well as the structure. The work should focus on several topics addressed throughout the course. With this work the student will have the opportunity to deepen its knowledge, by research that he will do and by the debates that he will have with its Advisor.

3.3.9. Bibliografia principal:

*Active Solar Heating Systems – Design Manual. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc. in cooperation with Solar Energy Industries Association.
Getting Started Guide for HOMER Version 2.1, 2005, National Renewable Energy Laboratory USA www.nrel.gov
Curso de Análise de Projeto de Energia Limpa, RETScreen International, www.etscreen.net
Swisher J., Jannuzzi J. and Redlinger R. Tools and Methods for Integrated Resource Planning -Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment. UNEP Collaborating Centre on Energy and Environment, Gra sk Service, Riso National Laboratory, 1997
Energy Management and Conservation Handbook, edited by Frank Kreith and D. Yogi Goswami, CRC Press, 2008
Energy management handbook by Wayne C. Turner & Steve Doty. -- 6th ed, The Fairmont Press, 2007 .
Guide to Energy Management, Sixth Edition, by Barney L. Capehart, Ph.D., CEM, Wayne C. Turner, Ph.D. PE, CEM, William J. Kennedy, Ph.D., PE, 2008*

Anexo IV - Cálculo III/Calculus III**3.3.1. Unidade curricular:**

Cálculo III/Calculus III

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Fernanda Aragão

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Determinar a natureza duma série, determinar o raio de convergência duma série de potências, fazer operações algébricas com números complexos, calcular a área duma figura plana, calcular o volume e a massa dum sólido, integrar funções vectoriais sobre linhas e superfícies.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

To determine the nature of a series, to determine the converging point of a series of potencies; to be able to do algebraic operations with complex numbers; to calculate area of a two-dimensional figure, to calculate the volume and mass of a solid, to integrate vector functions upon lines and surfaces.

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1.Séries**

Definição. Convergência. Séries geométricas e de Mengoli.

Séries de Termos Não Negativos. Critérios de comparação. Séries alternadas. Convergência simples e absoluta. Critério de Leibniz.

Séries de Potências. Domínio de convergência. Derivação e Integração de Séries. Desenvolvimento em série de potências. Teorema e série de Taylor.

2.Números Complexos

Corpo dos Complexos. Operações. Conjugado, módulo e argumento. Propriedades. Plano complexo.

Representação trigonométrica. Conversão. Fórmula de Euler. Potenciação e radiciação

3.Cálculo Integral em \mathbb{R}^n

Integração em Domínios Planos. Teorema de Fubini. Inversão da ordem de integração. Integrais Triplos.

Parametrização de linhas. Vectores tangentes e normais. Integração em linha. Comprimento de arco. Aplicações.

Noção de campo conservativo e de Potencial escalar. Teorema de Green.

Para metrização de superfícies em \mathbb{R}^3 . Integração em superfície. Integral de fluxo.

Teorema de Stokes e da Divergência de Gauss. Aplicações

3.3.5. Syllabus:**1.Series**

Notion of series. Convergence. Geometric and Mengoli series

Series of non negative terms. Criteria for comparison

*Alternated series, simple and absolute convergence, criteria of Leibniz
Series of potencies, domains of convergence, derivation and integration of series
Taylor's theorem and series.*

2. Complex numbers

Field of complex numbers. Operations. Complex plane

Trigonometric representation. Conversion.

3. Integral Calculus in \mathbb{R}^n

Integration in plane domain. Fubini's theorem. Inversion of the order of integration

Triple Integrals.

Rm lines and their parametric value, tangent and normal vectors of a line. Integration in a function line, length of the arch, parameters of the length of the arch

Integration of vector functions. Notion of conservative field and scalar potency. Green's theorem

Surfaces in \mathbb{R}^3 and their parameters. Integration in a surface. Integral flux of a vector field on an oriented surface

Stokes' theorem, Gauss' theorem of divergence.

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

Esta UC pretende que o aluno domine o conceito de série e as principais técnicas para determinar a natureza de uma série e o raio de convergência duma série de potências.

O aluno deverá desenvolver competências de execução de operações com números complexos e de cálculo do comprimento de curvas, de áreas de figuras planas e de volumes e massas de sólidos.

O aluno deverá dominar o conceito de integral duplo e triplo e aprender a integrar funções vectoriais sobre linhas e superfícies.

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

The curricular unit wants the student to master the concept of the series and the main techniques to determine the nature of a series and the radius of convergence of a power series.

The student will develop skills in performing operations with complex numbers and calculating the length of curves, areas of plane figures and volumes and masses of solids.

The student should master the concept of double and triple integral and learn to integrate functions on vector lines and surfaces.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os Conteúdos são ensinados de forma a incentivar a participação activa dos estudantes. Concretamente os tópicos são apresentados, e os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exemplos. A definição e as respectivas proposições, surgem desta forma naturalmente. Os alunos são encorajados a analisar e resolver problemas que envolvem os conceitos apresentados na aula. Nas aulas teóricas são fortemente encorajados a experimentar várias estratégias de resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram.

São requisitos para aprovação no curso: a média do exame escrito (70%), acrescido da média dos melhores testes (30%). Para aprovação, a nota final deve ser 10 ou superior a 10

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Content shall be taught as encourage the active participation of students. Concrete examples shall be presented, and the students will be invited to analyse, together with the teacher, the concepts involved in the examples. The definition and its respective propositions will thus arise naturally. The students are encouraged to analyse and solve problems involving the concepts presented in the theoretical class. The students are strongly encouraged to experiment various resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in a constructive form.

Requisites for approval on the course: the final mark will be average of the written exam (70%), plus the average of the best tests (30%) should the latter average be superior to the exam mark. Otherwise, the final mark shall be the mark in the written exam. For approval the mark should be 10 or above 10.

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

A UC tem duas componentes distintas. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam os conceitos expostos, percebam os exemplos e acompanhem e percebam as demonstrações. Nesta componente os alunos são encorajados a experimentar várias estratégias de demonstração e resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. Na componente prática o aluno é auxiliado a resolver problemas numéricos e a fazer pequenas demonstrações. Nestas aulas é incentivada a participação activa dos estudantes. Os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exercícios e a propor estratégias de resolução alternativas. Esta componente tem por objectivo, por um lado, desenvolver a destreza do aluno na utilização dos instrumentos matemáticos relevantes, tanto simbólicos e calculatórios como conceptuais na resolução de problemas, e por outro, permitir que o aluno domine melhor os conceitos expostos e explicados na componente teórica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. Theoretically it is intended that students understand the concepts

exposed, understand and follow the examples and understand the proves of the propositions. In this component, students are encouraged to try different proof and resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in order to understand where they are wrong. In the practical component students are helped to solve numerical problems and do small proves. They are encouraged to participate actively in these classes. Students are invited to examine, together with the teacher, the concepts involved in the exercises and to propose alternative strategies for resolution. This component is aimed, firstly, to develop the student's skill in using the relevant mathematical tools, symbolic, operational and conceptual description, to solve problems, and secondly, to allow the student to master the concepts explained and exposed in the theoretical component.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. *Cálculo I, Apostol*
 2. *Cálculo II, Apostol*
 3. *Análise Complexa, M. Metelo e ..., McGraw-Hill de Portugal, 1995*
- Textos e outro material de apoio:*
Será fornecido ao longo curso notas de apoio elaboradas pelos docentes.

Anexo IV - Cálculo II/Calculus II

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo II/Calculus II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Aleksandar Mikovik

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Domínio das principais técnicas do cálculo integral em \mathbb{R} . Cálculo de áreas de figuras planas, comprimentos de curvas planas e volumes de sólidos de revolução com secção plana conhecida. Cálculo diferencial em \mathbb{R}^n . Aplicação ao estudo de pontos de estacionaridades e extremos livres.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Mastering of the principal techniques of integral calculus in \mathbb{R} . Calculus in the area of plane figures, length of plane curves e volumes of solids in revolution with known plane section. Deferential calculus in \mathbb{R}^n . Application to the study of points of stationarities and free extremes.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

I. Primitivação e Integração em \mathbb{R}
Definição de primitiva. Propriedades
Primitivação por partes e por substituição
Primitivação funções racionais
Integral de Riemann. Propriedades
Teorema Fundamental do cálculo integral
Regra de Barrow. Integrais imediatos.
Teoremas da média
Integração por partes e por substituição.
Integrais impróprios de 1ª, 2ª e 3ª espécie.
Aplicações: áreas, comprimentos de curvas planas e volumes
II. Introdução à Análise em \mathbb{R}^n .
Interpretação geométrica da função de duas variáveis. Domínios e curvas de nível
Limite. Limites iterados, direccionais e relativos
Continuidade. Prolongamento por continuidade
Derivadas parciais de 1ª ordem: definição e interpretação geométrica.
Diferenciabilidade. Derivadas direccionais. Plano tangente.
Regras operatórias da derivação. Matriz Jacobiana. Vector gradiente.
Derivadas de 2ª ordem. Teorema de Schwarz.
Pontos de estacionaridade. Extremos livres e pontos de sela.
A matriz Hessiana.
Extremos condicionados.

3.3.5. Syllabus:**1.Integrals in R.**

Definition of primitive. Properties. Primitivation by parts and by substitution. Primitivation of rational functions Riemann's integral. Properties. Fundamental theorem of integral calculus. Barrow's rule. Immediate integrals. Theorem of the medium. Integration by parts and by substitution. Improper integrals of the 1st, 2nd, and 3rd species

Applications: areas, length of plane curves and volumes

2.Introduction to the Analysis in R"

Geometric interpretation of the function of two variables. Domains and level curves. Limit: definition. Iterated, directional, and relative limits. Continuity. Prolonging through continuity. Partial differential equations of the 1st order: definition and geometric interpretation. Differentiability. Directional differential equations. Tangent plane Operational rules of derivation. The Jacobian matrix. Gradient vector. Concave function. Schwartz's theorem Points of stationarity. Free extremes and sel points. The Hessian matrix.

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

Esta UC pretende que o aluno domine as principais técnicas de primitivação e de integração em R. O aluno deverá entender o conceito de integral de Riemann e as técnicas de cálculo de áreas, comprimentos e volumes usando o cálculo integral.

Esta UC pretende que o aluno domine as principais técnicas de estudo de funções de duas variáveis. O aluno deverá entender o conceito de limite e continuidade neste contexto.

O aluno ficará a saber estudar funções de duas variáveis determinado os pontos mais relevantes do seu gráfico.

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

The curricular unit wants the student to master the main techniques of primitivation and integration in R. The student should understand the concept of Riemann integral and the techniques of calculation of areas, lengths and volumes by using integral calculus.

The curricular unit wants the student to master the main techniques for the study of functions of two variables. The student should understand the concept of limit and continuity in this context.

The student will learn to study functions of two variables calculating the most relevant points of their graphics.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os Conteúdos são ensinados de forma a incentivar a participação activa dos estudantes. Concretamente os tópicos são apresentados, e os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exemplos. A definição e as respectivas proposições, surgem desta forma naturalmente. Os alunos são encorajados a analisar e resolver problemas que envolvem os conceitos apresentados na aula. Nas aulas teóricas são fortemente encorajados a experimentar várias estratégias de resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram.

São requisitos para aprovação no curso: a média do exame escrito (70%), acrescido da média dos melhores testes (30%). Para aprovação, a nota final deve ser 10 ou superior a 10

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Content shall be taught as encourage the active participation of students. Concrete examples shall be presented, and the students will be invited to analyse, together with the teacher, the concepts involved in the examples. The definition and its respective propositions will thus arise naturally. The students are encouraged to analyse and solve problems involving the concepts presented in the theoretical class. The students are strongly encouraged to experiment various resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in a constructive form.

Requisites for approval on the course: the final mark will be average of the written exam (70%), plus the average of the best tests (30%) should the latter average be superior to the exam mark. Otherwise, the final mark shall be the mark in the written exam. For approval the mark should be 10 or above 10.

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

A UC tem duas componentes distintas. Na componente teórica pretende-se que os alunos entendam os conceitos expostos, percebam os exemplos e acompanhem e percebam as demonstrações. Nesta componente os alunos são encorajados a experimentar várias estratégias de demonstração e resolução, permitindo-lhes utilizar os seus próprios erros para poderem perceber onde erraram. Na componente prática o aluno é auxiliado a resolver problemas numéricos e a fazer pequenas demonstrações. Nestas aulas é incentivada a participação activa dos estudantes. Os alunos são convidados a analisar, juntamente com o professor, os conceitos envolvidos nos exercícios e a propor estratégias de resolução alternativas. Esta componente tem por objectivo, por um lado, desenvolver a destreza do aluno na utilização dos instrumentos matemáticos relevantes, tanto simbólicos e calculatórios como conceptuais na resolução de problemas, e por outro, permitir que o aluno domine melhor os conceitos expostos e explicados na componente teórica.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

The curricular unit has two distinct components. Theoretically it is intended that students understand the concepts

exposed, understand and follow the examples and understand the proves of the propositions. In this component, students are encouraged to try different proof and resolution strategies, allowing them to use their own mistakes in order to understand where they are wrong. In the practical component students are helped to solve numerical problems and do small proves. They are encouraged to participate actively in these classes. Students are invited to examine, together with the teacher, the concepts involved in the exercises and to propose alternative strategies for resolution. This component is aimed, firstly, to develop the student's skill in using the relevant mathematical tools, symbolic, operational and conceptual description, to solve problems, and secondly, to allow the student to master the concepts explained and exposed in the theoretical component.

3.3.9. Bibliografia principal:

Apostol, T.; Cálculo II, Editora Reverte.

Sárrico, C.; Análise Matemática – Leitura e exercícios, Col. Trajectos Ciência 4, Gradiva, Lisboa, 1999.

Textos e outro material de apoio:

Serão fornecidas, ao longo do curso, notas de apoio elaboradas pelos docentes.

Anexo IV - Introdução à Economia/Introduction to Economy

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Economia/Introduction to Economy

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Ana Cristina Freitas Brasão Amador

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

Pretende-se ministrar conceitos e relações básicas de microeconomia e macroeconomia, com vista à aquisição de conhecimentos conducentes à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas concretos, a nível teórico e prático. Pretende-se, ainda, dotar os alunos de espírito crítico em relação aos problemas económicos.

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

The aim is to teach basic concepts and relationships of microeconomics and macroeconomics, with the acquisition of knowledge leading to apply this knowledge in solving concrete problems, both theoretical and practical. The aim is to also provide students with critical thinking in relation to economic problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos da Economia. 2. Elementos Básicos da Oferta e da Procura: o Equilíbrio de mercado; Excedente do Consumidor, Excedente do Produtor e Bem-estar da sociedade. 3. Elasticidades da procura e da oferta. 4. A Teoria do Consumidor: Escolha; Utilidade Marginal; Efeito de Substituição e efeito de rendimento; Análise Geométrica do equilíbrio. 5. A Teoria do Produtor: os Factores Produtivos; Produto Marginal Decrescente. 6. Função Custos: Tipos de Custos; Curto e Longo Prazo; Análise Geométrica do Equilíbrio. 7. Mercados: Concorrência Perfeita e Monopólio; a Concorrência Imperfeita (Oligopólio e concorrência monopolística). 8. O Sector Público: o papel do Estado; Externalidades e Bens Públicos; Conflitos estabilidade/eficiência/equidade. 9. Visão e Medição da Macroeconomia: Produto Interno Bruto; Detalhes das Contas Nacionais. 10. O Modelo do Multiplicador. 11. A moeda: Funções da moeda; Características da moeda: Procura e Oferta da moeda; Taxas de juros; Política Monetária.

3.3.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Economics. 2. Basic Elements of Supply and Demand: Equilibrium market; Consumer Surplus, Producer Surplus and Well-being of society. 3. Elasticities of demand and supply. 4. Theory in Consumer Choice, Marginal Utility, Substitution Effect and the effect of earnings, Geometric Analysis of balance. 5. Theory Producer: Productive Factors, Marginal Product Descending. 6. Cost Function: Types of Costs, Short and Long Term; Geometric Analysis of Balance. 7. Markets: Perfect Competition and Monopoly, Imperfect Competition (Oligopoly and monopolistic competition). 8. The public sector: the role of the state; Externalities and Public Goods; Conflict stability / efficiency / equity. 9. Vision and Measurement of Macroeconomics: Gross Domestic Product; Details of National Accounts. 10. The Multiplier Model. 11. Currency: Functions of the coin, the coin features: Demand and Supply of currency, interest rates, monetary policy.

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

Esta UC pretende que o aluno domine os conceitos fundamentais de oferta e procura, de equilíbrio de mercado, de

excedente do consumidor e do produtor e ainda o de elasticidade da procura e da oferta.

O aluno deverá desenvolver as competências necessárias à aplicação destes conhecimentos na resolução de problemas.

O aluno deverá dominar os conceitos fundamentais da teoria do consumidor e da teoria do produtor.

O aluno deverá aprender a manusear a função custos a distinguir vários tipos de custos.

O aluno será capaz de distinguir vários tipos de mercados e de descrever e analisar com espírito crítico vários aspectos das políticas públicas e das políticas monetárias.

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

The curricular unit wants the student to master the fundamentals of supply and demand, market equilibrium, consumer and producer surplus and also the elasticity of demand and supply.

The student will develop the skills necessary to apply this knowledge to solve problems.

The student must master the fundamental concepts of consumer theory and the theory of the producer.

The student must learn to handle the cost function and to distinguish various types of costs.

The student will be able to distinguish various types of markets and to describe and analyze critically various aspects of public economic policy and monetary policies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas, com a carga horária total de 60 horas.

Nas aulas são ministrados os conhecimentos gerais da disciplina, com vista à aprendizagem da matéria, e realizados exercícios conducentes à aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas concretos, nomeadamente os que são submetidos aos discentes na elaboração de fichas. Existe acompanhamento dos alunos, por parte do docente da disciplina, em sessões de atendimento individual ou em grupo.

Avaliação contínua, com dois momentos de avaliação no decurso do semestre, valorizando-se a presença nas aulas.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical lessons, with the total workload of 60 hours. The classes are taught the knowledge of the discipline, in order to learn the area and carried out exercises aimed to apply this knowledge in solving practical problems, including those submitted the students in the preparation of chips. There is monitoring of students by the teaching of the discipline, in sessions at individual or group.

Two evaluation moments during the semester. Presence and participation will be evaluated during the semester.

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

Pretende-se que os alunos entendam os conceitos e as relações básicas de microeconomia e macroeconomia expostos durante as aulas. Os alunos são encorajados a participar nas aulas expondo as suas dúvidas e testando os seus pontos de vista. É incentivada a elaboração de pesquisas, estudos e trabalhos que permitam consolidar a matéria exposta e desenvolver o espírito crítico em relação aos problemas económicos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

It is intended that students understand the concepts and basic relations of microeconomics and macroeconomics exposed during class. Students are encouraged to participate in classes by exposing their questions and testing their views. The students are encouraged to develop their own research and studies which will consolidate the material exposed and develop their critical thinking in relation to economic problems.

3.3.9. Bibliografia principal:

Mankiw, N. Gregory (2001), Introdução à Economia, Editora Campus, 2ª. edição

Samuelson and Nordhaus (2005), Macroeconomia, McGraw-Hill, 18ª. Edição

Samuelson and Nordhaus (2005), Microeconomia, McGraw-Hill, 18ª. Edição

Frank, Robert & Bernanke, Ben(2003), Princípios de Economia, McGraw-Hill, 2ª. edição

Anexo IV - TEC – Língua Inglesa / Techniques of Expression and Communication — English Language

3.3.1. Unidade curricular:

TEC – Língua Inglesa / Techniques of Expression and Communication — English Language

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo):

Maria Teresa Lopes do Couto dos Santos Fonseca

3.3.3. Outros docentes que leccionam a unidade curricular:

<sem resposta>

3.3.4. Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

A inclusão desta disciplina deve-se ao papel das relações internacionais no avanço das técnicas, tanto ao nível da troca de ideias, livros, publicações especializadas, acordos interescolares, como ao de todo o tipo de contactos englobando a área das Engenharias e permitindo o salto qualitativo que se impõe com a aplicação dos princípios fundamentais do Acordo de Bolonha.

Compreender globalmente textos em que predominam as estruturas e vocabulário ligados à futura actividade profissional.

Escrever sobre temas adequados às áreas temáticas abordadas nas aulas. Falar sobre situações do dia-a-dia e sobre actividades específicas

3.3.4. Objectives of the curricular unit and competences:

Stating from an intermediate level, it is intended to develop the oral and written capacities in students, taking into account, if possible, the various levels of fluency. To perfect also the students' knowledge related with the terminology applied in the area of sciences of engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:**1.A Língua****1.1.História****1.2.Semelhanças e diferenças com outras línguas Europeias****1.3.Uma linguagem sintética****2.A sintaxe****3.Técnicas de expressão****4.Técnicas de comunicação****5.O Inglês como linguagem técnica e científica****5.1.Aquisição de vocabulário****Linhas directrizes:**

1.Serão realizados exercícios escritos e orais que permitirão a revisão, esclarecimento e sedimentação das estruturas básicas da língua inglesa.

2.Será desenvolvido um trabalho permanente de aquisição de vocábulos que constituem a base para o estudo de áreas técnico/científicas.

3.O acompanhamento da aplicação oral da língua inglesa será realizado com recurso ao Laboratório de Línguas.

3.3.5. Syllabus:

The students shall proceed: a) to a revision of the various grammatical contents; b) to read and interpret texts in English related to science and engineering, to develop their vocabulary and oral skills; c) possible discussions related with science; d) short compositions about various subjects in view to develop their capacities of writing in a coherent and cohesive manner.

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

Esta Unidade Curricular (UC) pertence ao grupo de disciplinas base genéricas que garantem a cultura geral do formando ao mesmo tempo que o ajudam a desenvolver competências de comunicação (leitura, interpretação e escrita) numa segunda língua – o Inglês. Com esta UC pretende-se que o aluno adquira fluência na leitura e escrita de textos científicos em que predominam as estruturas e vocabulário ligados à futura actividade profissional. Para isso o programa da UC está dividido em cinco capítulos principais onde é desenvolvido um trabalho permanente de aquisição de vocábulos que constituem a base para o estudo de áreas de Engenharia e Energia. Em todos os capítulos será pedido ao aluno a realização de exercícios orais e escritos de sedimentação das estruturas linguísticas estudadas. O acompanhamento da aplicação oral da língua inglesa é realizado com recurso ao Laboratório de Línguas.

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

This Curricular Unit (CU) belongs to the generic core subjects that ensure the generic culture of the learner at the same time that helps to develop communication skills (reading, comprehension and writing) in a second language - English. With this CU is intended that the students acquire fluency in reading and writing of scientific texts dominated by structures and vocabulary related to future profession. The CU program is divided into five main chapters where a permanent acquisition of vocabulary related with Engineering and Energy is developed. In every chapter the student will be asked to carry out oral and written exercises for sedimentation of the linguistic structures studied. The English Language Laboratory is used.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e práticas.

A avaliação constará de duas Frequências escritas (80% da classificação final) e participação nas aulas (20% da classificação final) ou Exame Final (100% da classificação final). Serão dispensados do Exame os alunos que obtenham média igual ou superior a 10 valores à avaliação contínua.

3.3.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures and practical classes.

Evaluation: 2 written tests (80% of final mark) and Class participations (20% of final mark), or

A Final Exam (100% of final mark). Approval requires a mark of at least 10 in Final Exam or an average mark of at least 10 in continuous assessment.

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

Esta Unidade Curricular é leccionada sob a forma de aulas teóricas, que são essencialmente espaços de debate do grupo de trabalho. No âmbito da disciplina são realizados pelos alunos exercícios orais e escritos.

3.3.8. Demonstration of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's objectives.

Teaching methodologies of this Curricular Unit consist on theoretical classes, which constitute itself as debate forums for the work group. In the scope of this course students practice their oral and written skills.

3.3.9. Bibliografia principal:

Harry Collis, 101 American English Idioms, New York, McGraw Hill, 2007.

Norman Coe, Mark Harrison & Ken Paterson, Grammar Spectrum for Portuguese Students, Oxford, Oxford University Press, 2007.

Williams, Trevor, Professional English: English for Science and Engineering, London and New York, Thomson ELT, 2007.

4. Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes

4.1.1. Fichas curriculares

Anexo V - Maria Adília Januário Charmier

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

Maria Adília Januário Charmier

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Henrique Manuel da Mota dos Santos Coelho

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

Henrique Manuel da Mota dos Santos Coelho

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Valdemar José Correia Barbosa Rodrigues

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

Valdemar José Correia Barbosa Rodrigues

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Manuel Cardoso Furtado Mendes

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

Manuel Cardoso Furtado Mendes

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente Estagiário ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Ricardo João Gaio Alves

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

Ricardo João Gaio Alves

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

A1):

ULHT

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](#)

Anexo V - Eduardo José Ludovico Bolas

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

Eduardo José Ludovico Bolas

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

A1):

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente convidado ou equivalente

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

75

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Cristina Maria Ribeiro Guerra

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

Cristina Maria Ribeiro Guerra

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

A1):

ULHT

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](#)

Anexo V - Filipe Daniel Bastos da Silva Macedo

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

Filipe Daniel Bastos da Silva Macedo

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente Estagiário ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Pedro Miguel Vidinha Gomes**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Miguel Vidinha Gomes

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

ULHT

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Mário dos Santos Mariano**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Mário dos Santos Mariano

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Anexo V - Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Pedro Castelo Caetano Ferreira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Castelo Caetano Ferreira

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

ULHT

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - José Francisco de Oliveira Santos**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

José Francisco de Oliveira Santos

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Sandrina Batista Pereira**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Sandrina Batista Pereira

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Assistente ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Anildo Lopes Costa**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Anildo Lopes Costa

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Rui Filipe Marques Martins**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Rui Filipe Marques Martins

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:***Assistente Estagiário 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](#)****Anexo V - André Vieira Vassalo da Fonseca****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****André Vieira Vassalo da Fonseca*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):*****ULHT*****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](#)****Anexo V - Graciano Neves de Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Graciano Neves de Oliveira*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):*****ULHT*****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](#)****Anexo V - Raquel Inês Segurado Correia Lopes da Silva.****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Raquel Inês Segurado Correia Lopes da Silva.*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):**

ULHT

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

4.1.1.4. Categoria:
Assistente Estagiário 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](#)

Anexo V - Aleksandar Mikovik

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

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

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](#)

Anexo V - Luís Manuel Monteiro Alves

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

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

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](#)

Anexo V - Maria Teresa Lopes do Couto dos Santos Fonseca

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

Maria Teresa Lopes do Couto dos Santos Fonseca

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

ULHT

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Vasco Nuno Guedes Ferreira

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

Vasco Nuno Guedes Ferreira

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

ULHT

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Anexo V - Gilberto António Monteiro Tavares

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

Gilberto António Monteiro Tavares

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

ULHT

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](#)

Anexo V - Zdena Zsigraiova**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Zdena Zsigraiova***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***ULHT***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](#)**Anexo V - Lina Maria Cardoso Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Lina Maria Cardoso Lopes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***ULHT***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 (%):***50***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Anexo V - Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***ULHT***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](#)**Anexo V - Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***Universidade Lusofona de Humanidades e Tecnologias***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](#)**Anexo V - Pedro Carlos de Barros Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Carlos de Barros Fernandes***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***ULHT***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](#)**Anexo V - José Braz Rodrigues****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Braz Rodrigues***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):***ULHT***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](#)**Anexo V - Ana Cristina Freitas Brasão Amador****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):****Ana Cristina Freitas Brasão Amador****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):****ULHT****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](#)**Anexo V - Manuel Luís Lopes Batalha****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):****Manuel Luís Lopes Batalha****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da instituição proponente mencionada em A1):****ULHT****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 (%):****50****4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos****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
Maria Adília Januário Charmier	Doutor	Química	100	Ficha submetida

Henrique Manuel da Mota dos Santos Coelho	Doutor	Engenharia Ambiente	100	Ficha submetida
Valdemar José Correia Barbosa Rodrigues	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Manuel Cardoso Furtado Mendes	Licenciado	Engenharia Civil	50	Ficha submetida
Ricardo João Gaio Alves	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Eduardo José Ludovico Bolas	Mestre	Engenharia	75	Ficha submetida
Cristina Maria Ribeiro Guerra	Doutor	Física Estatística	100	Ficha submetida
Filipe Daniel Bastos da Silva Macedo	Licenciado	Eng.ª Electrotécnica	50	Ficha submetida
Pedro Miguel Vidinha Gomes	Doutor	Engenharia Química	50	Ficha submetida
Mário dos Santos Mariano	Licenciado	Engenharia Electrotécnica	50	Ficha submetida
Carlos Eduardo Capelo Ramos do Rosário	Doutor	Gestão	100	Ficha submetida
Pedro Castelo Caetano Ferreira	Doutor	Física	50	Ficha submetida
José Francisco de Oliveira Santos	Doutor	Engenharia	100	Ficha submetida
Sandrina Batista Pereira	Licenciado	Engenharia Aeroespacial	100	Ficha submetida
Anildo Lopes Costa	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Rui Filipe Marques Martins	Licenciado	Eng. do Ambiente	100	Ficha submetida
André Vieira Vassalo da Fonseca	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Graciano Neves de Oliveira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Raquel Inês Segurado Correia Lopes da Silva.	Licenciado	Engenharia Física e Tecnológica	100	Ficha submetida
Aleksandar Mikovik	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Luís Manuel Monteiro Alves	Doutor	Ambiente	100	Ficha submetida
Maria Teresa Lopes do Couto dos Santos Fonseca	Licenciado	Humanidades	50	Ficha submetida
Vasco Nuno Guedes Ferreira	Doutor	Energia e Desenvolvimento Sustentável	50	Ficha submetida
Gilberto António Monteiro Tavares	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Zdena Zsigraiova	Doutor	Energy Machinery and Equipment	100	Ficha submetida
Lina Maria Cardoso Lopes	Mestre	Engenharia	50	Ficha submetida
Fernanda Aragão Aleixo Neves de Oliveira	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Ana Isabel Gonçalves da Costa Lorga da Silva	Doutor	Matemática Apicada à Economia e à Gestão & "Informatique"	100	Ficha submetida
Pedro Carlos de Barros Fernandes	Doutor	Biotecnologia	100	Ficha submetida
José Braz Rodrigues	Doutor	Antropologia Social	100	Ficha submetida
Ana Cristina Freitas Brasão Amador	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Manuel Luís Lopes Batalha	Doutor	Hist. Polít. Social	50	Ficha submetida

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais da equipa docente do ciclo de estudos

4.2.1. Percentagem dos docentes em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos

67

4.2.2. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano

80

4.2.3. Percentagem dos docentes do ciclo de estudos não doutorados com grau de mestre (pré-Bolonha)

56

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente actualização.
A Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias (ULHT) efectua no final de cada ano lectivo questionários de avaliação de desempenho de docentes nas áreas científicas e pedagógicas. Estes questionários são respondidos pelos alunos e posteriormente tratados por um departamento específico da Universidade. Os resultados obtidos são enviados para as direcções dos cursos, que procedem à análise dos mesmos. Sempre que os questionários evidenciam algum ponto menos forte relativamente a um docente, o assunto é analisado pela direcção do curso em conjunto com o docente com vista a definir uma estratégia de melhoria da sua actuação futura. Mais tarde, o docente é de novo reavaliado de forma a poder confirmar-se se a estratégia adoptada foi ou não adequada. A universidade, em conjunto com as direcções dos cursos, promove conferências, de âmbito Nacional e Internacional, sobre temas relevantes para o curso, a fim de assegurar uma constante actualização de conteúdos das diferentes áreas científica. Sempre que solicitado pelos Docentes são financiadas deslocações a conferências e a acções de formação que se realizam fora da Universidade. A Universidade incentiva e promove a formação pós-graduada (mestrado e doutoramento) de todos os seus docentes que ainda não tenham concluído os graus superiores. Simultaneamente incentiva todos os docentes doutorados a fazerem agregação e a colaborarem activamente em projectos de investigação ligados ou não à Universidade Lusófona.

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

The Lusofona University of Humanities and Technology performs at the end of each academic year questionnaires evaluating the performance of teachers. These questionnaires are answered by the students and further processed by a specific department of the University. The results are sent to the directions of the courses, which carry out the analysis of the results. When the questionnaires show a weaker point in relation to a teacher, the subject is analyzed by the direction of the course in conjunction with the teacher to define a strategy for improving his further work. Later, the teacher is reevaluated in order to confirm whether the strategy adopted was appropriate or not. The university, together with the directions of the courses, promotes conferences, national and international in scope, on topics relevant to the course in order to ensure a constant updating of content from different scientific areas. When asked by teachers are funded trips to conferences and training sessions that take place outside the University. The University encourages and promotes post-graduate training (MSc and PhD) for all lecturers who have not completed higher degrees. At the same time the University encourages all teachers to do PhDs Aggregation and to actively collaborate on research projects inside and outside the University.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente adstrito ao ciclo de estudos.

A Universidade Lusófona (ULHT) dispõe de recursos humanos, ao nível administrativo, técnico e auxiliar, capazes de assegurar toda a logística associada ao funcionamento de uma licenciatura com a proposta.

5.1. Non academic staff allocated to the study cycle.

Universidade Lusófona (ULHT) has all the administrative, technical and auxiliary human resources necessary to ensure all the logistic requirements related to the proposed study cycle

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

A Universidade Lusófona (ULHT) dispõe de instalações físicas próprias que garantem um espaço especificamente destinado à parte lectiva do ciclo de estudos e espaços de apoio ao trabalho pessoal a realizar por cada um dos alunos.

Dispoe ainda de espaços para interacção e convívio entre alunos de diferentes ciclos de estudos.

Dispõe de um serviço central de biblioteca e de apoio documental, laboratórios de informática, reprografia, refeitório, salas de aula, salas reunião/trabalho de diversas dimensões equipadas com material audiovisual e salas de estudo facultativo.

A ULHT dispõe de acesso á internet e de um centro de trabalho tecnológico.

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

Universidade Lusófona (ULHT) detains its own physical facilities, which grant a space specifically destined to the academic part of the cycle of studies, and spaces to support personal work undergone by each of the students It further detains spaces for interaction and socializing among students of different cycles of studies.

It detains a library and documental support central service, information technology laboratories, reprography, cafeteria, classrooms, meeting/work rooms of several dimensions equipped with audiovisual material and optional

study rooms.

ULHT possesses internet access and a technological work center.

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

Serão utilizados todos os recursos disponíveis e já descritos de acordo com os requisitos pedagógicos e as necessidades de espaço, logística, tecnologia ou audiovisual necessárias a cada unidade curricular.

5.3. Indication of the main equipments and materials allocated and/or used by the study cycle (didactic and scientific equipments and materials and ICTs).

All the described materials will be used by each of the curricular units according to their space, logistics, technological, audiovisual and pedagogical needs.

6. Actividades de formação e investigação

6.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respectiva classificação.

Protocolo com o Instituto de Engenharia Mecânica, Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, com os seguintes Objectivos

- 1 Colaboração com vista ao melhor aproveitamento das potencialidades humanas e logísticas das instituições;*
- 2 Colaboração no desenvolvimento de projectos de Investigação orientada no âmbito da Engenharia da Energia;*
- 3 Implementação de acções tendo em vista a melhor convergência entre o ensino, as necessidades de desenvolvimento do sector e a preparação de quadros;*
- 4 Promoção da formação profissional e pedagógica;*
- 5 Colaboração na investigação e na formação de doutorados,*
- 6 Realização conjunta de cursos, seminários ou conferências;*
- 7 Permuta de informação técnica e científica, incluindo livros e revistas, dissertações ou teses com vista à promoção e divulgação recíproca, cultural e científica das instituições.*
- 8 Utilização mútua de materiais de informação, nomeadamente no que se refere a biblioteca e centro de documentação.*

6.1. Research Centre(s) duly recognised in the main scientific area of the new study cycle and its mark.

Protocol with the Institute of Mechanical Engineering, Av Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, with the following Objectives

- 1 Collaboration for a better utilization of human capabilities and logistics of both institutions;*
- 2 Collaboration in development-oriented research projects under the Energy Engineering;*
- 3 Implementation of actions for a better convergence between education, the development needs of the sector and training of professionals;*
- 4 Promotion of vocational training and teaching;*
- 5 Collaboration in research and doctoral projects;*
- 6 Joint organization of courses, seminars and conferences;*
- 7 Exchange of scientific and technical information, including books and journals, dissertations or theses for promoting the scientific research work in both institutions.*
- 8 Use of mutual information materials, in particular as regards the library and documentation center.*

6.2. Indicação do número de publicações científicas da unidade orgânica, na área predominante do ciclo de estudos, em revistas internacionais com revisão por pares nos últimos três anos.

7

6.3. Lista dos principais projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais em que se integram as actividades científicas, tecnológicas, culturais e artísticas desenvolvidas na área de ciclo de estudos.

Projecto:::Internacional/Europeu/nacional:::Período:::Website:

Energia na RTP:::Nacional:::2010 - 2011;

TV Energia:::Nacional:::2008 - 2010:::www.tvenergia.tv;

ENNEREG – Regions paving the way for a Sustainable Energy Europe:::Europeu:::05/2010 – 04/2013:::http://regions2020.eu/;

KSIDS:::Internacional:::2009/2012:::http://www.ksids.net/;

SESAMER:::Internacional:::2008/2011:::http://www.sesam-er.com/in/;

SUNFLOWER - Working towards Sustainable Energy Communities throughout Europe:::Europeu:::09/2008 – 02/2011;

STORIES – Addressing barriers to Storage Technologies for increasing the penetration of Intermittent Energy Sources:::Europeu:::10/2007 – 04/2010;

Matriz Energética de Cascais:::Nacional:::2007;
ENERinTown:::Europeu:::01/2006 – 06/2008:::http://www.enerintown.org;
PURE – Promoting the Use of Photovoltaic Systems in the Urban Environment through Demo Relay
Nodes:::Europeu:::01/2006 – 12/2008:::http://www.pure-eie.com.

6.3. Indications of the main projects and/or national and international partnerships where the scientific, technological, cultural and artistic activities developed in the area of the study cycle are integrated.

Projecto:::Internacional/Europeu/nacional:::Período:::Website:
Energia na RTP:::Nacional:::2010 - 2011;
TV Energia:::Nacional:::2008 - 2010:::www.tvenergia.tv;
ENNEREG – Regions paving the way for a Sustainable Energy Europe:::Europeu:::05/2010 – 04/2013:::http://regions202020.eu/;
KSIDS:::Internacional:::2009/2012:::http://www.ksids.net/;
SESAMER:::Internacional:::2008/2011:::http://www.sesam-er.com/in/;
SUNFLOWER - Working towards Sustainable Energy Communities throughout Europe:::Europeu:::09/2008 – 02/2011;
STORIES – Addressing barriers to Storage Technologies for increasing the penetration of Intermittent Energy Sources:::Europeu:::10/2007 – 04/2010;
Matriz Energética de Cascais:::Nacional:::2007;
ENERinTown:::Europeu:::01/2006 – 06/2008:::http://www.enerintown.org;
PURE – Promoting the Use of Photovoltaic Systems in the Urban Environment through Demo Relay
Nodes:::Europeu:::01/2006 – 12/2008:::http://www.pure-eie.com.

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

7.1. Descreva estas actividades e se a sua oferta corresponde às necessidades do mercado, à missão e aos objectivos da instituição.

Na área da Engenharia da Energia podem ser desenvolvidas actividades de prestação de serviços às empresas que passam, por exemplo, pela resolução de problemas concretos de eficiência energética. Todavia ao nível do 1º ciclo os alunos não são envolvidos directamente nestas actividades, verificando-se isso apenas em níveis de formação mais avançados.

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

In the area of Energy Engineering activities can be developed to provide services to companies, for example, by solving concrete problems of energy efficiency. However at the bachelor level students are not directly involved in these activities, verifying that only in more advanced levels of training.

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por este ciclo de estudos com base nos dados do MTSS.

É de salientar que o desenvolvimento da área genérica de (engenharia da) 'Energia', em particular aplicada a energias renováveis, é hoje uma prioridade estratégica, tanto em Portugal como a nível global. Para critério de discussão seleccionamos a área genérica (I) "E-Produção e Distrib. de Elect., Gás e Água" do doc. "Emprego no Sector Estruturado 1º, 2º e 3º Trimestres/2007" e (II) "Electric., gás e água, saneamento, resíduos e despoluição" do doc. "situação do mercado de emprego anual-2008". Do quadro 23 em (I) conclui-se que 500 novos empregados entraram ao serviço não sendo inequivocamente esclarecido o motivo (quadro 24 em (I)). Formar 30 profissionais nesta área corresponderá a uma quota de 6%. Note-se também que, por comparação do quadro 1 em (I) com o quadro XIII e XVII em (II), a percentagem de desemprego nesta área, para 2007, é 7%. Este valor é bem inferior à média nacional que se encontra nos 11%.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on MTSS data.

It is noted that the development of the general area of (engineering) for Energy, in particular applied to renewable energy, is now a strategic priority, both in Portugal and worldwide. To our analysis we choose the general area (I) "E-Production and Distrib. Elect., Gas and Water "in doc.

"Structured Employment Sector 1, 2 and 3 Trimestres/2007" and (II) "Electric., Gas and water supply, sanitation, waste and pollution" of the doc. "Situation in the labor market annually by 2008." 23 in the table (I) concluded that 500 new employees entered service is not clearly understood why (in Table 24 (I)). Train 30 professionals in this area will correspond to a share of 6%. Note also that, by comparison of Table 1 in (I) with Table XIII and XVII (II), the percentage of unemployment in this area for 2007 is 7%. This value is well below the national average which is at 11%.

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

A área de 'Energia' está em desenvolvimento, existindo diversos cursos de 1º e 2º ciclo em especialidades distintas. Para critério de discussão seleccionamos os seguintes cursos das listagens de acesso (2009) disponíveis na DGES (V=Vagas, C=Candidatos):

1º Ciclo:

UE - Eng. de E. R.: V=30, C=63, C/V=2.10

UTMAD - Eng. de E.: V=25, C=26, C/V=1.04

UA - E. R.: V=20, C=27, C/V=1.35

IPB - Eng. de E. R.: V=50, C=42, C/V=0.84

IPL - E. e A.: V=30, C=27, C/V=0.90

IPP - Eng. das E. R. e A.: V=35, C=27, C/V=0.77

IPVC - Eng. de S. de E. R.: V=30, C=63, C/V=2.10

No total C/V=290/421=1.45, demonstrando que existe uma procura bem superior à oferta.

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

The area of 'Energy' is in development, with several courses of bachelor and master degrees in different specializations.

In our analysis we have selected the following bachelor degrees of the listings of access (2009) available at DGES (V = Vacancy, C = Candidate):

Bachelor degree:

UE - Eng. E. R: V = 30, C = 63, C / V = 2.10

UTMAD - Eng. E.: V = 25, C = 26, C / V = 1.04

UA - E. A: V = 20, C = 27, C / V = 1.35

IPB - Eng. E. R: V = 50, C = 42, C / V = 0.84

IPL - E. and A. V = 30, C = 27, C / V = 0.90

IPP - Eng of E. R. and A. V = 35, C = 27, C / V = 0.77

IPVC - Eng S. E. A: V = 30, C = 63, C / V = 2.10

Overall C / V = 290/421 = 1.45, showing there is a demand far outstrips supply.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

9. Fundamentação do número total de ECTS do novo ciclo de estudos

9.1. Justificação do número total de unidades de crédito e da duração do ciclo de estudos com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006.

O ciclo de estudos conducente ao grau de licenciado em Engenharia da Energia tem 180 créditos (ECTS) e uma duração de seis semestres curriculares de trabalho dos alunos.

Na fixação do número de créditos deste ciclo de estudos para as diferentes áreas de formação, foram adoptados valores similares aos de instituições de referência de ensino universitário do espaço europeu nas mesmas áreas, tendo em vista assegurar aos estudantes condições de mobilidade e de formação e de integração profissional semelhantes, em duração e conteúdo, às dos restantes Estados que integram o espaço europeu.

9.1. Justification of the total number of credit units and of the duration of the study cycle, based on articles no.8 or 9 (1st cycle), 18 (2nd cycle), 19 (integrated master) and 31 (3rd cycle) of Decree-Law no. 74/2006.

The cycle of studies leading to the bachelor degree in Energy Engineering has 180 credits (ECTS) and aduration of six semesters of students' work. In determining the number of credits of the bachelor degree for the different training areas have been adopted values similar to those of reference institutions of tertiary education in Europe in the same areas, to ensure the students requirements for mobility and training and professional integration similar in duration and content to the other states participating in the European area.

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

O número de créditos atribuídos a cada unidade curricular depende imediatamente de quatro ordens de factores, a saber: 1) os valores consagrados pelo Decreto-Lei nº 74, no seu artigo nº 18, nº1, que estabelece a restrição em tempo do modelo e o número de ECTS, assim como o limite de 1680 horas de trabalho por ano curricular, igualmente estabelecido por norma legal vigente; 2) os conhecimentos e as competências que se pretendem ministrar e desenvolver; 3) as metodologias a utilizar na obtenção dos objectivos a que se alude no número anterior.

Os ECTS foram calculados pela fórmula: $60 \cdot (15 \cdot HL + 20 \cdot HT + HA + HO) / 1680$, onde

HL : horas lectivas semana; HT : horas de trabalho semana; HA: horas de avaliação semestre.

HO: horas doutras actividades de formação semestre.

O semestre tem a duração de 20 (vinte) semanas, incluindo o período de avaliações finais, das quais 15 (quinze) semanas são lectivas.

9.2. Methodology used for the calculation of ECTS credits

The number of credits assigned to each curricular unit depends on four of factors, namely: 1) the values enshrined in Decree-Law No. 74, in its Article 18, Paragraph 1, establishing the restriction at the time of the model and number of ECTS, as well as the limit of 1680 hours per academic year, also established by prevailing legal standard, 2) the knowledge and skills that are intended to teach and develop, 3) the methodologies used in achieving the objectives set out alluded to above.

The calculation of the credits (ECTS) associated with each assignment is calculated using the following formula: $60 \cdot (15 \cdot HL + 20 \cdot HT + HA + HO) / 1680$ where,

HL: hours per week of the assignment.

HT: number of weekly hours of work associated with the assignment.

HA: hours of assessment required for approval in the assignment.

HO: hours associated with other training activities.

Each semester lasts for 20 (twenty) weeks, including the period of final examinations, of which 15 (fifteen) weeks are teaching.

9.3. Indicação da forma como os docentes e estudantes (caso se aplique) foram consultados sobre o método de cálculo das unidades de crédito.

Os ECTS foram obtidos de duas formas distintas, dependendo do tipo de Unidade Curricular. Para as Unidades Curriculares que já existiam, a estimativa das horas de trabalho foi obtida a partir de consultas aos alunos, e da experiência dos respectivos docentes, aos quais foi solicitada a preparação das Fichas de Unidade Curricular das Unidades Curriculares por eles leccionadas. Para as Unidades Curriculares novas, para as quais esse tipo de estimativa não era possível, foi feita uma estimativa por extrapolação dos valores correspondentes a Unidades Curriculares já existentes de tipologia comparável.

9.3. Indication of the way the academic staff and students (if applicable) were consulted about the method for calculating the credit units.

The credits (ECTS) were obtained in two ways, depending on curricular unit. For those curricular units that already existed, the estimate of working hours was obtained from consultations with students, and from the experience of their teachers, who were asked to prepare the sheets of the curricular units taught by them. For the new curricular units, for which such estimate was not possible, an estimate was made by extrapolation of values corresponding to existing curricular units of comparable type.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com a duração e estrutura semelhantes à proposta.

A Upper Austria University of Applied Sciences oferece um curso designado Engenharia da Eco-Energia e estruturado em três anos/seis semestres. Este curso focaliza-se em sistemas de geração de energia com ênfase nas energias renováveis, no planeamento e optimização de edifícios energeticamente eficientes, nos serviços de energia, na economia da energia e na política energética.

A Universidade Aberta de Innsbruck, no seu MCI Management Center Innsbruck, oferece um curso de 1º ciclo designado Environmental, Process & Energy Engineering e estruturado em seis semestres. O curso tem duas especializações: tecnologia ambiental e engenharia da energia.

O curso é dirigido a pessoas que já trabalham na indústria do ambiente e da energia e perfilha uma orientação iminentemente prática.

10.1. Examples of study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education with similar duration and structure to the proposed study cycle.

The Upper Austria University of Applied Sciences offers a course in Eco-Energy Engineering structured in three

years / six semesters. This course focuses on energy generation systems with emphasis on renewable; planning and optimisation of ecological and energy-efficient buildings, comprehensive building assessment and management; energy services; optimisation of energy systems for vehicle propulsion systems, heat supply and lighting under consideration of energy and economic influences; the economics of energy and energy policy. The Open University of Innsbruck in its MCI Management Center Innsbruck offers a bachelor degree called Environmental, Process & Energy Engineering. The degree program comprises six semesters and offers two specializations: environmental technology and energy engineering. The course is aimed at people already working in the industry of environment and energy and subscribes an eminently practical guidance.

10.2. Comparação com objectivos e competências de ciclos de estudos análogos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior.

A Upper Austria University of Applied Sciences oferece um curso designado Engenharia da Eco-Energia e estruturado em três anos/seis semestres.

Este curso tem muitas semelhanças com o curso de Engenharia de Energia da ULHT, tanto no plano curricular como no dos conteúdos.

Os objectivos de formação que esta universidade se propõe alcançar também são similares aos do curso ora proposto, designadamente capacidade para otimizar o uso de energia nas empresas, a investigação e o trabalho de inovação em novos produtos e projectos de produção de energia amiga do ambiente.

A Universidade Aberta de Innsbruck, no seu MCI Management Center Innsbruck, oferece um curso de 1º ciclo designado Environmental, Process & Energy Engineering e estruturado em seis semestres. O curso tem duas especializações: tecnologia ambiental e engenharia da energia.

O curso é dirigido a pessoas que já trabalham na indústria do ambiente e da energia e perfilha uma orientação iminentemente prática. Em termos de carga lectiva este curso é menos exigente do que o 1º ciclo ora proposto pois inclui apenas um total de 1785 horas. Quem não satisfaz o pressuposto de trabalhar no ramo deve completar um estágio obrigatório de 13 semanas.

A especialização em tecnologia ambiental concentra-se nas tecnologias de protecção ambiental que permitem fazer face ao crescimento da poluição por lixos e por substâncias nocivas contidas nas águas residuais e nas emissões.

A especialização em engenharia da energia está focada na produção de energia a partir de fontes não fósseis, na distribuição de energia e na eficiência energética.

O peso atribuído à componente científica básica (Matemáticas, Físicas e Químicas) está distribuído de forma ligeiramente diferente e é ligeiramente inferior ao do 1º ciclo aqui proposto. Em contrapartida o peso atribuído à componente económica, de gestão e comunicacional é superior.

O facto de curso se subdividir em duas especializações é responsável por outras diferenças inevitáveis. Todavia no que se refere à componente de energia os cursos são semelhantes.

10.2. Comparison with the objectives and competencies of similar study cycles offered in reference institutions of the European Area of Higher Education.

The Upper Austria University of Applied Sciences offers a course in Eco-Energy Engineering structured in three years / six semesters.

This course shows many similarities with the current bachelor degree in Energy Engineering, both in curriculum and in content.

The aims which the Upper Austria University of Applied Sciences seeks to achieve with its course in Eco-Energy Engineering are also very similar to the ones which were formulated for the proposed bachelor degree of the Lusofona University, including the ability to optimize energy usage in enterprises, research and innovation work in new products and projects to produce environmentally friendly energy.

A Universidade Aberta de Innsbruck, no seu MCI Management Center Innsbruck, oferece um curso de 1º ciclo designado Environmental, Process & Energy Engineering e estruturado em seis semestres. O curso tem duas especializações: tecnologia ambiental e engenharia da energia.

The Open University of Innsbruck in its MCI Management Center Innsbruck offers a bachelor degree called Environmental, Process & Energy Engineering. The degree program comprises six semesters and offers two specializations: environmental technology and energy engineering.

The course is aimed at people already working in the industry of environment and energy and subscribes an eminently practical guidance. In terms of teaching load this bachelor degree is less demanding than the one now proposed because it includes only a total of 1785 hours. Who does not satisfy the assumption of working in the business must complete a mandatory internship of 13 weeks.

focuses on environmental protection technologies that enable it to meet the growth in waste and pollution by harmful substances contained in wastewater and emissions.

The specialization in Energy Engineering is focused on producing energy from renewable non-fossil, on distribution of energy and energy efficiency.

The weight given to the basic scientific components (Mathematics, Physics and Chemistry) is distributed slightly differently and is slightly smaller than in the bachelor degree proposed by the Lusofona University. In contrast the weight given to the economic, managerial and communication component is greater.

The fact that the degree program is divided into two specializations is responsible for other differences inevitable. However as regards the energy component of the degrees are similar.

11. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Anexo VI - Protocolos de Cooperação

Anexo VII. Mapas de distribuição de estudantes

11.2. Anexo VII. Mapas de distribuição de estudantes. 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>

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

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

N/A

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

N/A

11.4. Orientadores cooperantes

Anexo VIII. Normas para a avaliação e selecção dos elementos das instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes

11.4.1 Anexo VIII. 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>

Anexo IX. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço

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

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do novo ciclo de estudos

12.1. Apresentação dos pontos fortes.

Corpo docente com participação em parcerias com empresas nacionais e internacionais através de projectos na área da energia e desenvolvimento sustentável.

A nível nacional: Galp Energia, EDP, Nutroton, Cascais Energia, Lógica. **A nível municipal:** AREAM, AGENEAL, OEINERGE, AREAL. **A nível europeu:** Energy Consulting Network (ECNet) – Dinamarca; KEWOG Städtebau GmbH, Unit ZREU (ZREU) – Alemanha; KanEnergi Sweden AB – Suécia; Energia Transporti Agricultura (ETA) Florence – Itália; TNO Science and Industry - Holanda; SINTEF – Noruega; Ente Vasco de la Energía - Espanha; Fraunhofer ISI - Alemanha.

No continente Africano: Sol & Vento - Cabo Verde; MARAPA - São Tomé e Príncipe, Águas de Ponta Preta - Cabo Verde; Câmara Municipal do Porto Novo - Cape Verde, entre outros.

Outros no continente asiático e americano.

Modelo de organização curricular com clara orientação profissionalizante.

Projecto de energia.

Projectos financiados pela Comissão Europeia, europeus e nacionais.

12.1. Strengths.

Partnerships with national and international companies with projects in energy and sustainable development.

Nationally: Galp Energia, EDP, Nutroton, Cascais Energy Logic. **At the municipal level:** AREAM, AGENEAL, OEINERGE, AREAL. **At European level:** Energy Consulting Network (ECNet) - Denmark; KEWOG Städtebau GmbH, Unit ZREU (ZREU) - Germany; KanEnergi Sweden AB - Sweden, Energy Transport Agriculture (ETA) Florence - Italy, TNO Science and Industry - Holland SINTEF - Norway; Ente Vasco de la Energía - Spain, Fraunhofer ISI - Germany.

In the African continent: Sun & Wind - Cape Verde; MARAPA - Sao Tome and Principe, Water from Ponta Preta - Cape Verde, Municipality of Porto Novo - Cape Verde, among others.

Others in Asia and America.

Model curriculum with clear vocational orientation.

Energy project.

Projects funded by the European Commission, European and national.

12.2. Apresentação dos pontos fracos.

Dimensão da indústria em Portugal. Tendência para crescer no futuro.

Carácter especializado da formação.

Exigências inerentes ao lançamento de uma nova formação.

Carácter relativamente desconhecido desta área de formação no nosso país.

12.2. Weaknesses.

Size of the industry in Portugal. Tendency to grow in the future.

The specialized training.

Requirements inherent in launching a new bachelor degree.

Nature of this relatively unknown area of training in our country.

12.3. Apresentação das oportunidades criadas pela implementação.

Carácter inovador do programa de formação dirigido a uma área nova e em franco crescimento do mercado.

Cruzamento de sinergias com outras áreas de formação existentes na

Universidade, tais como Engenharia Electrotécnica, Engenharia e Gestão Industrial, Engenharia Civil, Engenharia do Ambiente e Engenharia Biotecnológica, Gestão de Empresas e Economia.

Formação de recursos especializados que poderão prosseguir a sua formação nos mestrados nas áreas existentes na Universidade, particular Engenharia Biotecnológica, Civil, do Ambiente, Informática e de Sistemas de Informação e de Gestão de Empresas.

Desenvolvimento de programas de formação avançada e de I&D orientados.

Criação de relações com entidades da indústria da energia.

Surgimento de novas empresas e reforço da actividade económica como resultado directo do esforço dos futuros licenciados.

Possibilidade de integração de alunos estagiários nos laboratórios de Investigação da Universidade Lusófona.

12.3. Opportunities.

Innovative nature of the training program directed to a new and rapidly growing market.

Synergies with other areas, such as Electrical Engineering, Industrial Engineering and Management, Civil Engineering, Environmental Engineering and Biotechnology Engineering, Business Administration and Economics.

Training of specialized resources that can continue their education in the Masters in the fields at the University, particularly Biotechnology Engineering, Civil, Environmental, Computer and Information Systems and Business Management.

Development of advanced training programs and R & D oriented.

Creating relationships with entities in the energy industry.

Emergence of new enterprises and strengthening of economic activity as a direct result of the efforts of future graduates.

Possibility of integration of students in laboratories for research trainees Lusophone University.

12.4. Apresentação dos constrangimentos ao êxito da implementação.

*Crise económica nacional e internacional e impacto sobre a actividade empresarial nesta área nomeadamente em Portugal onde o mercado é essencialmente composto por pequenas e médias empresas bastante frágeis;
Alterações no padrão de evolução deste mercado que possam resultar em necessidades radicais de alteração do plano de estudo;
Baixa receptividade desta formação junto do seu público-alvo.*

12.4. Threats.

*National and international economic crisis and impact on business activity in this area particularly in Portugal where the market is mainly composed of small and medium enterprises rather fragile;
Changes in the pattern of evolution of this market that could result in radical needs to change the plan of study;
Low responsiveness of the targetted audience.*

12.5. CONCLUSÕES

*A implementação de um 1º ciclo em Engenharia da Energia corresponde a uma oportunidade clara de resposta a uma necessidade emergente de formação, seja do lado de um público-alvo profundamente interessado neste tipo de tecnologias e com um profundo envolvimento com as mesmas, seja do lado de uma indústria emergente e com fortes sinergias com outras áreas da produção e gestão da energia. A disponibilidade existente dos recursos materiais e humanos necessários à leccionação de um programa com exigências complexas, seja no que se refere a recursos tecnológicos, seja no que se refere ao grau de especialização dos recursos humanos, são garantes de que as condições essenciais estão reunidas para que se possa iniciar um programa de formação de elevada qualidade futura que possa complementarmente vir a propiciar o surgimento de iniciativas empresariais e de projectos de I&D nessa mesma área.
O carácter fortemente inovador e interdisciplinar desta proposta, organizada de acordo com um currículo que claramente separa diferentes perfis e orientações profissionais apontando diferentes caminhos formativos para o futuro aluno, são elementos complementares que apontam para o potencial de sucesso da mesma e para o forte contributo que o futuro programa pode ter na sedimentação desta área de formação no nosso País.
Tendo em conta a forte aposta dos países da CPLP na área da energia e do desenvolvimento sustentável, é razoável esperar uma ampliação das parcerias como os países da CPLP.*

12.5. CONCLUSIONS

*The implementation of a bachelor degree in Engineering Energy represents a clear opportunity to respond to an emerging need for training, either side of an audience deeply interested in this technology and with a deep involvement with them, either side of an emerging industry with strong synergies with other areas of production and energy management. The availability of existing human and material resources needed for teaching in a program with complex requirements, either with regard to technological resources, both as regards the degree of specialization of human resources, are guarantors of the essential conditions are met so that we can begin a program of high quality training that can complement future come to promote the emergence of business initiatives and collaborative R & D in that area.
The highly innovative and interdisciplinary nature of this proposal, organized according to a resume that clearly separates different profiles and different professional orientations indicating formation paths for the future student, are additional factors that point to the same potential for success and the strong contribution that the future program might have on the sedimentation of this area of education in our country
Given the strong commitment of the CPLP countries in energy and sustainable development, it is reasonable to expect an expansion of partnerships with the countries of CPLP.*