NCE/15/00154 — Apresentação do pedido - Novo ciclo de estudos

Apresentação do pedido

Perguntas A1 a A4

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Universidade Da Beira Interior

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

A2. Unidade(s) orgânica(s) (faculdade, escola, instituto, etc.):
Faculdade de Engenharia (UBI)

A3. Designação do ciclo de estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

A3. Study programme name:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

A4. Grau:
Licenciado

Perguntas A5 a A10

A5. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Ciências da Engenharia e Tecnologias

A5. Main scientific area of the study programme:
Engineering and Technology

A6.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
544

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

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

A7. Número de créditos ECTS necessário à obtenção do grau:
180

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

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

A9. Número de vagas proposto:
30

A10. Condições especificas de ingresso:
Matemática + Física e Química

De acordo com a Portaria 1031/2009 de 10 de setembro.

A10. Specific entry requirements:
Mathematics + Physics and Chemistry

In acordance with Portaria 1031/2009 of 10 of September:

Pergunta A11

Pergunta A11

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

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

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

Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento:	Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD:
---	---

A12. Estrutura curricular

Mapa I - ---

A12.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

A12.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

A12.2. Grau:
Licenciado

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

A12.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (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 for the awarding of the degree

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Minímos Optativos* / Minimum Optional ECTS*
Matemática / Mathematics	M	24	0
Física / Physics	F	12	0

Química / Chemistry	Q	17	0
Geotecnia / Geotechnics	GEO	87	0
Informática / Informatics	I	6	0
Construção / Construction	C	6	0
Mecânica e Termodinâmica / Mechanics and Thermodynamics	MT	12	0
Eletrotecnia e Eletrónica / Electrotechnics and Electronics	EE	5	0
Engenharia e Gestão Industrial / Engineering and Industrial Management	EGI	5	0
Mecânica e Estruturas / Mechanics and Structures	ME	6	0
(10 Items)		**180**	**0**

Perguntas A13 e A16

A13. Regime de funcionamento:
Diurno

A13.1. Se outro, especifique:

A13.1. If other, specify:

A14. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Faculdade de Engenharia - Universidade da Beira Interior

A14. Premises where the study programme will be lectured:
Faculdade de Engenharia - Universidade da Beira Interior

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

A16. Observações:

A Estrutura Curricular do 1º ciclo em Engenharia dos Petróleos da UBI segue a prática das melhores Universidades mundiais e tem em consideração os recentes requisitos do sector 'upstream' da indústria do petróleo. Para além da formação em Ciências de base (Matemática, Informática, Física, Quimica, Ciências da Terra e do Ambiente) e em Ciências da Engenharia e Tecnologias, incluem-se unidades curriculares que proporcionem aos alunos os meios para usar a sua formação técnica e qualificação pessoal no exercício da liderança, em questões de negócio e na implementação de políticas que contribuam para alcançar o sucesso corporativo.

A Licenciatura em Ciências de Engenharia, Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção, tem uma duração normal de seis semestres e confere 180 créditos ECTS. Tal grau, insuficiente para permitir a atribuição de um diploma profissionalizante como é reconhecido em Portugal e na EU, permite a mobilidade estudantil entre universidades, de acordo com os princípios do Processo de Bolonha.

Na UBI há exemplos de saber e de algum trabalho com mérito na área da Geotecnia e Georecursos. Os Engenheiros Civis e Geotécnicos estão cada vez mais envolvidos em áreas novas e dinâmicas de geoengenharia e geoexploration. Eles também são desafiados a resolver problemas geoambientais, a redução de resíduos de construção, limpeza de locais contaminados, riscos geológicos e exploração e produção onshore e offshore de recursos minerais e energéticos. No sentido de reforçar o corpo docente especializado em Engenharia dos Petróleos foi estabelecido um protocolo de cooperação entre a UBI e o Instituto de Óleo e Gás do Fundão (OGIF), que integra parceiros com mais de 70 anos de experiência conjunta no sector, e através da sua rede de parcerias académicas coopera para proporcionar à UBI os recursos humanos especializados necessários. Estes recursos humanos especializados ainda não fazem parte do corpo docente próprio, sendo contratados quando o curso entrar em funcionamento.

A16. Observations:

The Curriculum of the first cycle studies in UBI's Petroleum Engineering follows the practice of the world's best universities and takes into account the recent requirements of the upstream sector of the oil industry. In addition to basic Sciences (Mathematics, Computer skills, Physics, Chemistry, Earth and related environmental sciences) and Engineering Sciences and Technology, it includes courses that provide the students with the means to use their

technical background and personal qualification to exercise leadership, deal with business issues and implement policies that will contribute to achieve corporate success.

The Degree in Engineering Sciences, Petroleum Engineering - Exploration and Production, have six semesters' duration and confer 180 ECTS credits. Such degree is insufficient to allow the allocation of a vocational diploma as recognized in Portugal and in the European Union, however allows the student mobility among higher education institutions, in accordance with the Bologna Process principles.

In the University of Beira Interior there are examples of knowledge and some creditable work in the field of Geotechnics and Georesources exploration. Geotechnical and Civil Engineers are increasingly involved in many new and dynamic areas of geoengineering and geoexploration. They are also challenged to solve geoenvironmental problems, the reduction of construction wastes, clean-up of contaminated sites, geological-related hazards and onshore and offshore exploration and production of new mineral and energy resources. In order to strengthen the specialised teaching staff in Petroleum Engineering, a Protocol of cooperation was established between UBI and the Oil and Gas Institute of Fundão (OGIF), integrating partner companies with over 70 years of join experience in the sector, and through its network of academic partnerships, cooperate to provide the specialized human resources which are not yet part of the teaching staff. They will be hired when the course starts operating.

Instrução do pedido

1. Formalização do pedido

1.1. Deliberações

Mapa II - Conselho Científico da Faculdade de Engenharia

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Científico da Faculdade de Engenharia

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Extrato de Ata - CCientifico.pdf

Mapa II - Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia

1.1.1. Órgão ouvido:
Conselho Pedagógico da Faculdade de Engenharia

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Extrato de Ata - CPedagogico.pdf

Mapa II - Senado

1.1.1. Órgão ouvido:
Senado

1.1.2. Cópia de acta (ou extrato de acta) ou deliberação deste orgão assinada e datada (PDF, máx. 100kB):
1.1.2._Extrato de Ata - Senado.pdf

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

1.2. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação da implementação do ciclo de estudos
A(s) respectiva(s) ficha(s) curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa V.
Victor Manuel Pissarra Cavaleiro

2. Plano de estudos

Mapa III - - 1º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

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

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

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Petróleo / Geology of Petroleum	GEO / GEO	semestral / semester	160	T-30; TP-30; PL-15; TC-16; OT-5	6	
Álgebra Linear / Linear Algebra	M / M	semestral / semester	160	TP-60; OT-15	6	
Cálculo I / Calculus I	M / M	semestral / semester	160	TP-60	6	
Química Geral / General Chemistry	Q / Q	semestral / semester	160	T-30; TP-15; PL-15	6	
Introdução à Programação / Computer Programming	I / I	semestral / semester	160	PL-30; T-30	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 1º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year / 2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves	F / F	semestral / semester	160	T-30; TP-15; PL-15	6	
Cálculo II / Calculus II	M / M	semestral / semester	160	TP-60	6	
Desenho Técnico e Cad/Cam / Engineering graphics Lab	MT / MT	semestral / semester	160	TP-60; OT-30	6	
Introdução à Prospeção de Petróleo | Introduction to petroleum prospection	GEO / GEO	semestral / semester	160	T-30; TP-30; PL-15; TC-8	6	
Introdução à Engenharia de Petróleos | Introduction to petroleum engineering	GEO / GEO	semestral / semester	160	T-30; TP-30; OT-5; O-20	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 2º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica Aplicada / Applied Mechanics	MT / MT	semestral / semester	160	TP-60	6	
Cálculo III / Calculus III	M / M	semestral / semester	160	TP-60	6	
Eletromagnetismo e Ótica / Electromagnetism and Optics	F / F	semestral / semester	160	T-30; TP-15; PL-15	6	
Perfuração de Poços / Well Drilling	GEO / GEO	semestral / semester	186	T-15; TP-45; TC-5; OT-15	7	
Termodinâmica / Thermodynamics	Q / Q	semestral / semester	134	T-30; TP-30	5	
(5 Items)						

Mapa III - - 2º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year / 2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Mecânica dos Sólidos / Solid Mechanics and Design	ME / ME	semestral / semester	160	T-30; TP-30	6	
Eletrotecnia e Instrumentação / Electrotechnics and Instrumentation	EE / EE	semestral / semester	134	T-30; TP-15; PL-15; OT-10	5	
Métodos Numéricos / Numerical Methods	GEO / GEO	semestral / semester	160	TP-60; OT-15	6	
Introdução à Engenharia de Reservatórios / Introduction to Reservoir Engineering	GEO / GEO	semestral / semester	186	T-30; TP-30; PL-15; OT-15	7	
Avaliação de Formações / Formation Evaluation	GEO / GEO	semestral / semester	160	T-30; TP-45; OT-5	6	

(5 Items)

Mapa III - - 3º ano / 1º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 1º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 1st semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Seleção e Mecânica dos Materiais / Selection and Mechanics of Materials	C / C	semestral / semester	160	T-30; TP-15; PL-15	6	
Simulação e Modelação de Reservatórios / Simulation and Modeling of Reservoirs	GEO / GEO	semestral / semester	160	TP-60; OT-30	6	
Sistemas de Produção de Petróleo / Petroleum Production Systems	GEO / GEO	semestral / semester	160	TP-60; OT-15	6	
Fenómenos de Transporte / Transport Phenomena	Q / Q	semestral / semester	160	T-30; TP-20; PL-10	6	
Avaliação de Projetos de Petróleo / Petroleum Project Evaluation	GEO / GEO	semestral / semester	160	T-30; TP-30; OT-15	6	
(5 Items)						

Mapa III - - 3º ano / 2º semestre

2.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção

2.1. Study Programme:
Petroleum Engineering - Exploration and Production

2.2. Grau:
Licenciado

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

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

2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 2º semestre

2.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 2nd semester

2.5. Plano de Estudos / Study plan

Unidade Curricular / Curricular Unit	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Petróleo não convencional / Unconventional oil and gas	GEO / GEO	semestral / semester	134	T-30; TP-30; S-10; O-10	5	
Organização e Gestão da Manutenção / Maintenance Management and Organization	EGI / EGI	semestral / semester	134	T-30; TP-15	5	

Análise do Ciclo de Vida e Gestão Ambiental / Life Cycle Assessment and Environemental Management	GEO / GEO	semestral / semester	134	T-30; PL-15; OT-15	5
Projeto de Engenharia dos Petróleos / Petroleum Engineering Project	GEO / GEO	semestral / semester	400	T-15; OT-15; O-100	15

(4 Items)

3. Descrição e fundamentação dos objectivos, sua adequação ao projecto educativo, científico e cultural da instituição, e unidades curriculares

3.1. Dos objectivos do ciclo de estudos

3.1.1. Objectivos gerais definidos para o ciclo de estudos:

A Licenciatura em Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção, pretende formar técnicos de nível superior com uma formação sólida, no que diz respeito às ciências de base, capazes de desempenhar funções no domínio da Engenharia dos Petróleos. A formação oferecida por este 1º ciclo de estudos tem uma perspetiva atual no contexto dos desafios que se colocam a Portugal no médio e longo prazo na área da exploração e produção de petróleo.

Os objetivos centrais do ciclo de estudos conducente ao Grau de Licenciado em Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção:
1) Formar indivíduos habilitados a executar profissionalmente no setor de Exploração e Produção da indústria do petróleo;
2) Ter equivalência reconhecida no espaço europeu de ensino superior;
3) Permitir acesso a outros graus de ensino em instituições, quer nacionais quer internacionais.

3.1.1. Generic objectives defined for the study programme:

The Bachelor's Degree in Petroleum Engineering - Exploration and Production, aims to train high level technicians with a solid background, with regard to basic sciences, able to perform tasks in the field of Petroleum Engineering. The training offered by this 1st cycle of studies has a current perspective in the context of the medium- and long-term challenges faced by Portugal in the petroleum exploration and production.

The main objectives of the study programme leading to the Bachelor's Degree in Petroleum Engineering - Exploration and Production:
1) To train individuals capacitated to work professionally in the upstream petroleum-product industry;
2) Have equivalence recognized in the European Higher Education Area;
3) Allow access to further studies, namely at second cycle level, both national and international.

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

Compreender e aplicar conceitos das geociências do petróleo
Aplicar os conhecimentos da matemática, informática, química e física
Identificar e utilizar os principais softwares e bases de dados
Compreender e usar terminologia de Engenharia dos Petróleos
Compreender e executar técnicas básicas de monitorização e otimização
Caracterizar os reservatórios
Avaliar o desempenho do reservatório usando modelos de simulação
Conhecer as tecnologias de exploração e produção
Compreender os conceitos da avaliação financeira dos projetos
Compreender conceitos de decisão e de análise de risco e o valor de planos de contingência
Identificar e utilizar normas técnicas do setor e das empresas
Identificar as entidades reguladoras
Participar em equipes multidisciplinares / culturais
Desempenhar funções com ética profissional
Comunicar de forma eficaz
Compreender o impacto de soluções de engenharia num contexto global, económico, ambiental e social
Reconhecer a necessidade de aprendizagem ao longo da vida

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

Understand and apply geoscience principles
Apply knowledge of mathematics, informatics, chemistry and physics
Identify and use technical software and informational databases
Understand and use Petroleum Engineering terminology
Understand and perform basic monitoring and optimization techniques
Perform reservoir characterization

Evaluate reservoir performance using reservoir simulation
Know the technologies for exploration and production
Evaluate economics of project
Understand decision and risk analysis concepts and the value of contingency planning
Identify and use relevant industry and company design standards
Identify regulatory bodies
Participate in a multidisciplinary/cultural team
Perform duties in ethical manner
Communicate effectively
Understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context
Recognize the need for life−long learning

3.1.3. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da instituição:
A Universidade da Beira Interior (UBI) tem como missão: "Promover a qualificação de alto nível, a produção, transmissão, crítica e difusão do saber, cultura, ciência e tecnologia, através do estudo, da docência e da investigação".
A qualificação de alto nível que a UBI declara estatutariamente como primeiro ponto da sua missão entende-se como formação humana, cultural, científica e tecnológica. É a esse fim primeiro que se subordinam os demais fins da universidade: "a realização de investigação fundamental e aplicada", "a prestação de serviços à comunidade", "o intercâmbio cultural, científico e técnico" e "a cooperação internacional e a aproximação entre os povos".

A razão de ser da ação da UBI é sempre de natureza formativa. Neste sentido, objetiva-se a procura da excelência no ensino e na aprendizagem, a par de uma oferta formativa inovadora, flexível e atrativa nas suas três grandes áreas de afirmação (as ciências da saúde, as ciências exatas e engenharias e as ciências sociais, artes e humanidades). Utilizam-se métodos de aprendizagem adequados às exigências da sociedade, substituem-se esquemas antiquados, conseguindo que o estudante se converta no sujeito principal de um processo educativo que lhe permita uma formação ao longo da vida, bem como uma participação ativa na construção de uma sociedade mais desenvolvida, culta, democrática, justa e solidária. Por sua vez, o professor deverá estar consciente do seu novo protagonismo na exposição, discussão, tutoria e difusão de conhecimentos que substituem o mero processo de transmissão. As boas práticas devem fornecer experiência, ensinar a aprender, a procurar, a descobrir, induzir curiosidade científica e discernimento.

A investigação científica é uma componente essencial do ensino e é nesta simbiose que reside o génio da Universidade. Neste mesmo sentido potencia-se e facilita-se o desenrolar da investigação científica dos docentes e investigadores, com a colaboração dos estudantes, através da sua participação em estruturas estáveis, como sejam grupos, unidades/laboratórios de investigação, que permitam o desenvolvimento de um trabalho de excelência, de forma competitiva e com crescente projeção nacional e internacional.

A UBI, com a sua Unidade Orgânica de Engenharia e uma organização matricial onde há exemplos emergentes de saber e de algum trabalho com mérito na área da Geotecnia e Georecursos, tem o dever e a oportunidade de agir em conformidade de um modo sólido, continuado e sustentado. Com a presente proposta pretende-se complementar a oferta formativa existente na UBI, que procura manter uma base de alunos de 1.º ciclo que garanta a afirmação da Universidade no contexto concorrencial do ensino superior, de forma a satisfazer as naturais e legítimas expectativas de formação dos alunos que escolhem a UBI como Instituição de Ensino Superior, não desvirtuando as características pelas quais a nossa escola é reconhecida na qualificação de alto nível em Engenharia.

3.1.3. Insertion of the study programme in the institutional training offer strategy against the mission of the institution:
The University of Beira Interior's mission is to: "Promote the high-level qualification, production, transmission and dissemination of knowledge, culture, science and technology, through study, teaching and research".
The high-level qualification that UBI declares statutorily as the first point of its mission is understood as human, cultural, scientific and technological training. It is to that main purpose that all the other University objectives are subordinated: "the making of fundamental and applied research", "the provision of services to the community", "the cultural, scientific and technical exchange" and "international cooperation and rapprochement between peoples".

The reason for the UBI's action is always formative in nature. In this sense, the goal is the pursuit of excellence in teaching and learning, alongside an innovative, flexible and attractive formative offer in its three major areas of contention (health sciences, exact sciences and engineering and the social sciences, arts and Humanities). Learning methods tailored to the demands of society are used, outdated schemes are replaced, in order to get the student to become the main subject of an educational process which enables him a life-long learning, as well as an active participation in the construction of a more developed, cultured, democratic, fair and solidary society. In turn, the teacher should be aware of his new role in the exhibition, discussion, mentoring and dissemination of knowledge that override the mere transmission process. Good practices should provide experience, teaching to learn, to seek, to find, to induce scientific curiosity and discernment.

Scientific research is an essential component of education and it is in this symbiosis that the genius of the

University is. In this sense the conduct of scientific research of teachers and researchers is promoted and facilitated, with the collaboration of students, through their participation in stable structures, such as groups, research laboratories/units, enabling the development of a work of excellence, in a competitive way and with increasing national and international projection.

The University of Beira Interior, with its Faculty of Engineering and a matrix organization where there is emerging examples of knowledge and some creditable work in the field of Geotechnics and Georesources exploration, has the duty and the opportunity to act accordingly in a solid, continued and sustained way. With this proposal it is intended to complement the UBI's higher education courses, which aims at keeping a basis of undergraduate students that ensures the affirmation of the University in the competitive environment of higher education, in order to meet the natural and legitimate expectations of students who choose the UBI as an Institution of Higher Education, not by distorting the features that our school is recognized in a high-level Engineering qualification.

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

3.2.1. Projeto educativo, científico e cultural da Instituição:

O Plano de Desenvolvimento Estratégico da UBI, "Plano 2020", é conduzido por quatro eixos de intervenção estratégica, que nos objetivos que traçam e nas linhas de acção que implementam, constituem o Projeto Educativo, Científico e Cultural da UBI.

Eixo 1 – Uma Universidade que oferece serviços globais e coerentes de ciência e educação
Este constitui o núcleo duro da atividade de uma instituição de ensino superior, envolvendo ensino e investigação de forma necessariamente integrada, em que se pretende a articulação, o aprofundamento e a racionalização no Ensino e na Investigação.
Promove-se o aumento da produção científica referenciada internacionalmente e o alcance de uma identidade própria explorando eixos de especialização, reforma-se estruturalmente o modelo organizacional da investigação e estimula-se a procura de fundos de financiamento para a investigação.
A difusão do conhecimento concretiza-se através de uma oferta formativa adequada, dinâmica, distintiva e integral procurando-se manter uma base de alunos de 1.º Ciclo que garanta a afirmação da Universidade no contexto concorrencial do ensino superior mas também aumentar o peso relativo da formação pós-graduada.
Eixo 2 – Uma Universidade que ganha prestígio internacional
São vários os processos que deverão sustentar o percurso em direção aos melhores padrões internacionais: o reforço da investigação científica através da participação em redes e em projetos internacionais; o reforço do ensino, com base em parcerias estratégicas e na mobilidade de docentes, investigadores e estudantes; a criação de capacidades institucionais, de gestão e técnicas adequadas para um ambiente de internacionalização; a melhoria de infraestruturas e de recursos de apoio à investigação e ensino, como as Bibliotecas, ou as novas tecnologias de informação; e o esforço continuado de promoção da visibilidade internacional da UBI.
Eixo 3 – Uma Universidade que assume forte protagonismo na sociedade
A UBI deve contribuir para a melhoria da competitividade das empresas e da qualidade de vida dos cidadãos. Assim, importa reforçar o papel da UBI como elemento estruturante da dinâmica socioeconómica na região em que se insere e, de forma crescente, no país em geral, promovendo: atividades que estimulem uma cultura inovadora, crescentemente orientada para a sociedade, transversal a setores e a instituições; apoio ao associativismo estudantil; formação ao longo da vida; investigação aplicada; transferência de tecnologia e empreendedorismo; captação e fixação de talentos.
Eixo 4 - Uma Universidade que ganha eficiência e aposta na qualidade
Esta área de ação serve de suporte às restantes, garantindo a eficiência dos processos, monitorizando a eficácia dos resultados e promovendo a sustentabilidade da UBI.
É um eixo instrumental cujos objetivos englobam o desafio de sensibilizar e mobilizar os diferentes níveis de gestão e toda a comunidade universitária para o contexto de mudança.

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

The Strategic Development Plan of UBI, referred to as "Plano 2020", is driven by four axes of strategic intervention whose envisaged objectives and lines of action amount to UBI's Educational, Scientific and Cultural Project:

Axis 1 – A University that offers comprehensive and coherent services in Science and Education
This axis constitutes the core activity of a higher education institution, involving teaching and research in a necessarily integrated way; it is intended the articulation, development and rationalisation in Education and Research.
It promotes increased internationally referenced scientific production and the achievement of a distinctive identity by exploring axes of specialisation; it structurally reforms the organisational model of research, and it stimulates the search for research funding.
The dissemination of knowledge is achieved through an adequate, dynamic, distinctive and comprehensive offer of degree programmes, trying to maintain a basis of undergraduate students that ensures the affirmation of the University in the competitive environment of higher education as well as increases the relative weight of postgraduate training.

Axis 2 - A University that earns international recognition

There are several processes that are to sustain the path toward the highest international standards: strengthening scientific research through participation in international networks and projects; strengthening teaching based on strategic partnerships and mobility of teaching and research staff and students; building up institutional, managerial and technical capabilities consistent with an environment of internationalization; improving infrastructures and resources to support research and teaching, such as Libraries or new information and communication technologies; and the continued effort to promote the international visibility of UBI.

Axis 3 - A University that plays a leading role in society
UBI should contribute to improving the competitiveness and the citizens' quality of life. It is therefore important to strengthen the role of UBI as a structuring element of the socio-economic dynamics in the region in which it operates and, gradually, in the country in general, by promoting activities that foster an increasingly society oriented innovative culture, cutting across sectors and institutions; supporting student associations; lifelong training; applied research; technology transfer and entrepreneurship; attracting and retaining talents.

Axis 4 - A university that gains efficiency and is committed to quality
This area of action supports all of the others, ensuring the efficiency of the processes, monitoring the efficacy of results and promoting the sustainability of the organisation.
It is an instrumental axis whose goals include the challenge to raise awareness and to engage the different levels of management and the entire academic community in the changing context.

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

A Licenciatura em Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção será o único no país e proporcionará aos alunos
uma sólida formação em Ciências de Engenharia e Tecnologias no domínio do conhecimento em apreço. O profissional de engenharia com a formação proporcionada no âmbito deste 1º ciclo estará apto a desempenhar tarefas e a enfrentar os desafios que a exigência de competitividade impõe às indústrias, tais como: aumento de disponibilidade e confiabilidade de equipamentos e sistemas produtivos, aumento de segurança e redução de impactos ambientais.

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

The Bachelor's degree in Petroleum Engineering - Exploration and Production will be unique in Portugal and will provide students with a solid background in Enginnering and Technologies in the field of knowledge at hand . Engineers with this
course will be able to perform duties and will be able to cope with the challenges that the demand for competitiveness requires from industries, such as increasing availability and reliability of equipment and production systems , optimizing costs, increase security and reduce environmental impacts.

3.3. Unidades Curriculares

Mapa IV - Geologia de Petróleo / Geology of Petroleum

3.3.1. Unidade curricular:

Geologia de Petróleo / Geology of Petroleum

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

Renato Pimenta de Azevedo (30 h)

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

Victor Manuel Pissarra Cavaleiro (30 h)
Pedro Gabriel Barbosa de Almeida (15 h)

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

1 – Domínio dos conceitos da dinâmica interna e externa da terra, da cartografia geológica, da estratigrafia e sedimentologia;
2 – Compreensão da geologia estrutural;
3 – Compreensão da localização de jazigos minerais: reservatórios clásticos e carbonatados; armadilhas estratigráficas e estruturais; as condições e os processos favoráveis à formação dos combustíveis fósseis e os princípios de modelação de Bacias.
4 – Compreensão das técnicas de prospecção geoquímica e geofísica.

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

1 – Domain in concepts of internal and external dynamics of planet earth; geological mapping; stratigraphy and sedimentology;
2 - Understanding the structural geology;
3 - Understanding the location of mineral deposits: clastic and carbonate reservoirs; stratigraphic and structural traps; the conditions and processes favourable to the formation of fossil fuels and the principles of basins modulation.
4 - Understanding the techniques of geochemical and geophysical prospecting;

3.3.5. Conteúdos programáticos:
-A Terra e o sistema Solar, origem e evolução (medição do tempo geológico);
- Minerais e Rochas (Petrologia ígnea, metamórfica e sedimentar e orgânica- rochas carbonatadas e clásticas);
-Tectónica de Placas: deriva dos continentes, expansão dos fundos oceânicos, paradoxo da polaridade, cartas tectónicas;
-Geodinâmica externa: erosão física e química;
-Mecanismos de formação de bacias sedimentares: Tipos de bacias, subsidência, análise estratigráfica, estratigrafia sequencial. Bacias Mesozóicas Portuguesas e mundiais;
-A evolução e o registo fóssil;
-Geologia estrutural (análise estrutural, campo de tensões, dobras e planos de rotura;
-Localização de jazigos minerais: reservatórios clásticos e carbonatados; armadilhas estratigráficas e estruturais; as condições e os processos favoráveis à formação dos combustíveis fósseis e os princípios de modelação de Bacias.
-Introdução às técnicas de prospecção geoquímica e geofísica;
-Cartografia geológica;

3.3.5. Syllabus:
-The Earth and the solar system, origin and evolution (measurement of geologic time);
-Minerals and Rocks (igneous petrology, metamorphic and sedimentary and organic - carbonate and clastic rocks);
-Plate tectonics: continental drift, seafloor spreading, polarity paradox, tectonic charts;
-External Geodynamics: physical and chemical erosion;
-Sedimentary basins formation - Mechanisms: Types of depositional basins, subsidence, stratigraphic analysis, sequence stratigraphy. Portuguese and world Mesozoic depositional basins;
-The evolution and the fossil record;
-Structural geology (structural analysis, stress field, bends and flats of rupture;
-Location of mineral deposits: clastic and carbonate reservoirs; stratigraphic and structural traps; the conditions and processes favorable to the formation of fossil fuels and the principles of depositional basins modelling.
-Introduction to the techniques of geochemical and geophysical prospecting;
-Geological Mapping.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As novas descobertas de reservatórios naturais são cada vez mais complexas geologicamente e tecnologicamente de mais difícil acesso e sua exploração. O conhecimento da geodinâmica externa e interna do planeta orientará o aluno para melhor compreensão da formação dos jazigos de petróleo. A Introdução à Geologia dos Sistemas Petrolíferos o aluno vai conhecer os conteúdos necessários à prossecução da leitura de artigos recentes na área.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The new discoveries of natural reservoirs are increasingly complex geologically and technologically more difficult to access and exploration. Knowledge of external and internal geodynamics of the planet will guide the student to better understand the formation of oil deposits. The Introduction to Geology Petroleum Systems of the student will learn the necessary to the further reading recent articles in the content area.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Para as unidades curriculares optativas com 4 ECTS cada, foram adoptadas, em média: aulas de contacto (T) – 20H; Pratica (TP) – 20H; Número de horas totais; 40H.
Aulas teóricas essencialmente expositivas com recurso eventual a meios de projecção. Aulas tutoriais para o desenvolvimento de aplicações. Avaliação contínua com 3 mini-testes ou exame final para os alunos que não tiverem aprovação na avaliação contínua (70%). Avaliação dos trabalhos práticos realizados (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
For the optional courses units with 4 ECTS each, were taken, on average: Formal lecture 20H; Practical (TP) – 20; Total 40H.
Essentially Lectures with the eventual projection technology resource. Tutorial classes for developing applications. Continuous assessment with 3 mini-tests or final exam for students who do not have approval for continuous assessment (70%). Evaluation of practical assignments (30%).

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

As unidades curriculares da parte escolar do ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Engenharia do Petróleo estão organizadas e agrupadas de acordo com determinados domínios científicos. Esta organização garante que a formação oferecida permite a compreensão sistemática do domínio científico de estudo. Por outro lado, como as unidades curriculares não estão condicionadas a um único e determinado domínio, este modelo permite também o estudo e compreensão de domínios interdisciplinares, no ramo da Engenharia do Petróleo, ou de interface com domínios afins. Durante a parte escolar do ciclo de estudos, é dada importância à aprendizagem de métodos para resolução de problemas diversificados, por parte dos estudantes. Nas aulas de contacto os estudantes são confrontados com trabalhos e estudos de casos que necessitam de soluções específicas, originais e não rotineiras. Estes trabalhos colocam desafios à sua imaginação, capacidade científica e técnica para avaliar e sintetizar ideias novas e complexas. Os alunos são ainda levados a discutir as soluções ou resultados obtidos, em grupo, analisando de maneira crítica as mesmas.

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

The Course modules leading to 1st cycle degree in Petroleum Engineering are organized and grouped according to certain scientific fields. The course organization ensures that the training offered allows the systematic understanding in a particular scientific study field. Moreover, as the course modules are not restricted to a single specific area, this allows the study and understanding of interdisciplinary fields, in Petroleum Engineering, or others fields related with Petroleum Engineering. During the school part of the course importance is given to the learning of methods to solve diverse problems. In contact classes students are faced with case studies that require specific solutions, unique and non common. These works pose challenges to their imagination, scientific and technical capacity to evaluate and synthesize new and complex ideas. Students are also directed to discuss the obtained solutions and results, analyzing them critically.

3.3.9. Bibliografia principal:

1 – Bloom, A. L. (1988). Superfície da terra. Ellert. S.Paulo.Blücher
2 – Cooke, R. U. (1990). Geomorphology in environmental management
3 – Peter K. Link (2007). Basic Petroleum Geology. 443 Pages/Hardcover, 3rd Edition, ISBN10 0-930972-22-8

Mapa IV - Álgebra Linear / Linear Algebra

3.3.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear / Linear Algebra

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

Rogério Pedro Fernandes Serôdio (60 h)

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

A definir.

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

O objetivo geral desta UC é aprender os fundamentos da Álgebra Linear, Geometria Analítica e as suas aplicações à resolução de problemas, bem como dos conceitos fundamentais no estudo de sucessões e séries numéricas. Esta UC inclui o uso de MATLAB, mostrando que os problemas demasiado difíceis para serem resolvidos manualmente podem ser resolvidos, de uma forma eficiente, com a ajuda do computador.

No final desta unidade curricular, o aluno deve ser capaz de:
a) fazer operações com matrizes e saber resolver sistemas de equações lineares;
b) calcular o produto escalar, vetorial e misto de vetores;
c) identificar retas e planos em R3, calcular distâncias e ângulos;
d) compreender e explicar a convergência de sequências e séries infinitas e aplicar séries a uma variedade de problemas em engenharia;
e) conhecer e usar técnicas de cálculo de limites de funções reais de uma variável real;
f) utilizar o software de álgebra computacional Matlab para resolver problemas aplicados.

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

The overall objective of this curricular unit is to learn the basics of Linear Algebra and Analytic Geometry and its applications in problem-solving, as well as the fundamental concepts within the study of sequences and numerical series. The course also includes the use of MATLAB, showing how problems too difficult to be solved by hand can be solved efficiently with the help of a computer.

At the end of this curricular unit, the student should be able to:

a) operate with matrices and solve systems of linear equations;
b) calculate the dot, cross and mixed products;
c) identify lines and planes in R3, calculate distances and angles;
d) understand and explain convergence of sequences and infinite series, and apply series to a variety of engineering problems;
e) know and use techniques of limits of functions of one real variable;
f) use computer algebra systems, such as Matlab, to solve applied problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Matrizes e Sistemas de Equações Lineares: matrizes reais ou complexas; operações com matrizes; operações elementares e condensação; característica de uma matriz; resolução de sistemas de equações lineares; inversa de uma matriz.
2. Introdução ao ambiente MATLAB: operações e funções elementares; formatos de saída; variáveis numéricas; vetores; matrizes.
3. Cálculo vetorial: produto escalar, vetorial e produto misto.
4. Geometria Analítica: a reta e o plano.
5. Sucessões e séries numéricas: critérios de convergência.
6. Funções reais de uma variável real: limite e continuidade.

3.3.5. Syllabus:

1. Matrices and Systems of Linear Equations: real and complex matrices; matrix operations; elementary operations; resolution of systems of linear equations; inverse of a matrix.
2. Introduction to MATLAB: elementary operations and functions; display formats; numeric variables; vectors; matrices.
3. Vector calculus: dot, cross, and triple products;
4. Analytical Geometry: line and plane.
5. Numerical sequences and series: convergence criteria.
6. Functions of one real variable: limits and continuity.

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

Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente lecionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado (Capítulos 1 a 6 dos conteúdos programáticos) e as competências específicas a desenvolver (Competências (a) a (f) dos objetivos de aprendizagem).

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

The syllabus of the curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and European Universities.
To provide students with specific competences, there is a direct correspondence between the contents taught in each chapter (chapters 1 to 6 of the syllabus) and the competences to be acquired (competences (a) to (f) of the learning outcomes).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular decorre durante o primeiro semestre letivo, envolvendo 60 horas de contacto com a equipa docente. A aprovação a esta unidade curricular confere ao formando 6 ECTS.
As aulas estão organizadas em aulas teórico Praticas – TP (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão e a resolução de problemas práticos).
A avaliação é realizada em duas fases:
- Avaliação contínua: testes teórico-práticos ao longo do semestre letivo
- Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This first semester course consists of 60 hours of contact with the teaching team. The course is credited with 6 ECTS.
The course consists of theoretical-practical classes – TP (exposition of the topics of the course and presentation of small examples and resolution of applied problems).
Evaluation is performed in two phases:
- Continuous evaluation: theoretical and practical tests throughout the semester
- Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students

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

curricular:

A duração desta unidade curricular, envolvendo um total de 60 horas, foi definida tendo por base os objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.
A estruturação das aulas faseadas em aulas teórico-práticas (TP), está baseada na exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos, na apresentação de exemplos práticos de pequena dimensão e na aplicação por parte dos alunos dos conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático. Esta estruturação permite, de uma forma proporcional e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.
A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adotado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá ainda no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este fique dispensado do exame se tiver demonstrado à equipa docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.

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

This course, with 60 hours, was based on the objectives and competences to be acquired by students.

The course is structured in theoretical-practical classes (TP), where theoretical concepts of the syllabus are taught, some small practical examples are presented and where students apply the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This structure allows students to acquire competences in a gradual and proportional way throughout the semester.

The duration of the course and the arrangement of the classes are similar to the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities.
The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences gradually acquired. By the end of the semester, the student must have acquired the minimum competences to be admitted to the final exam. If the teaching team considers that, at the end of the semester, the student has acquired the necessary and sufficient competences, the student is dispensed from the exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

Luís T. Magalhães, Álgebra linear como introdução à matemática aplicada, Escolar Editora, 2001.
William J. Palm III, Introdução ao MATLAB para Engenheiros, McGraw Hill, 2013.
J. Stewart, Cálculo , 4ª ed., Vol 1 e Vol.2 , Pioneira, São Paulo, 2001.
Gilbert Strang, Linear Algebra And Its Applications, Academic: New York, 1976.
Amos Gilat, MATLAB: An Introduction with Applications, Wiley, 2013.

Mapa IV - Cálculo I / Calculus I

3.3.1. Unidade curricular:

Cálculo I / Calculus I

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

Rogério Pedro Fernandes Serôdio (60 h)

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

A definir.

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

O objetivo geral desta disciplina é aprender os fundamentos do cálculo diferencial e integral. Esta unidade inclui o uso de MATLAB, mostrando que os problemas demasiado difíceis para serem resolvidos manualmente podem ser resolvidos, de uma forma eficiente, com a ajuda do computador.
No final desta unidade curricular, o aluno deve ser capaz de:

a) conhecer e utilizar técnicas de diferenciação e aplicá-las numa variedade de problemas de engenharia, tais como velocidade/aceleração, otimização (min/max) e traçado de curvas;
b) conhecer e utilizar técnicas de integração e aplicá-las numa variedade de problemas de engenharia, tais como cálculo de áreas, volumes e trabalho;
c) compreender a relação entre derivadas e integrais, através do Teorema Fundamental do Cálculo;

d) utilizar o sistema de álgebra computacional Matlab para resolver problemas aplicados.

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

The aim of this unit is to provide students with quantitative and problem-solving skills in differential and integral calculus. The course also includes the use of MATLAB, showing how problems too difficult to be solved by hand can be solved efficiently with the help of a computer.
At the end of this curricular unit, the student should be able to:

a) know and use techniques of differentiation and apply them to a variety of applications such as velocity/acceleration, optimization (max/min) and curve sketching;
b) know and use techniques of integration and apply them to a variety of applications such as calculus of area, volumes, and work;
c) understand the relationship between derivatives and integrals via the Fundamental Theorem of Calculus;
d) use the computer algebra system Matlab to solve applied problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução ao MATLAB simbólico: variáveis simbólicas; operações com expressões simbólicas.
2. Funções reais de uma variável real: derivação e aplicações.
3. Funções reais de uma variável real: integral definido e aplicações; integral impróprio.
4. Teorema Fundamental do Cálculo.

3.3.5. Syllabus:

1. Introduction to symbolic MATLAB: Symbolic variables; operations with symbolic expressions.
2. Functions of one real variable: derivatives and its applications.
3. Functions of one real variable: definite integral and its applications; improper integrals.
4. Fundamental Theorem of Calculus.

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

Os conteúdos programáticos da UC foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente lecionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma correspondência direta entre os conteúdos de cada capítulo lecionado (Capítulos 1 a 4 dos conteúdos programáticos) e as competências específicas a desenvolver (Competências (a) a (d) dos objetivos de aprendizagem).

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

The syllabus of the curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and European Universities.
To provide students with specific competences, there is a direct correspondence between the contents taught in each chapter (chapters 1 to 4 of the syllabus) and the competences to be acquired (competences (a) to (d) of the learning outcomes).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular decorre durante o primeiro semestre letivo, envolvendo 60 horas de contacto com a equipa docente. A aprovação a esta unidade curricular confere ao formando 6 ECTS.
As aulas estão organizadas em aulas teórico Praticas – TP (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão e a resolução de problemas práticos).

A avaliação é realizada em duas fases:
- Avaliação contínua: testes teórico-práticos ao longo do semestre letivo
- Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This first semester course consists of 60 hours of contact with the teaching team. The course is credited with 6 ECTS.
The course consists of theoretical-practical classes – TP (exposition of the topics of the course and presentation of small examples and resolution of applied problems).

Evaluation is performed in two phases:
- Continuous evaluation: theoretical and practical tests throughout the semester
- Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students

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

A duração desta unidade curricular, envolvendo um total de 60 horas, foi definida tendo por base os objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.
A estruturação das aulas faseadas em aulas teórico-práticas (TP), está baseada na exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos, na apresentação de exemplos práticos de pequena dimensão e na aplicação por parte dos alunos dos conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático. Esta estruturação permite, de uma forma proporcional e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.
A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adotado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá ainda no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este fique dispensado do exame se tiver demonstrado à equipa docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.

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

This course, with 60 hours, was based on the objectives and competences to be acquired by students.

The course is structured in theoretical-practical classes (TP), where theoretical concepts of the syllabus are taught, some small practical examples are presented and where students apply the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This structure allows students to acquire competences in a gradual and proportional way throughout the semester.

The duration of the course and the arrangement of the classes are similar to the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities.
The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences gradually acquired. By the end of the semester, the student must have acquired the minimum competences to be admitted to the final exam. If the teaching team considers that, at the end of the semester, the student has acquired the necessary and sufficient competences, the student is dispensed from the exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

J. Stewart, Cálculo , 4ª ed., Vol 1 e Vol.2 , Pioneira, São Paulo, 2001.
K. A. Stroud, Engineering Mathematics, Palgrave, New York, 2001.
William J. Palm III, Introdução ao MATLAB para Engenheiros, McGraw Hill, 2013.
Amos Gilat, MATLAB: An Introduction with Applications, Wiley, 2013.

Mapa IV - Química Geral / General Chemistry

3.3.1. Unidade curricular:

Química Geral / General Chemistry

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

Rogério Manuel dos Santos Simões (60 h)

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

A definir.

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

Uniformizar conceitos básicos de Química para aplicação nas áreas de Engenharia.
Aprofundar os conceitos químicos para compreender e justificar fenómenos aplicados.
Reconhecer os conceitos básicos de Química e saber aplicar os seus conteúdos.

Competências:
Identificar os compostos químicos.
Saber as diferenças entre os tipos de reacções químicas.
Determinar a capacidade energética nas reacções químicas.
Compreender a estrutura electrónica dos átomos.
Analisar as ligações químicas entre os átomos.

Perceber o comportamento macroscópico dos gases.
Perceber as propriedades dos líquidos, sólidos e soluções.
Compreender e nomear compostos orgânicos e perceber a diferença dos compostos devido à presença de diferentes grupos funcionais nas moléculas orgânicas.
Saber analisar o efeito da corrosão nos materiais. Saber relacionar os conceitos transmitidos e aplicá-los nas disciplinas de anos seguintes.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Standardize chemical fundaments for application in engineering.
Knowing the chemical concepts to understand and justify the applied phenomena.
Recognize the basic concepts of chemistry and learn to apply their contents.

Skills:
Identify the chemical compounds.
Know the differences between the types of chemical reactions.
Determine energy capacity in chemical reactions.
Understand the electronic structure of atoms.
Analyse the chemical bonds between atoms.
Understand the macroscopic behaviour of gases.
Understand the properties of liquid, solid and solutions.
Understand and nominate organic compounds and realize the difference of compounds due to the presence of different functional groups in organic molecules.
Analyse the effect of corrosion on the materials.

Learn to relate the transmitted concepts and apply them in the disciplines of next years.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Noções básicas em Química
Átomos, moléculas e iões
Relações mássicas em reacções químicas
Reacções químicas em solução aquosa
Estado gasoso
Termoquímica
Teoria quântica e estrutura electrónica
Relações periódicas entre elementos
Ligação química e geometria molecular
Propriedades dos líquidos e dos sólidos
Soluções Introdução aos compostos de carbono
Metais e corrosão

3.3.5. Syllabus:
Basics concepts in chemistry
Atoms, molecules and ions
Mass relationships in chemical reactions
Chemical reactions in aqueous solution
Gases
Thermochemistry
Quantum theory and electronic structure
Periodic relationships between elements
Bond chemistry and molecular geometry
Liquid and solid properties
Introduction to carbon compounds
Metals and corrosion

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta UC fornece aos estudantes os conteúdos básicos de química para que estes possam compreender os fenómenos macroscópicos e os apliquem em UCs posteriores de natureza aplicada e especializada. São apresentados conceitos que permitem definir a composição da matéria e realizar a sua quantificação. Mostra-se que as moléculas podem reagir quando em solução aquosa para formar novas moléculas por transferência de electrões ou de protões. O estudo dos gases permitirá compreender as relações entre pressão, temperatura, volume e moles, para gases ideais e reais, bem como o conceito de difusão. O capítulo da termoquímica permitirá aos estudantes compreender e quantificar os efeitos térmicos das transformações químicas. A estrutura electrónica dos átomos mostra como estão colocados os electrões à volta do núcleo, podendo-se a partir desta análise, justificar o modo como são formadas as moléculas. As moléculas têm uma geometria associada para minimizar os efeitos de repulsão entre electrões, sendo por isso necessário apresentar as teorias e justificar como

se formam as ligações químicas. O estado físico da matéria será analisado à luz das forças intermoleculares. As propriedades dos líquidos, tais como a viscosidade e a tensão superficial, serão explicadas com base nas características microscópicas da matéria. Estudam-se os sólidos cristalinos e amorfos; estrutura cristalina. O vidro é apresentado como exemplo de sólido amorfo. Os compostos de carbono são a base de materiais de utilização corrente; o estudante adquirirá as noções básicas de estrutura destas moléculas, para que seja capaz de reconhecer os materiais e as suas características. Os metais são considerados substâncias especiais devido às suas propriedades de condução de electricidade através das bandas de condução. Os materiais sofrem corrosão, sendo identificado o processo que origina essa corrosão.

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

This UC provides the basics of chemistry that enable students to understand the macroscopic phenomena and apply the basics of chemistry in specialized subjects. Concepts are presented that allow the student to define the composition of matter and make its quantification. It is shown that molecules can react in aqueous solution to form new molecules by transfer of electrons or protons. The study of gases will enable students to understand the relationships between pressure, temperature, volume and mass of material, for ideal and real gases, as well as the concept of diffusion. The chapter of thermochemistry will allow students to understand and quantify the thermal effects of chemical transformations. The electronic structure of atoms shows how electrons are placed around the nucleus, and from this analysis, justify how molecules are formed. The molecules have an associated geometry to minimize the effects of repulsion between electrons, so it is necessary to present theories justify how they form the chemical bonds. The physical state of matter will be analyzed based on the intermolecular forces. The properties of liquids, such as viscosity and surface tension, will be explained based on the microscopic features of matter. Crystalline and amorphous solids are studied; crystal structure. The glass is shown as an example amorphous solid. Carbon compounds are the basis of many commonly used materials; the structure of these molecules will be presented, which will enable students to recognize the materials and their characteristics. The metals are considered special substances due to its properties of conducting electricity through conductive bands. Materials suffer corrosion, being identified the process that leads to this corrosion.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A metodologia de ensino nesta UC centra-se no estudante e está organizada em três partes: aulas teóricas, aulas teórico-práticas e aulas laboratoriais. Nas aulas teóricas serão ministrados os conteúdos programáticos, nas aulas teórico-práticas serão resolvidos problemas de aplicação e nas laboratoriais serão realizadas experiências que têm por objectivo aplicar os conteúdos programáticos a casos reais e também aprender as regras básicas de segurança num laboratório.

A avaliação desta UC será contínua, com controlo de presenças, testes intercalares, e avaliação da resolução de problemas e dos relatórios dos trabalhos laboratoriais.

A avaliação final será: 5% (presença às aulas) + 70% (avaliação escrita) + 25% (componente teórico-prática e laboratorial).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The methodology of teaching is student-centered and the course is organized into three parts: theoretical classes, theoretical-practical classes and laboratorial work. In the theoretical classes are taught the syllabus, theoretical-practical classes are for resolution of application problems and in laboratory classes experiments will be performed applied to
real cases and also will be learned the basic rules of safety in a laboratory.

The continuous evaluation includes student attendance, partial testing, problems resolution, and laboratory work.

The final evaluation will be: 5% (attendance) + 70% (written assessment) + 25% (problem solving and laboratorial work).

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

A duração de um semestre lectivo desta unidade curricular foi definida tendo por base os objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, designadamente tendo em conta o volume de trabalho a realizar pelo aluno.

A organização das aulas em componente teórica (T), onde é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos, em componente teórico–prática (TP), de resolução de exercícios, alguns individualmente, e componente laboratorial (PL), onde os alunos realizam trabalho de grupo sobre alguns dos temas mais relevantes, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação na unidade curricular. A duração e a estruturação desta unidade curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras universidades portuguesas e internacionais.

A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido a exame final, sendo ainda possível a dispensa deste exame, caso demonstre ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias para aprovação na unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This one semester course was organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by the student.

The course is organized in theoretical classes (T), where theoretical concepts of the syllabus are taught, theoretical-practical lessons, including individual work, for problems solving, and laboratorial work (PL), where students in group (3 students) carry out experimental about on selected subjects. This arrangement of the classes allows that students acquire the competences, in a gradual and proportionate way throughout the semester, to be approved. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other portuguese and international universities.

The teaching methodology is student-centered, which over the semester will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particularly importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences acquired gradually. At the
end of the semester, the student must have demonstrated the acquisition of a minimum of competences to be admitted to the final exam. If the teacher considers that, in the end of the semester, the student acquired the minimal necessary and sufficient competences to be proved in the unit, the student is dispensed for the exam.

3.3.9. Bibliografia principal:
Chemistry for Engineering Students, Lawrence Brown and Thomas Holme, Brooks/Cole, Cengage Learning, 2nd ed., Spain, 2011
Química, Raymond Chang, McGraw-Hill, 8ª ed., Lisboa, 2005
General Chemistry, P.W. Atkins, J.A. Beran, S. A. Books, 2ª ed., New York, 1992

Mapa IV - Introdução à Programação / Introduction to Programming

3.3.1. Unidade curricular:
Introdução à Programação / Introduction to Programming

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Abel João Padrão Gomes (60 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Os objetivos gerais da unidade curricular são:
**** Desenvolver algoritmos para resolver problemas e implementá-los utilizando uma linguagem de programação;***
**** Introduzir os conceitos básicos de programação procedimental;***
**** Desenvolver capacidades de programação com recurso à linguagem C.***

No que respeita a objetivos específicos de aprendizagem, o estudante deve ser capaz de:
**** Descrever a arquitectura básica dum computador;***
**** Desenvolver algoritmos para solucionar problemas;***
**** Dominar conceitos básicos de programação procedimental;***
**** Implementar algoritmos com recurso à linguagem de programação C;***
**** Conhecer os tipos de dados simples e compostos, estruturas de decisão e repetição, conceitos de definição e utilização de subprogramas, e gestão dinâmica de memória.***

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The general objectives of the course are:
**** Develop algorithms to solve problems and implement them using a programming language;***
**** Introduce the basic concepts of procedural programming;***
**** Develop programming skills using the C language.***

Regarding learning objectives, at the end of course the student must be able at least to:
**** To develop algorithms to solve problems;***
**** To master the basics of procedural programming;***
**** To implement algorithms using the C programming language;***
**** To know the simple and the composed data types, the decision and repetition structures, the concepts of definition and usage of subprograms, and dynamic memory management.***

3.3.5. Conteúdos programáticos:
**** Fundamentos de computadores (hardware/software)***
**** Concepção de algoritmos e programação estruturada***
**** Introdução à programação em C***
**** Tipos de dados simples***
**** Testes, condições e ciclos***
**** Vectores, strings e apontadores***
**** Funções/subprogramas***
**** Estruturas ("structs")***
**** Ficheiros***
**** Gestão de memória dinâmica***

3.3.5. Syllabus:
**** Fundamentals of computers (hardware/software)***
**** Algorithm designing and structured programming***
**** Introduction to the C programming language***
**** Simple data types***
**** Tests, conditions, and cycles***
**** Vectors, strings and pointers***
**** Functions/subprograms***
**** Structures (""structs"")***
**** Files***
**** Dynamic memory management***

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos enquadram-se nos objetivos definidos para a UC na medida em quem incluem os conceitos base da programação procedimental e estruturada, bem como os mecanismos e estruturas necessários para resolver problemas com recurso a uma linguagem de programação. Para além disso, é incluído nos conteúdos programáticos a aprendizagem da linguagem C, tal como como é descrito nos objetivos da UC.

Por outro lado, as aulas práticas permitem aplicar os conceitos e conhecimentos adquiridos nas aulas teóricas e, sobretudo, desenvolver a capacidade de resolver problemas com recurso a uma linguagem de programação.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus is coherent with the objectives defined for the course since it includes the basic concepts of structured and procedural programming as well as the mechanisms and structures needed to solve problems using a programming language. Furthermore, the syllabus also includes the C programming language as described in the UC objectives.

Additionally, the practical lectures enable the application of the concepts and knowledge acquired in the theoretical lectures and, more important, the development of the ability to solve problems using a programming language.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Metodologias de ensino:
**** Aulas Teóricas;***
**** Aulas Praticas: laboratório de programação;***
**** Projecto de programação em grupo.***

Métodos e Critérios de Avaliação:
**** Avaliação de conhecimentos (AC): 16 valores (2 testes, 7 e 9 valores, respetivamente)***
**** Projecto de programação em grupo (P): 4 valores***
**** Classificação Final: CF = AC +P***
**** Admissão ao exame final:***
1. AC + P >= 6
2. P >= 2

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Teaching methods:
**** Lectures;***
**** Laboratory lessons based on programming exercises;***
**** Programming project.***

Assessment methods and criteria:
**** Evaluation of knowledge (EK): 16 marks (two tests, 7 and 9 marks, respectively)***
**** Programming project (P) (4 marks)***
**** The final mark is FM = EK + P***
**** Admission to the final exam:***
1. EK + P >= 6
2. P >= 2

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

As metodologias de ensino adotadas permitem não só incutir os conceitos teóricos, mas também desenvolver a capacidade de resolver problemas com recurso a uma linguagem de programação. Os principais conteúdos teóricos são expostos, explicados, e discutidos nas aulas teóricas, proporcionando ao aluno uma compreensão dos conceitos e mecanismos da programação estruturada.

Por outro lado, os laboratórios práticos, compostos sobretudo por exercícios de programação em linguagem C, permitem ao aluno experienciar e aplicar o conhecimento teórico obtido nas aulas teóricas. Os exercícios de programação ajudam o aluno a desenvolver a capacidade de resolver problemas com recurso a uma linguagem de programação e consolidam a aprendizagem da linguagem C.

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

The teaching methods used in the course enable not only the learning of theoretical concepts, but also the development of the ability to solve problems using a programming language. The main theoretical contents are exposed, explained and discussed in theoretical lecture, where students can understand the concepts and mechanisms of structured programming.

Moreover, the laboratory lectures, composed mainly of programming exercises in the C programming language, allow the student to experience and apply the theoretical knowledge obtained in the theoretical lectures. The programming exercises help the student to develop the ability to solve problems using a programming language and to consolidate the learning of the programming language C.

3.3.9. Bibliografia principal:

L. Damas. Linguagem C. FCA Editora de Informática, 1999 (disponível na biblioteca).

B. W. Kernighan e D. M. Ritchie. The C Programming Language. Prentice Hall, 1988 (disponível na biblioteca). K.N. King. C Programming: A Modern Approach. Norton, 2008.

A. M. A. da Rocha. Introdução à Programação Usando C. FCA Editora de Informática, 2006.

P. Darnell e P. Margolis. C: a software engineering approach. SpringerVerlag, NY, USA, 1996 (disponível na biblioteca).

Pedro Guerreiro. Elementos de Programação com C. Europa America, 1991 (disponível na biblioteca).

Wikibook, C Programming: A comprehensive look at the C programming language and its features. http://en.wikibooks.org/wiki/C_language

Mapa IV - Introdução à Engenharia de Petróleos / Introduction to petroleum engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia de Petróleos / Introduction to petroleum engineering

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

Luis E. Gomez (30 h)

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

João Carlos Gonçalves Lanzinha (30 h)

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

1 – Domínio na história do petróleo na indústria e a engenharia do petróleo;
2 – Domínio da natureza dos reservatórios de gás e petróleo, sua formação e evolução;
3 – Compreensão da prospecção e exploração, produção, instalações e mecânica dos reservatórios;
4 – Compreensão do impacto da indústria petrolífera nas sociedades, no ambiente. A carreira profissional.

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

1 – Domain on the history of the petroleum industry and petroleum engineering;
2 - Domain on nature of oil and gas reservoirs and formation evaluation;
3 - Understanding the exploration and drilling, production, surface facilities, reservoir mechanics;
4 - Understanding the impact on ethical, societal; environmental considerations; career development resources, including professional society.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1 – História do petróleo na indústria e a engenharia do petróleo; ramos relacionados com a produção de hidrocarbonetos, que podem ser óleo ou gás natural;
2 – Natureza dos reservatórios de gás e petróleo, petróleo e gás não convencionais, sua formação e evolução: geologia do petróleo; Caracterização dos vários tipos de reservatórios: Clásticos e Carbonatados;
3 – Prospecção e exploração: conhecimentos de geologia e geofísica de reservatórios; interpretação das operações de perfuração. Conceitos básicos para o cálculo de reservas: métodos de avaliação das formações, mapas e perfis geológicos, caracterização das propriedades físicas, exemplos práticos de aplicação. Produção, instalações e mecânica dos reservatórios. O balanço de massas aplicado aos reservatórios de fluidos, os mecanismos de drenagem, a produção de hidrocarbonetos e a utilização do Petróleo e Gás. Formação do preço;
4 – Impacto da indústria petrolífera nas sociedades, no ambiente. A carreira profissional.

3.3.5. Syllabus:

1 - History of the petroleum industry and petroleum engineering; related to the production of hydrocarbons that may be oil or natural gas lines;
2 - Nature of reservoirs of oil and gas, unconventional oil and gas, their formation and evolution: petroleum geology; Characterization of various types of reservoirs: clastic and carbonated;
3 - Prospection and exploration: knowledge of geology and geophysics of reservoirs; interpretation of drilling operations. Basics concepts for calculating reserves: methods of evaluation of formations, geological maps and profiles, characterization of physical properties, practical examples. Production facilities; mechanical reservoirs. The mass balance applied to fluid containers, drainage mechanisms, hydrocarbon production and the use of Oil and Gas. Formation of the price;
4 - Impact of the petroleum industry in societies, on the environment. The professional career. Legislation.

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

Informação para a caracterização da Industria Petrolífera em todas as fases da exploração até à engenharia de reservatórios. Permitirá a gestão e optimização do curso pela percepção da indústria do petróleo.

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

Information characterizing the Petroleum Industry in all phases of exploration to reservoir engineering. It will allow the management and optimization of the course by the perception of the petroleum industry.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para as unidades curriculares com 4 ECTS cada, foram adoptadas, em média: aulas de contacto (T) – 20 H; Teórico Práticas (TP) – 15 H; Tutorial (OT) – 5H; num total de 40 horas.
Aulas teóricas essencialmente expositivas com recurso eventual a meios de projecção. Aulas tutoriais são para o desenvolvimento de aplicações. Avaliação contínua com 3 mini-testes ou exame final para os alunos que não tiverem aprovação na avaliação contínua (70%). Avaliação dos trabalhos práticos realizados (30%).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

For the courses units with 4 ECTS each, were taken, on average: Formal lecture 20 H; Practical (TP) – 15 H; Tutorial (OT) – 5H. Total of 40 hour.
Essentially Lectures with the eventual projection technology resource. Tutorial classes are for developing applications. Continuous assessment with 3 mini-tests or final exam for students who do not have approval for continuous assessment (70%). Evaluation of practical assignments (30%).

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

curricular:

As unidades curriculares da parte escolar do ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Engenharia do Petróleo estão organizadas e agrupadas de acordo com determinados domínios científicos. Esta organização garante que a formação oferecida permite a compreensão sistemática do domínio científico de estudo. Por outro lado, como as curriculares não estão condicionadas a um único e determinado domínio, este modelo permite também o estudo e compreensão de domínios interdisciplinares, no ramo da Engenharia do Petróleo, ou de interface com domínios afins. Durante a parte escolar do ciclo de estudos, é dada importância à aprendizagem de métodos para resolução de problemas diversificados, por parte dos estudantes. Nas aulas de contacto os estudantes são confrontados com trabalhos e estudos de casos que necessitam de soluções específicas, originais e não rotineiras. Estes trabalhos colocam desafios à sua imaginação, capacidade científica e técnica para avaliar e sintetizar ideias novas e complexas. Os alunos são ainda levados a discutir as soluções ou resultados obtidos, em grupo, analisando de maneira crítica as mesmas.

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

The Course modules leading to 1st cycle degree in Petroleum Engineering are organized and grouped according to certain scientific fields. The course organization ensures that the training offered allows the systematic understanding in a particular scientific study field. Moreover, as the course modules are not restricted to a single specific area, this allows the study and understanding of interdisciplinary fields, in Petroleum Engineering, or others fields related with petroleum Engineering. During the school part of the course importance is given to the learning of methods to solve diverse problems. In contact classes students are faced with case studies that require specific solutions, unique and non common. These works pose challenges to their imagination, scientific and technical capacity to evaluate and synthesize new and complex ideas. Students are also directed to discuss the obtained solutions and results, analyzing them critically.

3.3.9. Bibliografia principal:

1 – H. Robert Burger, Anne F. Sheehan, Craig H. Jones (2006). Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. ISBN-13: 978-0393926378

2 – Mark D. Zoback (2010). Reservoir Geomechanics. Publisher: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. ISBN 13: 9780521146197 ISBN 10: 0521146194

3 – Peter K. Link (2007). Basic Petroleum Geology. 443 Pages/Hardcover, 3rd Edition, ISBN10 0-930972-22-8

4 – Leonardo Maugeri (2006). L´era del Petroleo. Feltrinelli Editore. ISBN 88-07-17128-7

Mapa IV - Desenho Técnico e Cad/Cam / Engineering graphics Lab

3.3.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico e Cad/Cam / Engineering graphics Lab

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

João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro (60 h)

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

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

Obtenção de conhecimentos efetivos de Desenho Técnico e de Desenho Assistido por Computador (CAD). Entendimento e prática da relação entre o Desenho Assistido por Computador (CAD) e a Fabricação Assistida por Computador (CAM).

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

Acquisition of solid competences in Technical Drawing and Computer Assisted Drawing (CAD). Understanding and practice of the relationship between Computer Assisted Drawing (CAD) and Computer Assisted Manufacturing (CAM).

3.3.5. Conteúdos programáticos:

1- Desenho Técnico

1.1 Introdução ao Desenho Técnico e seu emprego nas várias fases do projecto

1.2 Normalização em Desenho Técnico

1.3 Projecções Ortogonais

1.4 Cortes e Secções

1.5 Cotagem

1.6 Tolerânciamento dimensional e geométrico

2- Desenho Assistido por Computador (CAD)
2.1 Introdução aos programas CAD 3D de modelação sólida paramétrica
2.2 Modelação 3D de objetos isolados simples
2.3 Modelação 3D de conjuntos funcionais
2.4 Execução em CAD de desenhos técnicos 2D a partir dos objetos virtuais 3D

3- Fabrico Assistido por Computador (CAM)
3.1 Aspectos gerais do CAD/CAM
3.2 Maquinação CNC de objetos reais a partir de desenhos CAD digitais dos alunos

3.3.5. Syllabus:
1- Desenho Técnico
1.1 Introdução ao Desenho Técnico e seu emprego nas várias fases do projecto
1.2 Normalização em Desenho Técnico
1.3 Projecções Ortogonais
1.4 Cortes e Secções
1.5 Cotagem
1.6 Tolerânciamento dimensional e geométrico

2- Desenho Assistido por Computador (CAD)
2.1 Introdução aos programas CAD 3D de modelação sólida paramétrica
2.2 Modelação 3D de objetos isolados simples
2.3 Modelação 3D de conjuntos funcionais
2.4 Execução em CAD de desenhos técnicos 2D a partir dos objetos virtuais 3D

3- Fabrico Assistido por Computador (CAM)
3.1 Aspectos gerais do CAD/CAM
3.2 Maquinação CNC de objetos reais a partir de desenhos CAD digitais dos alunos

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os tópicos 1.1 a 1.6 do programa visam o atingir o objectivo de obtenção de conhecimentos efectivos sobre Desenho Técnico. Os tópicos 2.1 a 2.4 do programa têm por fim permitir atingir o objectivo de adquirir conhecimentos e prática de Desenho Assistido por Computador (CAD).
Os tópicos 3.1 a 3.2 do programa têm por fim alcançar os objectivos de entendimento e prática da relação entre o Desenho Assistido por Computador (CAD) e a Fabricação Assistida por Computador (CAM).

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Topics 1.1 to 1.6 aim at attaining the objective of effective knowledge on Technical Drawing. Topics 2.1 to 2.4 aim at achieving knowledge on Computer Assisted Drawing (CAD). Topics 3.1 to 3.2 aim at attaining the objective of the understanding and practice of Computer Assisted Manufacturing (CAM) and its relationship with Computer Assisted Drawing (CAD).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teórico-práticas nas quais, para além de uma introdução teórica sobre os vários assuntos versados na disciplina, os alunos executam e desenvolvem um conjunto de exercícios práticos cuja finalização requer trabalho individual para além das aulas. A realização destes exercícios práticos é acompanhada nas aulas pelo professor.
A avaliação será realizada através de dois testes de avaliação, cada um com o peso de 45% da classificação final, e de um dossiê de trabalhos práticos, realizados pelo estudante ao longo do semestre, com um peso de 10% na classificação final.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The classes are of theoretical/practical nature where, in addition to a theoretical explanation by the teacher of the various subjects of the course, the students, assisted by the teacher, perform and develop a set of practical exercises whose completion requires individual work beyond the classes.
The evaluation will be conducted through two assessment tests, each corresponding to 45% of the final grade, and a dossier of the practical work undertaken by the students throughout the semester corresponding to 10 % in the final classification.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O objectivo de obtenção de sólidos conhecimentos sobre Desenho Técnico é alcançado pelo ensino e prática

intensiva desta matéria. O objectivo de aquisição de competências em Desenho Assistido por Computador (CAD) é alcançado pela exposição pelo docente desta matéria, seguida de realização de exercícios práticos de CAD pelos alunos. O objectivo de introdução às tecnologias e processos de CAD/CAM é atingido por exposição pelo docente da matéria a leccionar seguida pela prática de maquinação real por CNC de objectos pelos alunos tendo por base os ficheiros digitais CAD por eles gerados.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The aim of obtaining accurate information on the subject matter of technical drawing is achieved with lectures by the teacher and intensive practice by the students.
The objective of learning Computer Assisted Drawing (CAD) is achieved by the presentation of this subject by the teacher followed by intensive CAD practice by the students. The objective of introducing the technologies and processes of CAD/CAM is reached by the theoretical exposition by the teacher of these subject matters and by the practice of CNC machining real objects by the students based on the digital CAD files that they have generated.

3.3.9. Bibliografia principal:
- Desenho Técnico Moderno; Arlindo Silva; João Dias; Luís Sousa ISBN 972-757-260-X Edições Lídel

- Technical Drawing. Frederick E. Giesecke (Author), Alva Mitchell (Author), Henry C. Spencer (Author), Ivan Leroy Hill (Author), John Thomas Dygdon (Author), James E. Novak (Author) Prentice Hall; ISBN-13: 978-0130081834

- Video tutoriais concebidos pelo docente João Manuel Paiva Monteiro para a aprendizagem de programas CAD

- Manual do programa CAD SolidWorks

- Digital Design and Manufacturing. Daniel S. ; Martin B. ; Kimo G.; Kenneth M. ; Marco S. John Wiley 2005; ISBN 978-0471456360

Mapa IV - Cálculo II / Calculus II

3.3.1. Unidade curricular:
Cálculo II / Calculus II

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Manuel Pires Almeida (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos dos conhecimentos básicos de cálculo diferencial para funções de várias variáveis reais e de cálculo integral para funções de duas e de três variáveis reais. Pretende-se que os estudantes adquiram competências de cálculo. Pretende-se ainda que os estudantes adquiram um conhecimento dos conceitos que lhes permita avaliar o alcance e as limitações das matérias estudadas e suas aplicações.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Provide knowledge about differential calculus of real-valued functions of several variables and integral calculus of real-valued functions of two and three variables. Throughout the course, students must develop computational skills and acquire an understanding of the concepts that will enable them to evaluate the scope and limitations of the studied materials, as well as their applications.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Funções reais de várias variáveis reais – cálculo diferencial
• Limite e continuidade
• Derivação parcial
• Diferenciabilidade
• Derivação de funções compostas
• Derivadas direccionais. Gradiente
• Teorema da função implícita
• Extremos. Multiplicadores de Lagrange

Cálculo integral em R2 e R3
• Integral duplo e aplicações
• Integral triplo e aplicações
• Mudanças de variável no integral duplo e triplo
• Integral de linha

3.3.5. Syllabus:
Real functions of several variables – differential calculus
• Limits and continuity
• Partial derivatives
• Differentiability
• Chain rule
• Directional derivatives. Gradient
• Implicit function theorem
• Maxima and minima. Lagrange Multipliers
Integral calculus in R2 and R3
• Double integrals and applications
• Triple integrals and applications
• Change of variables in double and triple integrals
• Line integration

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente leccionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que todos os tópicos incluídos no programa foram selecionados de modo a proporcionarem os conhecimentos fundamentais sobre cálculo diferencial para funções de várias variáveis reais (Capítulo 1) e cálculo integral para funções de duas e de três variáveis reais (Capítulo 2) e a dotar os alunos de ferramentas básicas que lhes permitam formular e resolver problemas colocados no âmbito das diferentes disciplinas.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus of the curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by the students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and European Universities.
The syllabus is consistent with the curricular unit's objectives, since all the topics included have been selected to provide fundamental knowledge on the differential calculus of real-valued functions of several variables (Chapter 1) and integral calculus of real-valued functions of two and three variables (Chapter 2) and to provide students with the basic tools that enable them to formulate and solve problems posed in the different curricular units.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Esta unidade curricular tem a duração de um semestre lectivo, envolvendo 60 horas de contacto com a equipa docente e100 horas de trabalho complementar, incluindo avaliação. A aprovação a esta unidade curricular confere ao formando 6 ECTS.
As aulas estão organizadas em aulas teórico praticas – TP (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão e a resolução de problemas práticos).
A avaliação é realizada em duas fases:
- Avaliação contínua: testes teórico-práticos ao longo do semestre lectivo
- Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This one semester course consists of 60 hours of contact with the teaching team and 100 hours of autonomous work, including evaluation. The course is credited with 6 ECTS.
The course consists of theoretical-practical classes – TP (exposition of the topics of the course and presentation of small practical examples).
Evaluation is performed in two phases:
- Continuous evaluation: theoretical and practical tests throughout the semester
- Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
A duração de um semestre lectivo desta unidade curricular, envolvendo um total de 160 horas, foi definida tendo por base os objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.
A estruturação das aulas faseadas em aulas teórico-práticas – TP, onde é feita a exposição dos conceitos teóricos

dos conteúdos programáticos e onde também são apresentados exemplos práticos de aplicação de pequena dimensão e onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.
A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá ainda no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este mesmo fique dispensado desse exame se demonstrou à equipa docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This one semester course, with 160 total hours, was based on the objectives and competences to be acquired by students.
The course consists of theoretical-practical classes – TP, where theoretical concepts of the syllabus are taught and some small practical examples are presented and where students apply the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This allows the students to acquire the competences in a gradual and proportionate way throughout the semester.
The duration of the course and the arrangement of the classes are similar to the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities.
The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences gradually acquired. By the end of the semester, the student must have acquired the minimum competences to be admitted to the final exam. If the teaching team considers that, at the end of the semester, the student acquired the necessary and sufficient competences, the student is dispensed from the exam.

3.3.9. Bibliografia principal:
K. A. Stroud, Dexter J. Booth Engineering Mathematics: 7th Edition
J. Stewart, Cálculo , 4ª ed., Vol 1 e Vol.2, Pioneira, São Paulo, 2001.
Earl W. Swokowski, Cálculo com geometria analítica Vol I e Vol II, McGraw-Hill, São Paulo, 1983.
- J. Campos Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Fund. Calouste Gulbkenkian,1993.
- A. Breda e J. Costa, Cálculo com funções de várias variáveis, McGraw-Hill, Lisboa, 1996

Mapa IV - Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica e Ondas / Mechanics and Waves

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís José Maia Amoreira (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final desta UC, o estudante deverá ser capaz de:
1. Descrever o movimento de uma partícula pontual em três dimensões.
2. Aplicar as Leis de Newton à resolução de problemas de dinâmica da partícula pontual.
3. Compreender a noção de trabalho e de aplicar o princípio da conservação da energia na análise dos sistemas conservativos.
4. Calcular o centro de massa de um sistema de muitas partículas.
5. Aplicar o princípio da conservação do momento linear na análise de problemas de colisões. Distinguir os efeitos das forças internas e externas aos sistemas.
6. Calcular o momento de inércia de corpos rígidos simples, o momento de forças aplicadas neles aplicadas e a sua aceleração angular quando rodam em torno de eixos fixos.
7. Calcular a frequência do movimento sob a ação de forças elásticas
8. Identificar o período, o comprimento de onda e a amplitude de uma onda harmónica; calcular a sua velocidade de propagação; Distinguir ondas transversais e longitudinais.

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

At the end of the course the student will be able to:
1. Describe the motion of a particle in three dimensions.
2. Apply Newton's Laws in problems of dynamics of point particles.
3. Understand the concept of work and apply the conservation of mechanical energy in the analysis of conservative systems.
4. Compute the center of mass of a system of particles.
5. Apply the conservation of linear momentum in the analysis of collision problems. Distinguish the effects of internal and external forces.
6. Compute the moment of inertia of simple bodies, the momentum of forces acting on them and their angular acceleration when rotating around a fixed axis.
7. Compute the frequency of motion under elastic forces
8. Identify the period, the wavelength and amplitude of harmonic forces; compute their propagation speed; distinguish longitudinal and transversal waves.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Teórica
1. Cinemática: posição, deslocamento, velocidade, aceleração; velocidade angular
2. Leis de Newton e aplicações
3. Trabalho e energia: trabalho de uma força, energia cinética; forças conservativas; energia potencial; lei da conservação da energia mecânica
4. Sistemas de muitos corpos: forças internas e forças externas; centro de massa; momento linear; colisões e conservação do memento linear; colisões elásticas e inelásticas
5. Rotação de corpos rígidos: momento de inércia; momento de uma força; momento angular de um corpo em rotação em torno de um eixo fixo
6. Movimento harmónico: expressão geral da posição e da velocidade do movimento sob a ação de forças elásticas
7. Ondas: ondas monocromáticas; período, comprimento de onda e amplitude de uma onda monocromática; polarização
Teórico-prática: Resolução de exercícios
Práticas: Estudo do movimento uniformemente acelerado. Movimento de um pêndulo físico. Colisões numa calha de ar. Ondas numa corda esticada e numa mola elástica.

3.3.5. Syllabus:
Lectures:
1. Kinematics: position, displacement, velocity, acceleration; angular velocity
2. Newton's Laws and applications
3. Work and energy: work of a force, kinetic energy; conservative forces; potential energy; conservation of mechanical energy law
4. Many particle systems: internal and external forces; center of mass; linear momentum; collisions and conservation of linear momentum; elastic and inelastic collisions
5. Rotation of rigid bodies: moment of inertia; momentum of a force; angular momentum of a body revolving around a fixed axis
6. Harmonic movement: position and velocity as a function of time in movements under the action of elastic forces
7. Waves: monochromatic waves; period, wavelength amplitude of a monochromatic wave; polarization

Theory and practice:
Solving exercises

Laboratorial work:
Motion with uniform acceleration. The physical pendulum. One dimensional collisions. Waves in a stretched rope and on an elastic spring.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As aulas teóricas, teórico-práticas e práticas concorrem para a aquisição das competências específicas.

O capítulo 1 introduz as noções da cinemática do corpo pontual; o capítulo 2 discute as leis de Newton; o capítulo 3 introduz as noções de trabalho e energia, de sistema conservativo e a lei da conservação da energia; o capítulo 4 aborda os sistemas de muitas partículas, define o centro de massa de um sistema de partículas e o momento linear; estudam-se ainda as colisões elásticas e inelásticas; no capítulo 5 é estudado o movimento de rotação de um corpo rígido em torno de um eixo fixo: introduz-se o momento de inércia do corpo, o momento de uma força e o momento angular do movimento, relacionando-se com a velocidade angular do movimento; no capítulo 6 é estudado o movimento harmónico; no capítulo 7 são abordados os fenómenos ondulatórios.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The theoretical, theoretical-practical and laboratorial work contribute to the acquisition of the specific skills.

Chapter 1 introduces the main concepts and relations regarding the kinematics of point particles; chapter 2 discusses Newton's Laws; Chapter 3 defines the notions of work done by a force, kinetic energy, conservative system and potential energy, and the law of conservation of mechanical energy is stated; in chapter 4 the dynamics of many body systems is studied, including the effects of internal and external forces, the center of mass (and its motion) of the system, the definition of linear momentum and the conditions where it is conserved, with special attention given to collision problems; chapter 5 deals with rigid body rotation around fixed axes, introducing the notions of moment of inertia, momentum of a force, angular momentum of a body and its relation to angular velocity; chapter 6 is concerned with harmonic motion and chapter 6 presents an introductory analysis of wave propagation.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta UC será estruturado em aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas e práticas de laboratório.
Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos fundamentais dos diferentes assuntos, recorrendo sempre que possível a demonstrações experimentais e a applets e simulações informáticas. A participação dos alunos é sempre incentivada pelo docente, promovendo a discussão dos temas desenvolvidos de acordo com o programa.
Nas aulas teórico-práticas aplicam-se e consolidam-se os conhecimentos mediante a resolução de problemas. Ao longo do semestre serão realizadas aulas de laboratório sobre alguns dos temas tratados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Avaliação de conhecimentos:
14 valores, 2 testes (7 valores cada) ou exame final;
2 valores: resolução de exercícios específicos em casa.
Desempenho laboratorial e relatórios, incluindo apresentação oral (4 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is organized in theoretical, theoretical-practical lessons and laboratorial work.
In the theoretical lectures, which will often include experimental demonstrations and applets or other computer simulations, the topics of the syllabus will be introduced and discussed. In the theoretical-practical session the theoretical fundaments will be applied in problem-solving exercises. Throughout the semester, the students will conduct some small laboratory experiments that will further reinforce the application of the studied techniques.

Knowledge evaluation:
14 points: 2 tests (7 points each) or final exam.
2 points: Specific exercises with resolution at home.
4 points: Laboratorial performance and reports, including oral presentation.

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

Os objetivos específicos da unidade curricular são de natureza formativa e assentam no ensino presencial com apresentação dos conceitos fundamentais. A consolidação dos conceitos é auxiliada com trabalho teórico-prático e laboratorial, bem como com exercícios específicos complementares. O processo de avaliação incide sobre as várias competências, nomeadamente: desempenho laboratorial, capacidade de apresentação e discussão de ideias (4 valores), trabalho individual de resolução de exercícios(2 valores), sendo a avaliação da aquisição de conceitos avaliada em dois testes escritos (7 valores cada).

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

The specific objectives of the course are formative in nature and are based on classroom teaching with presentation of fundamental concepts. The consolidation of concepts is enhanced by problem solving (in the classroom), laboratorial work, and individual homework (problem-solving exercises) as well. The students' evaluation focuses on the various skills including: laboratory skills, ability to present and discuss ideas, participation in discussion, home work and the acquisition of concepts assessed in 2 written tests.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Bibliografia principal / Main Bibliography
University Physics, Young and Freedman, Addison-Wesley (2014)

2. Bibliografia complementar / supplementary bibliography
Physics for Scientists and Engineers, Serway and Hewett, Brooks/Cole (2010)

Mapa IV - Eletrotecnia e Instrumentação / Electrotechnics and Instrumentation

3.3.1. Unidade curricular:

Eletrotecnia e Instrumentação / Electrotechnics and Instrumentation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Sílvio José Pinto Simões Mariano (60 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Esta unidade curricular, sem pré-requisitos, tem como objectivo introduzir os componentes utilizados em sistemas automatizados. Pretende-se abranger de uma forma equilibrada os sensores, atuadores, controladores e teoria de controlo e discutir alguns componentes específicos, sistemas e conceitos de automação.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To introduce with no required prerequisites, the components used in automated systems. It provides a balanced coverage of sensors, actuators, controllers, and control theory and discusses some special-purpose automation components, automation systems, and automation concepts.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1 GENERALIDADES SOBRE O CONTROLO INDUSTRIAL.
1.1. Introdução aos Sistemas de Controlo Industrial
1.2. Modos de Controlo.
2. MOTORES E ACIONAMENTOS ELÉTRICOS
2.1. Motores DC, Motores AC e Servomotores.
2.2. Accionamentos DC e Variadores de Velocidade AC.
3. CONTROLO DE PROCESSO E INSTRUMENTAÇÃO.
3.1. Controlo de Pressão, Temperatura, Caudal e Nível.
3.2. Controlo de Processos Industriais e Instrumentação.
3.3. Calibração e Ajuste de Controladores.
4. CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMÁVEIS.
4.1. Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis.
4.2. Sensores Industriais
4.3. Programação fundamental.
4.4. Programação Avançada, Interface e Solução de Problemas.
4.5. Controlo de Movimento.
4.6. Networking Industrial.

3.3.5. Syllabus:
1. INDUSTRIAL CONTROL OVERVIEW.
1.1. Introduction to Industrial Control Systems.
1.2. Control Modes.
2. ELECTRIC MOTORS AND DRIVES
2.1. DC Motors, AC Motors and Servo Motors.
2.2. DC Drives and AC Variable Speed Drives.
3. PROCESS CONTROL AND INSTRUMENTATION.
3.1. Pressure, Temperature, Flow and Level Control Systems
3.2. Industrial Process Control and Instrumentation.
3.3. Calibration and Controller Tuning.
4. PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLERS.
4.1. Introduction to Programmable Controllers.
4.2. Industrial Detection Sensors
4.3. Fundamental PLC Programming.
4.4. Advanced Programming, PLC Interfacing, and Troubleshooting.
4.5. Motion Control.
4.6. Industrial Networking.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Compreender os aspectos construtivos das máquinas eléctricas e os seus princípios de funcionamento.
Saber seleccionar e utilizar as diferentes máquinas eléctricas para utilização em sistemas automatizados.
Perceber as diferentes técnicas de controlo dos accionamentos eléctricos.
Compreender e os conceitos fundamentais e analisar os modelos matemáticos de sistemas, bem como a sua correlação com os sistemas físicos.
Saber analisar os sistemas quanto às suas propriedades, bem como compreender a utilidade dessa análise também no domínio do tempo.
Compreender e saber aplicar as técnicas de análise em regime estacionário de sistemas com realimentação.
Saber analisar os sistemas no domínio do tempo e discutir o efeito na dinâmica dos sistemas conforme a sua

realimentação.
Compreender e saber aplicar as técnicas de análise da estabilidade de sistemas.
Obter formação em Automação e Autómatos Programáveis (PLC - Programmable Logic Controller) e em sensores industriais: Saber linguagens de Programação de PLC; Proceder à supervisão de sistemas de automação industrial; Ter capacidade de intervir activamente nesta área dinamizando soluções, mas também ao nível técnico e de projecto.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Understand the constructional features of electrical machines and their principles of operation.
Be able to select and use different kind of electrical machines and electrical drives.
Understand the different techniques to control electrical drives.
Be able to analyze systems according to their properties and to understand the utility of employing time-domain descriptions of linear systems.
Understand and be able to apply the techniques for steady-state analysis of physiological closed-loop systems.
Be able to perform the transient response analyses of closed-loop systems and discuss the effect on system dynamics of "closing the loop", as well as changing the type of feedback.
Understand and be able to apply a range of techniques for assessing stability under conditions in which the assumption of linearity can be made.
Obtain formation related to Programmable Logic Controller (PLC), industrial detection sensors; Know PLCs programming languages; Capable to carry out the supervision of industrial automation systems; Capable to actively participate in this area assisting in further development or progress both the technical level or to the novel design.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
As horas teóricas têm como finalidade transmitir conhecimentos teóricos. As horas teórico-práticas têm como finalidade transmitir conhecimentos práticos, através da resolução de exercícios, ou desenvolvimento de trabalho laboratorial.
Os alunos desenvolvem a sua aprendizagem não só de forma acompanhada, assistindo às aulas de contacto, mas também de uma forma auto-sustentada, recorrendo aos meios pedagógicos colocados à sua disposição e, com especial relevo nesta unidade curricular, nas práticas e laboratório, na programação e desenvolvimento de projectos com autómatos programáveis.

Avaliação contínua: provas orais, seminários, relatórios intercalares, fichas (CM1); provas escritas (CM2); trabalhos de laboratório (CP). A classificação final (CF) será: CF=10% CM1 + 75% CM2 + 15% CP. Os alunos são obrigados a frequentar as aulas correspondentes a 80% das horas de contacto.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
The contact hours have the objective of the theoretical knowledge transmission. The theoretical-practical contact hours are intended to be carried out by a monitoring approach, helping the students to achieve a practical knowledge, and are dedicated to the resolution of exercises and laboratory works.
Students will develop their learning process not only by their attendance in class, but also in a self-sustaining learning, appealing to the pedagogical materials as books and manuals, websites, and, with greater importance in this curricular unit, in laboratory practice by programming the programmable logical controllers.

Continuously evaluation: oral examinations, presentation of seminars, progress reports or worksheets (CM1); written tests (CM2); laboratory works (CP). The final classification (CF) is: CF = 10% CM1 + 75% CM2 + 15% CP. Students are required to attend to 80% of the contact hours.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
As competências definidas pelos "Descritores de Dublin", são seguidas e adaptadas aos objectivos específicos da unidade curricular.
Os objectivos específicos e as competências a adquirir pelos futuros profissionais em Engenharia dos Petróleos, no que à área de Engenharia Electrotécnica e Instrumentação diz respeito, baseiam-se na compreensão e utilização dos conceitos fundamentais dessa área, exigindo uma sólida formação de base em Matemática e Física. Avanços no desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias e as exigências e flexibilização do mercado de emprego implicam uma atitude atenta face à estrutura curricular e aos conteúdos programáticos propostos, conduzindo a uma preocupação na inclusão dinâmica de conteúdos sempre que necessário. Tendo em conta este pressuposto e os objectivos atrás enunciados, o licenciado deve demonstrar um conjunto de competências de conhecimento e compreensão, competências de conhecimento aplicado, competências de avaliação e análise crítica de situações, competências de comunicação, literacia, numeracia, uso de TICs e competências de autonomia e parceria na aprendizagem.
Neste contexto, implementa-se na aula teórica um novo modelo, abandonando o carácter meramente expositivo e adoptando um modelo em que os conceitos teóricos sejam desenvolvidos tendo por objectivo a sua vertente prática e aplicação a novas situações. Nas aulas práticas, os alunos são confrontados com a resolução de problemas concretos e com a realização de trabalhos experimentais. Também, estabelecem-se critérios de

limitação do número de alunos por aula prática, facilitadores de maior apoio tutorial, permitindo aos alunos, acompanhados pelo docente, desenvolver de forma autónoma e crítica pequenos projectos em função dos objectivos/competências estabelecidos para esta unidade curricular.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The competences defined by the "Dublin Descriptors" are followed and adapted to the specific objectives of the course.
The specific objectives and competences to be acquired by future professionals in Petroleum Engineering, concerning the Electrical Engineering and Instrumentation area, are based on the understanding and use of major concepts in this area, requiring a solid base in Mathematics and Physics. Advances in the development and application of new technologies and the demands and flexibility of labor markets imply an attentive attitude facing the curriculum structure and syllabus proposed, leading to a concern about the inclusion of dynamic content when necessary. Given this premise and the objectives set above, the student must demonstrate a set of competences in knowledge and understanding, competences in applying the acquired knowledge, competences in critical analysis of situations, communication competences, literacy, numeracy and ICT use. Competences in autonomy and partnership are also intended to be achieved.
In this context, the Electrical Power Systems curricular unit is organized in such that a new model is adopted in the theoretical classes, replacing the purely expository method, and adopting a model in which theoretical concepts are developed with the aim of the practical application to new situations. In practical classes, students are dealing with practical problems to be solved and are carrying out experimental works. Also, criteria for the limitation of the maximum number of students per practical classes is a way to improve the tutorial support, allowing the students, accompanied by teachers, to develop independently and critically mini-projects, according to the objectives / competencies set for the course.

3.3.9. Bibliografia principal:
[1] S. Brian Morriss, Automated Manufacturing Systems: Actuators, Controls, Sensors, and Robotics, McGraw-Hill Science/Engineering /Math, 1994, ISBN: 9780028023311.
[2] Terry L.M. Bartelt, Industrial Automated Systems: Instrumentation and Motion Control, Cengage Learning, 2010, ISBN: 978-1435488885.
[3] Stephen Chapman, Electric Machinery Fundamentals, McGraw-Hill Science/Engineering/Math, 2011, ISBN: 978-0073529547.

Mapa IV - Cálculo III / Calculus III

3.3.1. Unidade curricular:
Cálculo III / Calculus III

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Manuel Pires Almeida (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos dos conhecimentos de equações diferenciais ordinárias, sistemas de equações diferenciais lineares e equações diferenciais com derivadas parciais, bem como dos conceitos fundamentais e cálculo de transformadas de Fourier e transformadas de Laplace. Pretende-se que os estudantes desenvolvam capacidade de calculo, e adquiram competência na aplicação dos conhecimentos teóricos na resolução de problemas.

Pretende-se ainda que os estudantes adquiram um conhecimento dos conceitos que lhes permita avaliar o alcance e as limitações das matérias estudadas e suas aplicações na engenharia.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Provide knowledge about ordinary differential equations, systems of linear differential equations, and partial differential equations, as well as the fundamental concepts and methods to compute Fourier and Laplace transforms. Throughout the course, students must develop computational skills and acquire competence in applying theoretical knowledge to solve problems.

Students must also acquire an understanding of the concepts that will enable them to evaluate the scope and limitations of the studied materials, as well as their applications in engineering.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Equações diferenciais de primeira ordem (variáveis separáveis e lineares) e aplicações.
Equações diferenciais lineares de ordem superior à primeira
-Resolução de equações lineares homogéneas
-Método do polinómio anulador
- Método de abaixamento de ordem
- Método da variação das constantes arbitrárias
Sistemas de equações diferenciais lineares com coeficientes constantes
Transformadas de Fourier e Laplace e aplicações na resolução de equações diferenciais
Equações diferenciais com derivadas parciais
- Equação do calor
- Equação das ondas
- Equação de Laplace

3.3.5. Syllabus:
First order differential equations (separable variables and linear) and applications
Linear differential equations of order higher than one
- Solving homogeneous linear equations
- Method of the annihilator polynomial
- Reduction of order
- Method of variation of parameters
Systems of linear differential equations with constant coefficients
Fourier and Laplace transforms and applications in solving differential equations
Partial differential equations
- Heat equation
- Wave equation
- Laplace equation

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente leccionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
O programa permite abordar os conceitos principais sobre equações diferenciais (ordinárias e com derivadas parciais) , ficar a conhecer métodos clássicos para encontrar soluções, e tomar consciência do potencial desta área do conhecimento no que diz respeito à resolução de muitos problemas reais.
A sequência com que os assuntos são abordados corresponde ao grau de dificuldade das matérias a leccionar, iniciando-se o estudo com equações diferenciais cujas soluções são funções dependentes de uma única variável e terminando com equações envolvendo derivadas parciais e cujas soluções dependem de várias variáveis.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus of the curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by the students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and European Universities.
The syllabus enables the contact with the main concepts about differential equations (ordinary and partial), become acquainted with classical methods to find solutions, and become aware of the potential of this area of knowledge in which respects solving real problems.
The sequence in which the topics are presented is according to its difficulty, starting with differential equations whose solutions are functions depending on one variable, and finishing with partial differential equations having solutions that depend on several variables.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Esta unidade curricular tem a duração de um semestre lectivo, envolvendo 60 horas de contacto com a equipa docente e 100 horas de trabalho complementar, incluindo avaliação. A aprovação a esta unidade curricular confere ao formando 6 ECTS.
As aulas estão organizadas em aulas teórico Praticas – TP (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão e a resolução de problemas práticos).
A avaliação é realizada em duas fases:
- Avaliação contínua: testes teórico-práticos ao longo do semestre lectivo
- Exame final (com parte teórica e parte prática) para os alunos admitidos

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This one semester course consists of 60 hours of contact with the teaching team and 100 hours of autonomous work, including the evaluation. The course is credited with 6 ECTS.
The course consists of theoretical-practical classes – TP (exposition of the topics of the course and presentation of

small practical examples).
Evaluation is performed in two phases:
- Continuous evaluation: theoretical and practical tests throughout the semester
- Final exam (with theoretical and practical part) for admitted students

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

A duração de um semestre lectivo desta unidade curricular, envolvendo um total de 160 horas, foi definida tendo por base os objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos.
A estruturação das aulas faseadas em aulas teórico-práticas – TP, onde é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e onde também são apresentados exemplos práticos de aplicação de pequena dimensão e onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação. A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá ainda no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este mesmo fique dispensado desse exame se demonstrou à equipa docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.

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

This one semester course, with 160 total hours, was based on the objectives and competences to be acquired by students.
The course consists of theoretical-practical classes – TP, where theoretical concepts of the syllabus are taught and some small practical examples are presented and where students apply the theoretical concepts by solving practical problems related to the syllabus. This allows the students to acquire the competences in a gradual and proportionate way throughout the semester. The duration of the course and the arrangement of the classes are similar to the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities.
The teaching methodology is student-centered; during the semester, the student will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particular importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences gradually acquired. By the end of the semester, the student must have acquired the minimum competences to be admitted to the final exam. If the teaching team considers that, at the end of the semester, the student acquired the necessary and sufficient competences, the student is dispensed from the exame.

3.3.9. Bibliografia principal:

-E. Hairer , S.P. Nørsett & G. Wanner , " Solving Ordinary Differential Equations I ", Springer Series in Comput. Mathematics, Vol. 8, Springer-Verlag, Heidelberg, 1987.
-E. Hairer & G. Wanner , " Solving Ordinary Differential Equations II ", Springer Series in Comput. Mathematics, Vol. 8, Springer-Verlag, Heidelberg, 1987.
- Zill, D.G.. A first course in differential equations with applications. Brooks/Cole, 2005.
- Marcus, D.. Differential equations. McGraw-Hill College, 1991.
- Figueiredo, D.; Neves, A.. Equações Diferenciais Aplicadas. Coleção Matemática Universitária, IMPA, R. Janeiro, 2010.

Mapa IV - Introdução à Prospeção de Petróleo / Introduction to petroleum prospection

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Prospeção de Petróleo / Introduction to petroleum prospection

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

Pedro Gabriel Barbosa de Almeida (45 h)

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

Paulo Eduardo Maia de Carvalho (30 h)

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

Domínio dos métodos de identificação de rochas e minerais em campo;

Domínio de técnicas de identificação de estruturas geológicas em campo.
Domínio dos métodos de cartografia geológica de campo;
Compreensão métodos de posicionamento clássicos e global por satélite;
Domínio dos métodos de resistividade eléctrica e métodos electromagnéticos;
Domínio dos métodos sísmicos: refracção e reflexão;
Domínio na aplicação dos métodos de prospecção geofísica;
Compreensão dos Logs Eléctricos, polarização espontânea, eléctricos convencionais, - logs Nucleares, - raios Gama, - Neutrões, - Densidade, - logs sónicos / acústicos, logs de propagação electromagnética; relatório final de sondagem. Diagrafias;
Compreensão da Integração dos dados na Simulação de Reservatórios.
Compreensão dos métodos de produção cartográfica.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Domain of rock and minerals field identification methods;
Domain of geological structures field identification methods;
Domain of field geological mapping techniques;
Understanding of classic and global satellite based positioning;
Understanding map making methods.
Domain in the methods of electrical resistivity and electromagnetic methods;
Domain in seismic methods: refraction and reflection;
Domain in the application of geophysical methods;
Understanding the Electric Logs, spontaneous polarization, conventional electric - Nuclear logs - Gamma rays - Neutron - Density - sonic / acoustic logs, electromagnetic propagation logs; final report of survey. Diagrafias;
Understanding the Data Integration in Reservoir Simulation.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
-Identificação em amostra de mão dos minerais e rochas mais comuns na crusta terrestre;
-Identificação de estruturas geológicas em afloramentos, e amostra de mão;
-Descrição resumida das técnicas de posicionamento clássica, recurso à bússola de geólogo, e ao GNSS para -posicionamento e registo de atitudes de planos e linhas;
-Realização de exercícios de produção de esboços e mapas geológicos.
-Métodos de resistividade eléctrica: dispositivos de medidas, sondagens, perfis e cartas de resistividade
-Métodos electromagnéticos e magnéticos. Gravimetria. Magnetometria. Radiometria. Profundidade de penetração e de investigação;
-Métodos sísmicos. Tipologia e modo de propagação das ondas. Refracção e reflexão. Caso de estruturas particulares;
-Aplicação dos métodos de prospecção geofísica;
-Interpretação dos Logs Eléctricos, Nucleares, Sónicos, Propagação Electromagnética;
-Integração dos dados na simulação de reservatórios.

3.3.5. Syllabus:
-Hand sample identification of the most common minerals and rocks of earth crust;
-Identification of geological structures in outcrops and hand samples.;
-Description of classical positioning techniques, training with geologist compass and GNSS for positioning and plane and line attitude record.;
-Exercises on geological croquis and maps.
-Field work and report.
-Methods of electrical resistivity: measures devices, soundings, profiles, and resistivity charts;
-Electromagnetic and magnetic methods. Gravimetry. Magnetometry. Radiometry. Penetration depth and research; seismic methods. Type and mode of propagation of the waves. Refraction and reflection. Case of particular structures;
-Application of geophysical prospecting;
-Interpretation of Electric Logs, -Polarização Candid -Eléctricos Conventional, Nuclear -Logs, -Raios Gama, -Neutrões, -Density, -Logs Sonic / Acoustic, Electromagnetic Propagation -Logs;
-Data Integration in reservoir simulation.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
O conteúdo programático previsto permite aos alunos abranger os processos geológicos mais comuns através de exemplos e discussão dos processos, causas e efeitos em diferentes corpos geológicos levando à compreensão dos mesmos através da forma abrangente em termos de escalas levando à explicação dos processos macroscópicos com base nas expressões microscópicas dos mesmos.O aluno deverá conhecer algumas ferramentas de prospecção geofísica, com vista à caracterização dos Sistemas Petrolíferos. No final deverá saber interpretar informação de artigos avançados de especialidade. São dados relevantes para modelação de Sistemas Petrolíferos.

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

The described syllabus allows students to embrace the more common geological processes by examples and discussion of the processes, causes and effects in different geological bodies allowing comprehension by the broad scale scope that permits to understand macroscopic effects based on the microscopic expression of the processes. The student should know some geophysical tools in order to characterize the Petroleum Systems. At the end should be able to interpret information of advanced specialty items. Knowledge are relevant for modeling Petroleum Systems.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestral, com 65 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 6 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação será realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 65 hours of contact with the teacher. The course is credited with 6 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:

1 - Robert Compton, Manual of Field Geology. Willey. 2 - John W. Barnes, Richard J. Lisle (2013) Basic Geological Mapping. Willey. 3 - Maurice E. Tucker (2010) Sedimentary Rocks in the Field: A Practical Guide. Willey. 4 - Dougal Jerram, Nick Petford (2010) The Field Description of Igneous Rocks. Willey. 5 - Norman Fry (1991) - The Field Description of Metamorphic Rocks. Geological Society of London Handbook Series
6 – H. Robert Burger, Anne F. Sheehan, Craig H. Jones (2006). Introduction to Applied Geophysics: Exploring the Shallow Subsurface. ISBN-13: 978-0393926378
7– Mark D. Zoback (2010). Reservoir Geomechanics. Publisher: CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS. ISBN 13: 9780521146197 ISBN 10: 0521146194
8– Peter K. Link (2007). Basic Petroleum Geology. 443 Pages/Hardcover, 3rd Edition, ISBN10 0-930972-22-8

Mapa IV - Eletromagnetismo e Ótica / Electromagnetism and Optics

3.3.1. Unidade curricular:

Eletromagnetismo e Ótica / Electromagnetism and Optics

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

Luís José Maia Amoreira (60 h)

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

A definir.

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

No final desta UC, o estudante deverá ser capaz de:
1. Calcular as forças elétricas entre partículas carregadas, os campos e potencias elétricos gerados por partículas carregadas, compreender a lei de Gauss em situações simples
2. Resolver circuitos simples em regime estacionário, calcular as potências envolvidas nos vários componentes, aplicar as leis de Kirchoff
3. Calcular as forças magnéticas entre partículas em movimento e entre correntes, calcular o campo magnético gerado por uma corrrente
4. Compreender a lei de Faraday e como ela é aplicada na produção de energia electrica
5. Resolver problemas simples de condução em regime não estacionário, seja considerando regimes transitórios, seja considerando corrente alternada
6. Compreender a luz como uma onda electromagnética e identificar os vários tipos de radiação não visível.
7. Calcular a posição da imagem refratada e refletida em superfícies planas

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

At the end of the course the student will be able to:
1. Compute the intensity and orientation of the forces between charged particles, the electric field and the eletrostatic potential generated by charged particles, understand Gauss's Law in simple situations
2. Solve simple dc electrical conduction problems, compute the power involved in different electrical components, apply Kirchoff's Laws
3. Compute the intensity and direction of magnetic forces between moving charged particles and/or electrical currents, compute the magnetic field generated by moving charged particles and/or electrical currents
4. Understand Faraday's Law and its application to the generation of electricity
5. Solve simple problems on time-dependent conduction (both transient regimes of dc circuits and ac current problems)
6. Understand light as an electromagnetic wave and classify radiation in the electromagnetic spectrum
7. Compute the position of the image reflected or refracted on plane surfaces

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Teórica
1. Eletrostática: lei de Coulomb, campo elétrico, potencial eletrostático, lei de Gauss
2. Condução em regime estacionário: corrente elétrica, lei dos nós; diferença de potencial, lei das malhas; resistência e lei de Ohm; fontes de tensão; lei de Joule
3. Magnetostática: forças magnéticas, campo magnético, lei de Biot-Savart; lei de Ampère
4. Indução eletromagnética: Lei de Faraday; lei de Lenz
5. Condução em regime não estacionário: efeitos transitórios em circuitos alimentados com corrente contínua; corrente alternada
6. Ondas eletromagnéticas
7. Ótica geométrica: leis da ótica geométrica; formação de imagens refletidas ou refratadas em superfícies planas

Teórico-prática:
Resolução de exercícios

Práticas:
Verificação das leis de Kirchoff; movimento de partículas carregadas num campo magnético; indução electromagnética; reflexão e refração

3.3.5. Syllabus:

Lectures:
1. Electrostatics: Coulomb's Law, electric field; electrostatic potential; Gauss Law
2. Steady state electrical conduction: electric current, first Kirchoff's Law; potential drop, second Kirchoff's Law; Ohm's Law and resistance; power sources; Joule's Law
3. Magnetostatics: magnetic forces and magnetic field; Biot-Savart's Law; Ampère´s Law
4. Electromagnetic induction: Faraday's Law; Lenz's Law
5. Time-dependent electrical conduction: transient effects on dc circuits; alternate current circuits
6. Electromagnetic waves
7. Geometrical optics: basic laws; image formation in reflections and reflection on plane surfaces

Theory and practice:
Solving exercises

Laboratorial work:
Verification of Kirchoff's Laws; Motion of charged particles in a magnetic field; electromagnetic induction; reflection and refraction of light

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

As aulas teóricas, teórico-práticas e práticas concorrem para a aquisição das competências específicas.

O capítulo 1 introduz as noções básicas do estudo das forças elétricas entre partículas carregadas e as leis da eletrostática; o capítulo 2 aborda as questões relacionadas com a condução em regime estacionário; o capítulo 3 introduz o campo magnético e as forças magnéticas entre partículas carregadas e entre elementos de corrente; no capítulo 4 são estudados os fenómenos de indução, enfatizando a sua importância na produção de energia eléctrica; no capítulo 5 estudam-se os efeitos da indução electromagnética em problemas de condução eléctrica, em particular a análise de regimes transitórios em circuitos alimentados com corrente contínua e problemas de condução com corrente alternada; o capítulo 6 introduz as ondas eletromagnéticas e descreve o espetro da radiação eletromagnética; o capítulo 7 aborda problemas simples de ótica geométrica.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The theoretical, theoretical-practical and laboratorial work contribute to the acquisition of the specific skills.

Chapter 1 introduces the basic notions involved in the description of electric forces between charged particles and the laws of electrostatics; chapter 2 deals electrical conduction in steady-state conditions; chapter 3 introduces magnetic fields and magnetic forces on moving charged particles and on current elements; chapter 4 explores electromagnetic induction with special attention to its role in electric energy production; chapter 5 deals with the consequences of electromagnetic induction in electrical conduction problems, in particular the description of transient effects in dc circuits and the analysis of alternate current circuits; chapter 6 introduces electromagnetic waves and the electromagnetic radiation spectrum; chapter 7 explores simple problems in geometrical optics.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
O ensino nesta UC será estruturado em aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas e práticas de laboratório.
Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos fundamentais dos diferentes assuntos, recorrendo sempre que possível a demonstrações experimentais e a applets e simulações informáticas. A participação dos alunos é sempre incentivada pelo docente, promovendo a discussão dos temas desenvolvidos de acordo com o programa.
Nas aulas teórico-práticas aplicam-se e consolidam-se os conhecimentos mediante a resolução de problemas. Ao longo do semestre serão realizadas aulas de laboratório sobre alguns dos temas tratados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Avaliação de conhecimentos:
14 valores, 2 testes (7 valores cada) ou exame final;
2 valores: resolução de exercícios específicos em casa.
Desempenho laboratorial e relatórios, incluindo apresentação oral (4 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This course is organized in theoretical, theoretical-practical lessons and laboratorial work.
In the theoretical lectures, which will often include experimental demonstrations and applets or other computer simulations, the topics of the syllabus will be introduced and discussed. In the theoretical-practical session the theoretical fundaments will be applied in problem-solving exercises. Throughout the semester, the students will conduct some small laboratory experiments that will further reinforce the application of the studied techniques.

Knowledge evaluation:
14 points: 2 tests (7 points each) or final exam.
2 points: Specific exercises with resolution at home.
4 points: Laboratorial performance and reports, including oral presentation.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os objetivos específicos da unidade curricular são de natureza formativa e assentam no ensino presencial com apresentação dos conceitos fundamentais. A consolidação dos conceitos é auxiliada com trabalho teórico-prático e laboratorial, bem como com exercícios específicos complementares. O processo de avaliação incide sobre as várias competências, nomeadamente: desempenho laboratorial, capacidade de apresentação e discussão de ideias (4 valores), trabalho individual de resolução de exercícios(2 valores), sendo a avaliação da aquisição de conceitos avaliada em dois testes escritos (7 valores cada).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The specific objectives of the course are formative in nature and are based on classroom teaching with presentation of fundamental concepts. The consolidation of concepts is enhanced by problem solving (in the classroom), laboratorial work, and individual homework (problem-solving exercises) as well. The students' evaluation focuses on the various skills including: laboratory skills, ability to present and discuss ideas, participation in discussion, home work and the acquisition of concepts assessed in 2 written tests.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Bibliografia principal / Main Bibliography
University Physics, Young and Freedman, Addison-Wesley (2014)
Don't Panic: A Guide to Introductory Physics for Students of Science and Engineering, William H. Bassichis, OR Publishing

2. Bibliografia complementar / supplementary bibliography
Physics for Scientists and Engineers, Serway and Hewett, Brooks/Cole (2010)

Mapa IV - Mecânica Aplicada / Applied Mechanics

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica Aplicada / Applied Mechanics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Anna Guerman (60 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aplicar os princípios básicos da Mecânica nos problemas de Engenharia.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Apply the basic laws of Mechanics to Engineering problems.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Noções principais e axiomas da Estática. Força. Equilibrio de um ponto.

Binário. Sistemas equivalentes de forças. Vector principal e momento principal de um sistema.

Condições de equilíbrio de um corpo livre. Forças distribuídas. Centro de forças paralelas.

Forças activas e reacções. Princípio de acção e reacção. Condições de equilíbrio de um corpo ligado.

Análise de estruturas. Máquinas. Treliças. Forças em vigas. Diagramas de esforço axial, esforço transverso e momento flector.

Atrito. Atrito em máquinas.

Cinemática do ponto material. Cinemática do sólido rígido. Transformação dos movimentos em máquinas.

Teoremas gerais da dinâmica do ponto, do sistema e do sólido rígido. Momento cinético e energia cinética. Tensor de inércia.

Rotação do sólido rígido em torno de um eixo fixo. Reacções. Desequilíbrio dinâmico.

Princípio dos Trabalhos Virtuais. Deslocamentos virtuais.

3.3.5. Syllabus:
Basic axioms of Statics. Force. Equilibrium of a point.

Couple. Equivalent force systems. Principal vector and principal moment for a force system. Conditions of equilibrium for a free rigid body.

Distributed force.

Active forces and reactions. Axiom of action and reaction. Equilibrium conditions for a linked rigid body.

Analysis of structures. Machines. Beams. Internal forces diagrams.

Friction in machines.

Kinematics of a point and rigid body.

Transformations of simple motions in mechanisms.

Plane motion of a rigid body. Rotation about a fixed axis. Spatial motion. Motion of a rigid body with a fixed point. General case of 3D motion.

General theorems of dynamics. Inertia tensor. Spatial motion of a rigid body. Rotation about a fixed axis. Reactions. Dynamically unbalanced motion.

Principle of Virtual Work. Virtual displacements.

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

Sendo o objectivo da disciplina a aplicação dos princípios básicos da Mecânica aos problemas de engenharia, a coerência dos conteúdos com os objectivos é plenamente atingida através da exposição dos princípios básicos da Mecânica seguida de demonstração das aplicações destes aos problemas-modelo da prática da engenharia.

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

Since the principal goal of the unit is the application of the basic laws of Mechanics to Engineering problems, it is fully achieved by presenting first the basic concept, principles and laws of Mechanics and demonstration of their applications to the model problems of the engineering practice.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas 4 horas semanais.
Trabalho complementar (individual ou em grupo) fora da sala de aula: 6,5 horas por semana.
Frequência ou Exame.
Critérios de avaliação:
A avaliação consiste em duas frequências e exame final.
Para ser admitido é preciso assistir pelo menos 75% das aulas.
As componentes da avaliação têm as seguintes cotações:
Frequências 0<=Nf=0.5(Nf1+Nf2)<=20;
Exame 0<=Nex<=20;
Nota final: Max{Nf,Nex}..

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

Theoretical and practical lessons - 4 hours/week.
Individual or group studies and homework – 6,5 hours/week.
2 tests or Exam.
Evaluation Criteria:
Evaluation consists of 2 tests or an exam.
To be admitted for evaluation it is necessary to be present at 75% of classes.
The evaluation components have the following note distribution:
Tests: 0<=Nf=0.5(Nf1+Nf2)<=20;
Exam 0<=Nex<=20;
Final Grade: Max{Nf,Nex}.

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

As metodologias de ensino são coerentes com os objectivos visto que têm uma componente de ensino presencial completada por uma componente de auto-aprendizagem, seguidas pela avaliação contínua dos conhecimentos adquiridos.

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

The teaching methodologies combine the classroom studies with the individual or group learning which are followed by continuous evaluation of the acquired knowledge during the term.

3.3.9. Bibliografia principal:

Livro principal:
[L1] F.P. Beer, E. R. Johnston, E. R. Eisenberg. Mecânica Vectorial para Engenheiros: Vol. 1 - Estática. Vol. 2 – Dinâmica. – McGraw-Hill Ed., 7ª. Ed., Lisboa, 2006.
Outros livros recomendados para os alunos:
[L2] J. L. Meriam, L. G. Kraige. Engineering Mechanics: Vol. 1 - Statics. Vol. 2 - Dynamics. – John Wiley & Sons; 6th Ed., N.Y., 2008.
[L3] R. C. Hibbeler. Engineering Mechanics: Statics & Dynamics. – Prentice Hall, Singapore, 12th Ed., 2009.

[L4] M. Bedford, W. Fowler. Engineering Mechanics: Statics & Dynamics.– Prentice Hall; 5th Ed., 2007.
[L5] J. F. Shelley. 700 Solved Problems In Vector Mechanics for Engineers: Vol. 1 – Statics. Schaum's Outlines, 1994.
[L6] J. F. Shelley. 800 Solved Problems In Vector Mechanics for Engineers: Vol. 2 – Dynamics. Schaum's Outlines, 2009.

Mapa IV - Termodinâmica / Thermodynamics

3.3.1. Unidade curricular:
Termodinâmica / Thermodynamics

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Ana Maria Carreira Lopes (60 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Compreender os fundamentos da Termodinâmica e saber aplicá-los no contexto das operações relacionadas com a Engenharia.

O aluno deve adquirir as seguintes competências:
a) Conhecer as leis da Termodinâmica.
b) Saber relacionar energia interna, entalpia e energia livre de Gibbs
c) Saber relacionar as propriedades termodinâmicas dos fluidos
d) Compreender o conceito de entropia
e) Compreender a conversão do calor em trabalho nos ciclos de energia
f) Saber aplicar as leis da Termodinâmica a sistemas reais de engenharia

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To understand the fundamentals of thermodynamics and know how to apply them in the context of operations related to Engineering.

The student should acquire the following skills:
a) Know the laws of thermodynamics
b) Relate internal energy, enthalpy and Gibbs free energy
c) Relate the thermodynamic properties of fluids
d) Understand the concept of entropy
e) Understanding the conversion of heat into work in energy cycles
f) Apply the laws of thermodynamics to real engineering systems

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1) O âmbito da termodinâmica
2) Quantidades fundamentais e secundário
3) A 1ª lei da termodinâmica
4) Conservação de massa e de energia
5) Transferência de energia
6) Propriedades termodinâmicas dos fluidos
7) Sistemas fechados e abertos
8) A 2ª lei da termodinâmica e a entropia
9) Gás, vapor e ciclos de refrigeração e de liquefação.

3.3.5. Syllabus:
1) The scope of thermodynamics
2) Fundamental and secondary quantities
3) The first law of thermodynamics
4) Conservation of mass and energy
5) Energy transfer
6) Thermodynamic properties of fluids
7) Open and closed systems
8) The second law of thermodynamics and entropy
9) Gas, vapor and refrigeration and liquefaction cycles.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objetivos e competências a adquirir pelos alunos, sendo os normalmente lecionados em unidades curriculares similares em escolas de engenharia nacionais e internacionais.
Deste modo, a competência a) será adquirida ao longo da matéria lecionada nos pontos 3) e 8) dos conteúdos programáticos. Em relação à competência b), será desenvolvida nos pontos 3) a 5). A competência c) é adquirida pela compreensão dos conteúdos programáticos lecionados em 6). A competência d) está estritamente relacionada com a matéria desenvolvida no ponto em 8) dos conteúdos programáticos. Em relação à competência e), a sua aquisição está relacionada com a matéria lecionada no ponto 9) dos conteúdos programáticos. Finalmente, a competência f) será adquirida ao longo da lecionação de todos os conteúdos programáticos, através da resolução de problemas aplicados à engenharia. Para a aquisição desta última competência contribuirão, em particular, o ponto 2) dos conteúdos programáticos, onde serão resolvidos exercícios usando outros sistemas de unidades que não o Sistema Internacional, como é característica da Engenharia, e o ponto 7), onde serão aplicados os conceitos até aí aprendidos a diferentes tipos de sistemas.

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

The syllabus of the course were defined in terms of the proposed objectives and skills to be acquired by the students, being those usually taught in similar courses in national and international engineering schools.
Thus, the competence a) will be acquired over the matter taught in points 3) and 8) of the syllabus. Regarding the competence b), it will be developed in sections 3) to 5). Competence c) is acquired by understanding the syllabus taught in 6). The competence d) is strictly related to the syllabus content developed in section 8). Regarding the competence d), its acquisition is related to the subject taught in point 9) of the syllabus. Finally, the competence f) will be acquired along the teaching of all syllabus through problem solving applied to engineering. Two sections of the syllabus will be of major importance for the acquisition of this latter competence: point 2), where exercises will be solved using other systems of units besides the International System, as is characteristic of Engineering, and point 7), where the concepts taught therein to different types of systems will be applied.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A transmissão dos conteúdos programáticos é fundamentalmente de carácter expositivo. No entanto, pretende-se também que haja lugar para a colocação de questões, conduzindo ao diálogo em grupo.
Nesta unidade curricular as aulas teórico-práticas são usadas para aplicações dos conteúdos programáticos lecionados, sendo resolvidos questões/problemas em grupo ou de forma individual.
O aluno é avaliado através de 3 provas escritas individuais, sendo a nota final dada pela sua média aritmética.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The transmission of the syllabus is based essentially on theoretical exposition, followed by general questions to the students to promote dialogue.
In this course the practical classes are used for applications of the syllabus taught, to resolved issues/problems in a group or individually way.
The evaluation consists on de average of 3 written individual tests.

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

Nesta unidade curricular a metodologia das aulas teóricas incide na apresentação verbal dos conteúdos programáticos (aulas teóricas, T) tentando sempre interrogar os alunos sobre os vários problemas/questões que vão surgindo e tentando que sejam eles a tirar as conclusões.
As aulas teórico-práticas (TP), em que são resolvidas questões/problemas, permitem consolidar os conceitos teóricos
aplicá-los a problemas reais de Engenharia.
A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, nomeadamente: com a ajuda do docente, através da resolução de problemas nas aulas TP; e com trabalho autónomo, através da resolução de problemas propostos que serão resolvido fora do contexto da aula. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua, daí a realização de 3 testes, que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido a exame final, sendo ainda possível a dispensa deste exame, caso demonstre ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias para aprovação na unidade curricular.

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

In this course the methodology of the lectures focuses on verbal presentation of the syllabus (theoretical classes, T), always trying to question the students about the various problems / issues that arise and trying, whenever possible, that they are able to draw their conclusions.

The theoretical-practical classes (TP) allow the students to solve problems to consolidate the theoretical concepts and to solve real engineering problems.
The teaching methodology is student-centered that learns and applies the concepts acquired, namely: with the help of the teacher through problem solving in practical classes; and independent work by solving problems proposed to be solved outside the context of the classroom. Thus, particular importance is given to continuous assessment (thus, the realization of three tests is proposed), which allows the student to demonstrate, throughout the semester, the acquired skills with their work. The student should at the end of the semester have demonstrated the acquisition of a minimum of skills in
order to be admitted to the final examination. However, it is still possible to avoid the final examination if it is clear that the student has acquired the skills considered necessary and sufficient for approval in the course.

3.3.9. Bibliografia principal:

J. M. Smith; H. C. van Ness, Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics, 7th ed., McGraw Hill book Company
P. W. Atkins; J. Paula, Atkins' Physical Chemistry, 9th ed., Oxford University Press
R. A. Alberty; R. J. Silbey, Physical Chemistry, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York
G. W. Castellan, Physical Chemistry, 2nd ed., Addison-Wesley Publishing Company

Mapa IV - Mecânica dos Sólidos / Solid Mechanics and Design

3.3.1. Unidade curricular:
Mecânica dos Sólidos / Solid Mechanics and Design

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Filipe Almeida Bernardo (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final desta unidade curricular, o aluno deve ser capaz de:
- analisar os sistemas de forças e momentos usando diagramas de corpo livre;
- resolver problemas envolvendo corpos simples em equilíbrio sob cargas combinadas;
- calcular tensões, deformações e deslocamentos em corpos simples sob cargas combinadas;
- projetar corpos simples sob cargas combinadas.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of this curricular unit, the student should be able to:
a- analyze systems of forces and moments using free-body diagrams;
b- solve problems involving basic members in equilibrium under combined loadings;
c- compute stresses, strains and displacements in basic members under combined loadings;
d- design basic members under combined loadings.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1. Álgebra vectorial e noções básicas de cálculo tensorial;
2. Sistemas de força simples, diagramas de corpo livre e em equilíbrio;
3. Análise estática de corpos e sistemas simples sob cargas combinadas;
4. Stress e Tensão: Conceitos básicos;
5. Relações constitutivas;
6. Critérios de tensão de cedência e rotura;
7. Propriedades geométricas transversais;
8. Desenho de reservatórios de pressão;
9.

3.3.5. Syllabus:
1. Vectorial algebra and tensorial calculus basics;
2. Simple force systems, free-body diagrams and equilibrium;
3. Static analysis of simple members and systems under combined loadings;
4. Stress and strain basics;
5. Constitutive relationships;
6. Yielding and rupture criteria;
7. Cross-sectional geometrical properties;

8. Design of pressure vessels;
9. Design of basic members under combined loadings;
10. Calculation of displacements of basic members under combined loadings;
11. Buckling and Stability of basic members.

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente leccionados em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias.
Em termos de objectivos da unidade curricular, os conteúdos programáticos permitem o estudo do comportamento dos corpos e materiais constituintes, dando a conhecer os conceitos de estado de tensão e de deformação de um ponto num sólido, as leis constitutivas para diversos tipos de materiais, os seus diferentes tipos de comportamento, os critérios de cedência e rotura para materiais dúcteis e frágeis, respectivamente.

Para dotar os alunos das competências específicas a desenvolver no âmbito desta unidade curricular, existe uma correspondência entre os conteúdos de cada capítulo leccionado e as competências específicas a desenvolver, designadamente:
A primeira parte confere ao aluno a capacidade de realizar cálculo vectorial e de operações tensoriais,indispensáveis à compreensão dos conceitos e resolução de problemas associados a todas as competências;
A segunda parte confere ao aluno o conhecimento de conceitos básicos como tensão, tensões normal e tangencial, e tensor das tensões num ponto do corpo; a competência para conduzir uma análise unidimensional, plana e geral da tensão;
A terceira parte confere ao aluno o conhecimento das diversas leis constitutivas para diferentes tipos de materiais e a capacidade para as utilizar de forma a realizar a transição entre os estados de deformação e tensão de um ponto do corpo (Competência c-);
A última parte confere ao aluno uma visão global e sintetizada dos aspectos mais relevantes da elasticidade linear dos sólidos; a competência de resolver problemas simples de elasticidade plana de forma analítica; o conhecimento de critérios de limite elástico para materiais dúcteis e frágeis e a competência para avaliar se um dado estado de tensão num ponto produz a cedência ou rotura do material (Competência d-).

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

The syllabus of the curricular unit was based on the objectives and competences to be acquired by the students and is related with the syllabus normally taught in equivalent courses in other Portuguese and Euro-pean Universities.
Related with the objectives of the course, the syllabus allows introducing the study of the solids behavior and constituents materials, by giving an insight on the concepts of strain and state of stresses of a point in a solid, constitutive laws for diverse kind of materials, their distinct behaviors, and elastic limit criteria for ductile and brittle materials.

To provide students with specific competences, there is a correspondence between the content taught in each chapter and the competences to develop, namely:
The first part gives to the student the ability to perform vector calculations and tensor operations, indispensable for the understanding of basic concepts and resolution of problems associated to all competences;
The second part gives to the student the knowledge of basic concepts as the stress, normal and shear stresses, and stress tensor in the vicinity of a point; the ability to conduct an analysis of onedimensional, plane or general state of stress;
The third part gives to the student the knowledge of several constitutive laws for different kinds of materials and the ability to utilize them in order to achieve the transition between the states of stress and strain in a point of a body (Competence c-);
The last part gives to the student a comprehensive and synthesized view of the most relevant aspects in the linear elasticity of solids; the ability to solve simple problems of plane elasticity through an analytical procedure; the knowledge of elastic limits criteria for ductile and brittle materials and the competence to assess if a given state of stress induces the yielding or fracture in the material (Competence d-).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestre lectivo, envolvendo 60 horas de contacto com a equipa docente, 91 horas de trabalho complementar e 9 horas para avaliação (total: 160 horas). A aprovação a esta unidade curricular confere ao formando 6 ECTS.
As aulas estão organizadas em aulas teóricas – T (exposição dos conteúdos programáticos, envolvendo também a apresentação de problemas de pequena dimensão) e aulas práticas – TP (aplicação dos conteúdos programáticos através da resolução de problemas práticos).

A avaliação é realizada em duas fases:
- Avaliação contínua: testes com duas componentes, uma teórica e outra prática, a segunda de muito maior peso que a primeira, ao longo do semestre lectivo;

- Exame final (com uma parte teórica e outra prática) para os alunos admitidos.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

The course is lectured during one semester and consists of 60 hours of contact with the teaching team, 91 hours of autonomous work and 9 hours for evaluation (total: 160 hours). The course is credited with 6 ECTS.
The course is structured with theoretical classes – T (exposition of the subjects of the course and presentation of small practical examples) and practical classes – TP (application of theoretical concepts to solve practical problems).

Evaluation is performed in two phases:
- Continuous evaluation: tests with two components, one theoretical and other practical, the second largely weighing more than the first one, throughout the semester;
- Final exam (with theoretical and practical parts) for the students admitted to it.

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

Esta unidade curricular com a duração de um semestre lectivo envolve um total de 160 horas (60 horas de contacto com a equipa docente, 91 horas de trabalho autónomo por parte do aluno e 9 horas para avaliação), definidas tendo por base os objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, designadamente tendo em conta o volume de trabalho a realizar pelo aluno. A duração e a estruturação desta Unidade Curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras Universidades Portuguesas e Europeias. A unidade curricular encontra-se estruturada em aulas teóricas – T, onde é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e onde também são apresentados exemplos práticos de aplicação de pequena dimensão, e em aulas teórico-práticas – TP, onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da resolução de problemas práticos adequados e ajustados a cada conteúdo programático, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que os alunos adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação.

A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda da equipa docente. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá ainda no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido ao exame final, sendo também possível que este mesmo fique dispensado desse exame se demonstrou à equipa docente ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias.

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

This course lectured during one semester with a total of 160 hours (60 hours of contact with the teaching team, 91 hours of autonomous work and 9 hours for evaluation) was set regarding the objectives and competences to be acquired by students, by taking into account the work to be undertaken by the student. The duration of the course and the arrangement of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other Portuguese and European universities. The course is structured in theoretical classes – T, where theoretical concepts of the syllabus are taught and some small practical examples are presented, and practical classes – TP, where students apply the theoretical con-cepts by solving practical problems appropriate to each syllabus contents. This arrangement of the classes allows for the students to acquire the competences, in a gradual and proportionate way throughout the semester, to be approved.

The teaching methodology is student-centered, which over the semester will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team. Thus, particularly importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences acquired gradually. At the end of the semester, the student must also to have demonstrated the acquisition of a minimum of competences to be admitted to the final exam. If the teaching team considers that, in the end of the semester, the student has acquired the necessary and sufficient competences, the student is exempted of the final exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

1 Beer, F.P.; Johnston Jr, E. R.; De Wolf, J. T. (2006), Resistência dos Materiais - Mecânica dos Materiais, 4ª Edição, McGraw-Hill, São Paulo.
2 Hearn, E.J. (1995), Mechanics of Materials, Second Edition, Vols. 1 & 2, Butterworth Heinemann Ltd, Oxford.
3 Massonnet, Ch.; Cescotto, S. (1980), Mécanique des Matériaux, Eyrolles, Paris.
4 Oliveira, E. R. de Arantes e (1999), Elementos da Teoria da Elasticidade, Colecção Ensino da Ciência e Tecnologia, IST Press, Lisboa.
5 Santos, Evaristo Pontes dos (1989), Resistência dos Materiais I, EPS, Porto.
6 Silva, V. Dias da (2004), Mecânica e Resistência dos Materiais, 3ª Edição, Zuari, Coimbra.
7 Timoshenko, Stephen P.; Gere, James E. (1983), Mecânica dos Sólidos, Vols. 1 e 2, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro.
8 Pietrzak, J., Baptista, A., Andrade, J. (2011), Mecânica dos Sólidos Contínuos, Edições Orion.

Mapa IV - Perfuração de Poços / Well Drilling

3.3.1. Unidade curricular:
Perfuração de Poços / Well Drilling

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Blaise G. Nzeda (30 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Victor Manuel Pissarra Cavaleiro (30 h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Projeto e avaliação dos sistemas de prefuraçao; identificação e solução de problemas de perfuração. hidráulica de perfuração, controlo de poço, projeto de revestimento e de perfuração derecional ; cimentação primaria e correção de cimentação do poço.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
The design and evaluation of well drilling systems; identification and solution of drilling problems; wellbore hydraulics, well control, casing design; well cementing directional drilling, offshore drilling.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Construção do poço e o papel da perfuração no ciclo de vida no E&P. Projetos de poços, incluindo planeamento e engenharia, e os dados e técnicas de análise para obtenção de um poço de qualidade. Conceitos e terminologia usados nos negócios da perfuração, tais como, oportunidade, custos, riscos e obtenção de Autorização de Despesas. Equipamentos de perfuração: maquina de furos, bits, tubagem de revestimento. Perfuração direcional, operações de desvio, incluindo características únicas de perfuração direcional. Operações de perfuração no local: perfis, revestimento, cimentação e completação. Principais componentes da coluna de produção, e control do poço, incluindo o controle do equipamento do poço. Monitorização em tempo real, e interpretação técnica durante a operação de perfuração

3.3.5. Syllabus:
Course content: Well construction and the role of drilling in the E&P life cycle. Well design, including planning and engineering, and the data and analysis techniques needed to design a quality well. Terminology and concepts used in the business of drilling, such as well timing, costs, risks, and AFE generation. Explanation of drilling equipment: Drilling rigs, bits, casing, and rig floor equipment. Directional drilling and deviation control equipment and its operation, including unique characteristics of directional drilling. Wellsite operations: Drilling, logging, casing, cementing, and completions n Drilling kicks and well control, including well control equipment. Real-time data collection, monitoring, and interpretation techniques used during drilling operations.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Fornecer aos alunos as competências para projetar e executar perfurações, revestimentos e operações de cimentação. Enfatiza o uso de modelos reológicos modernos em cálculos hidráulicos. Fornece ferramentas para garantir a segurança operacional. Discute questões ambientais e jurídicas relacionadas com perfuração e abandono de poços.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Provides students with the skills to design and execute drilling, casing and cementing operations. Emphasizes the use of modern rheological models in hydraulics calculations. Provides tools to ensure operational safety. Discusses environmental and legal issues related to drilling and well abandonment.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Esta unidade curricular tem a duração de um semestre, com 60 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 7 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação será realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 60 hours of contact with the teacher. The course is credited with 7 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:
Robert F. Mitchell and Stefan Z. Miska: Fundamentals of Drilling Engineering, Society of Petroleum Engineers, Richardson, TX, 2011.

Mapa IV - Métodos Numéricos / Numerical Methods

3.3.1. Unidade curricular:
Métodos Numéricos / Numerical Methods

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rui Manuel Pires Almeida (15 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Mashood Adeiza Yusuf (45 h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Utilizar métodos numéricos numa variedade de problemas de engenharia de petróleo; diferenciação e integração numérica; calcular os zeros; resolver numericamente equações diferenciais e sistemas de equações diferenciais; ajuste de curva e interpolação; aplicações informáticas; introdução aos princípios dos métodos de simulação numérica; Programar métodos simples em uma linguagem de programação de alto nível e usar os recursos de software disponíveis. Reconhecer as características principais dos problemas numéricos e algoritmos (e.g., simples ou multivariáveis, linear ou não-linear, explícita ou implícita), fontes de erros.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Use of numerical methods in a variety of petroleum engineering problems; numerical differentiation and integration; root finding; numerical solution of differential equations; curve fitting and interpolation; computer applications; introduction to the principles of numerical simulation methods. Program simple methods in a high level programming language and use available software resources. Recognize main features of numerical problems and algorithms (e.g., single or multi variable, linear or nonlinear, explicit or implicit), sources of errors.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Ferramentas de resolução de problemas de engenharia e de desenvolvimento de software (Excel Visual Basic for Applications), estilo de programação, erros, ferramentas de depuração. Série de Taylor, erros numéricos, propagação de erros. Métodos Numéricos - conceitos básicos (Iteração, Convergência, Ordem, Estabilidade). Classificação de problemas e métodos. Calcular os zeros e os extremos de uma função (variável simples). Diferenciação e integração de funções numéricas. Interpolação e alisamento. Diferenciação e integração de séries de dados discretos. Mínimos quadrados lineares, não-lineares e pseudo-lineares. Métodos numéricos para equações diferenciais ordinárias. Métodos de análise multivariada (Álgebra Linear): Matrizes, vetores, equações de

sistemas lineares. Método de Gauss e Gauss-Jordan, decomposição LU, Casos especiais, método iterativo. Métodos multivariados: Calcular os zeros e os extremos. Mínimos quadrados não-lineares.

3.3.5. Syllabus:

Engineering problem solving and software development tools (Excel Visual Basic for Applications,) programming style, errors, debugging. Taylor's series, Numerical errors, Error propagation. Basic concepts of numerical methods. (Iteration, Convergence, Order, Stability.) Classification of problems and methods. Finding roots of equations, extrema of functions (single variable). Numerical differentiation and integration of functions. Interpolation and smoothing. Differentiation and integration of discrete data series. Linear, pseudo-linear and non-linear least squares. Numerical Solution of ODE. Multivariable (Linear Algebra) Methods: Matrices, vectors, System of Linear Equations. Gauss, Gauss-Jordan, LU decomposition, Special cases, Iterative methods. Multivariable Methods: Root finding and search for extrema. Nonlinear Least Squares.

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

Prepara os alunos com competências para seleccionar o método numérico adequado para problemas típicos emergentes na indústria de petróleo e gás; Fornece conhecimentos de informática, em particular em programação.

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

Equips students with skills to select appropriate numerical method for typical problems emerging in the oil and gas industry; Provides programming and other computer skills.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestral, com 60 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 6 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação pode ser realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 60 hours of contact with the teacher. The course is credited with 6 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case-studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation may be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where theoretical concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:

Numerical Methods for Engineers, 6th Edition; Steven C. Chapra, Raymond P. Canale; ISBN-13 9780073401065.

Mapa IV - Introdução à Engenharia de Reservatórios / Introduction to Reservoir Engineering

3.3.1. Unidade curricular:

Introdução à Engenharia de Reservatórios / Introduction to Reservoir Engineering

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Reza Rezaee (20 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Arron Alie Tchouka Singhe (30 h)
Paulo Eduardo Maia de Carvalho (10 h)
Rogério Manuel dos Santos Simões (15 h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final desta UC o estudante será capaz de:
a) Compreender e prever o comportamento termodinâmico de misturas de hidrocarbonetos naturais.
b) Compreender as equações de estado e os diagramas de fases, para sistemas ideais e reais, nomeadamente os efeitos da pressão e temperatura sobre as características e o comportamento dos reservatórios.
c) Prever a distribuição de pressão e a sua evolução no reservatório para diferentes regimes de extração.
d) Determinar e prever através de correlações as propriedades físicas relevantes dos fluidos no reservatório natural e em tanques.
e) Compreender os conceitos usados na caraterização dos fluidos nos reservatórios.
f) Estar familiarizado com os conceitos de porosidade, permeabilidade, saturação dos leitos; mecanismos de deslocamento, molhabilidade, etc.
g) Ter conhecimentos sobre as técnicas mais importantes de caracterização de um petróleo, bem como o significado dos respectivos parâmetros.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of this course the student will be able to:
a) Understand and predict the thermodynamic behavior of mixtures of natural hydrocarbons.
b) Understand the equations of state and phase diagrams for ideal and real systems, including the effects of pressure and temperature on the characteristics and behavior of the reservoirs.
c) Sketch the pressure distribution and its evolution in the reservoir for different regimes of extraction.
d) Determine and predict through correlations relevant physical properties of the fluids in the natural reservoir and tanks.
e) Understand the concepts used in the characterization of the fluids in the reservoirs.
f) Be familiar with the concepts of porosity, permeability, saturation, displacement mechanisms, wettability, etc.
g) Know the most important techniques of laboratorial oil characterization and the significance of the corresponding parameters.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Teórica
1. Química dos hidrocarbonetos.
2. Diagramas de fases (substâncias puras e misturas de dois ou mais componentes.
3. Equações de estados: gases ideias e reais.
4. Classificação e identificação dos tipos de reservatórios em função do tipo de fluido.
5. Reservatórios de gás seco e húmido (parâmetros característicos e propriedades).
6. Reservatórios de "black oil" (parâmetros característicos e propriedades dos fluidos).
7. Correlações para estimativa de propriedades dos "black oil".
8. Sistemas de separação à superfície e correlações de equilíbrio.
9. Engenharia dos reservatórios (caracterização das rochas e do escoamento nestes meios).
10. Formação de hidratos e técnicas de inibição.

Teórico-prática:

Resolução de exercícios , incluindo a utilização de "software" específico.

Práticas:
Comportamento reológico de amostras de petróleos.
Determinação da tensão superficial de petróleos.

3.3.5. Syllabus:
Lectures:
1. Hydrocarbon chemistry.
2. Phase diagrams (pure substances, two, three and multi-components mixtures).
3. Equations of state: ideal and real gases.

4. Classification and identification of reservoirs by fluid type.
5. Reservoirs of dry and wet gases (characteristic parameters and properties).
6. Reservoir of black oil (characteristic parameters and fluid properties).
7. Correlations for estimating the properties of the black oil.
8. Surface separation calculations and equilibrium correlations.
9. Reservoir engineering (rock characterization and fluid flow in porous média)
10. Hydrate formation and inhibition techniques.

Theorical-practical:

Solving exercises, including the use of specific "software".

Laboratorial Work:
Rhelogical behavior of oil samples.
Determination of surface tension oil samples.

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

As aulas teóricas, teórico-práticas e práticas concorrem para a aquisição das competências específicas.

O capítulo 1 introduz a química dos hidrocarbonetos, que é essencial para o estudante perceber o correspondente comportamento termodinâmico dos compostos, traduzido no objectivo a). Os capítulos 2 e 3 (incluindo, em parte, os capítulos 4, 5, 6, 7 e 10) concorrem para atingir os objectivos b) e c). Os capítulos 7 e 8 concorrem para o objectivo d). Os capítulos 4, 5 e 6 concorrem para o objectivo e). O capítulo 9 concorre para o objectivo f) e o os trabalhos de laboratório, bem como os restantes capítulos concorrem para o objectivo g).

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

The theoretical, theoretical-practical and laboratorial work contribute to the acquisition of the specific skills.

Chapter 1 introduces the chemistry of the hydrocarbons, which is essential for the student to understand the corresponding thermodynamic behavior of the compounds, and achieve the objective a). Chapters 2 and 3 (including, in part, chapters 4, 5, 6, 7 and 10) contribute to achieve the objectives b) and c). Chapters 7 and 8 contributing to the objective d). Chapters 4, 5 and 6 contribute to the objective e). Chapter 9 contributes to the objective f) and laboratory work, as well as the other chapters contribute to the objective g).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta UC será estruturado em aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas e práticas de laboratório. Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos fundamentais dos diferentes assuntos, utilizando meios audio-visuais, sempre que possível no contexto da extração, transporte e armazenamento de petróleo, promovendo a discussão dos temas desenvolvidos de acordo com o programa. Nas aulas teórico-práticas aplicam-se e consolidam-se os conhecimentos mediante a resolução de problemas. Ao longo do semestre serão realizadas aulas de laboratório sobre alguns dos temas tratados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Avaliação de conhecimentos:
14 valores, 2 testes (7 valores cada) ou exame final;
2 valores: resolução de exercícios específicos em casa.
Desempenho laboratorial e relatórios, incluindo apresentação oral (4 valores)

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is organized in theoretical, theoretical-practical lessons and laboratorial work.
In the theoretical lectures, which will be taught with the help of audiovisual mediums, the basics of several subjects will be introduced, within the context of extraction, transport and storage of crude oil and gas. In the theoretical-practical session the theoretical fundaments will be applied classwork exercise
in problem-solving exercises. Throughout the semester, it will take place laboratory practices that will reinforce the application of the studied techniques.

Knowledge evaluation:
14 points: 2 tests (7 points each) or final exam.
2 points: Specific exercises with resolution at home.
4 points: Laboratorial performance and reports, including oral presentation.

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

Os objetivos específicos da unidade curricular são de natureza formativa e assentam no ensino presencial com

apresentação dos conceitos fundamentais, no contexto da extração, transporte e armazenamento de petróleo. A consolidação dos conceitos é auxiliada com trabalho teórico-prático e laboratorial, bem como com exercícios específicos complementares. O processo de avaliação incide sobre as várias competências, nomeadamente: desempenho laboratorial, capacidade de apresentação e discussão de ideias (4 valores), trabalho individual de resolução de exercícios (2 valores), sendo a avaliação da aquisição de conceitos avaliada em dois testes escritos (7 valores cada).

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The specific objectives of the course are formative in nature and are based on classroom teaching with presentation of fundamental concepts, in the context of petroleum extraction, transportation and storage. The consolidation of concepts is enhanced by problems (at class-room) and laboratorial work, and individual work at home (problem-solving exercises) as well. The students evaluation focuses on the various skills including: laboratory skills, ability to present and discuss ideas, participation in discussion, home work and the acquisition of concepts assessed in 2 written tests.

3.3.9. Bibliografia principal:
1. Bibliografia principal / Main Bibliography
The properties of petroleum fluids, William D. McCain, Jr., 2nd edition (1990), PennWell Publishing, Tulsa, ISBN-10: 0878143351.

2. Bibliografia complementar / supplementary bibliography
Phase behavior of petroleum reservoir fluids, Karen S. Pederson and Peter L. Christensen, Taylor & Francis, 2007 (ISBN-10: 0262533065).
Thermodynamics of hydrocarbon reservoirs, Abbas Firoozabadi, McGraw-Hill, 1999 (ISBN 0-07-022071-9).

Mapa IV - Avaliação de Formações / Formation Avaliation

3.3.1. Unidade curricular:
Avaliação de Formações / Formation Avaliation

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luís Manuel Ferreira Gomes (30h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Christopher Nwoye Ngwu (15h)
Blaise G. Nzeda (30h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final do curso, os alunos serão capazes de:
Descrever a terminologia e os métodos comumente utilizados para quantificar e prever o desempenho dos poços, especificamente do skin, permeabilidade horizontal e vertical, e área fraturada e permeabilidade. Desenvolver a capacidade de utilizar diagnostic plots para identificar regimes de fluxo e padrões de drenagem dos poços. Aplicar a analise do Transiente de Pressão para a determinar as propriedades de um poço e de um reservatório, i.e., o skin, a permeabilidade, o volume do reservatório.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
At the end of the course, students will be able to:
Describe the terminology and the commonly applied methods for quantifying and predicting well performance, specifically skin, horizontal and vertical permeability, and fracture area and permeability. Develop the ability to use diagnostic plots to identify flow regimes and well drainage patterns. Apply pressure transient well test analysis to the determination of well and reservoir properties, i.e., skin, permeability, distance to barriers. Apply rate transient well test analysis to the determination of well and reservoir properties, i.e., skin, permeability, reservoir volume.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Análise do desempenho de poços sob condições variáveis nos reservatórios incluindo avaliação de fluxos instáveis, pseudo-constantes e fluxo de estado estacionário; métodos experimentais usados para determinar vários parâmetros dos poços e reservatórios; aplicações para poços convencionais ou não convencionais produtores de gás e/ou líquidos; e aspetos fundamentais para preparar e utilizar equipamentos, para monitorizar, quantificar e recolher amostras para avaliar o desempenho dos poços. Tópicos abordados: 1. Objetivos dos testes de poços e ferramentas básicas 2. Fundamentos de Fluxo em meios porosos 3. Modelos de análise de testes de poços 4. Análise de testes de poços 5. Design de testes de poços; software para análise dos dados dos testes de poços 6. Taxa de transientes e análise da produção.

3.3.5. Syllabus:

Analysis of well performance under varied reservoir conditions including evaluation of unsteady, pseudo-steady and steady state flow; well testing methods used to determine well and reservoir parameters; applications to conventional and unconventional wells producing gas and/or liquids; and, the fundamentals for preparing and operating well test equipment to monitor, measure, and gather samples for evaluating well performance. Topics Covered: 1.Well testing objectives and basic tools. 2. Fundamentals of Flow in Porous Media. 3. Solutions/models for Well Test Analysis. 4. Well Test Analysis 5.Design of well tests; software for the analysis of well test data 6.Rate transient testing and production analysis.

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

Esta UC fornece um conhecimento completo da modelação dos fluxos em meio poroso, desde os conceito, aos modelos matemáticos, taxas de variação de pressão, ao design dos testes de poço. A avaliação, análise, interpretação e integração dos dados do desempenho dos reservatórios são sistematicamente utilizados para avaliar as propriedades dos sistemas de reservatórios. A Modelagem inversa é usada como um mecanismo para estimar as propriedades do reservatório a partir dos testes de poços e dos dados obtidos para a produção. Especificamente, o estudante ira dominar técnicas gráficas para estimar as propriedades dos reservatório a partir dos testes de poços e dos dados obtidos para a produção.

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

This course provides a complete cycle for modelling flow in porous media from concept to mathematical model to pressure time solution to well test design. The review, analysis, interpretation, and integration of reservoir performance data are employed systematically to assess the properties of the reservoir system. Inverse modelling is used (via a match of the data to a model) as a mechanism to estimate reservoir properties from well test and production data responses. Specifically, the student will master graphical techniques to estimate reservoir properties from well test and production data responses. The condition of the well and the well completion are also addressed, and the state of damage or stimulation is assessed

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestral, com 60 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 6 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação será realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 50 hours of contact with the teacher. The course is credited with 5 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:

1) Lee, J., Rollins, J.B., Spivey, J.P.: Pressure Transient Testing, SPE Textbook Series Vol. 9, (2003)
2) Bourdet, D.: Well test analysis: the use of advanced interpretation models, Elsevier (2002).

3) Earlougher, R.C., Jr: Advances in Well Test Analysis, Monograph Vol. 5, SPE (1977).
4) Horne, R.N.: Modern Well Test Analysis: A Computer-Aided Approach, Petroway (1995).
5) Dake, L. P.: The Practice of Reservoir Engineering, Elsevier (2001).
6) Kamal, M.M.: Transient Well Testing, SPE Monograph Series Vol. 23 (2009).
7) Fundamentals of Formation Testing, Schlumberger (2006).

Mapa IV - Seleção e Mecânica dos Materiais / Selection and Mechanics of Materials

3.3.1. Unidade curricular:
Seleção e Mecânica dos Materiais / Selection and Mechanics of Materials

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
João Paulo de Castro Gomes (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Formação adequada em seleção, propriedades, desempenho e mecânica de materiais para equipamentos e instalações, no contexto do projeto e operações de engenharia do petróleo:

a) Domínio da seleção de materiais, com base em critérios técnicos, para diferentes condições de utilização e desempenho;
b) Domínio das propriedades mecânicas e de desempenho dos materiais;
c) Domínio dos diferentes tipos de corrosão e estratégias para prevenir ou diminuir a corrosão;
d) Compreensão dos diferentes tipos de materiais, das técnicas de processamento e de sua caracterização;
e) Compreensão da necessidade de utilizar materiais duráveis, com melhores desempenhos funcionais e ambientais, e para a reciclagem e reutilização dos materiais em fim de ciclo de vida;
f) Reconhecimento da relação entre a composição química, a estrutura ao nível atómico e molecular, à macroscópica, ao processamento e às propriedades dos materiais.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
To provide appropriate training in the selection, properties, performance and mechanics of materials for equipment and plant, within the context of the project and petroleum engineering operations:

a) Mastery of selecting and application of different materials based on technical criteria for different conditions of use and performance;
b) Mastery of the mechanical properties and performance of materials;
c) Mastery of different types of corrosion and strategies to prevent or reduce corrosion;
d) Understanding the types of materials, processing and characterization techniques;
e) Understanding the need to use durable materials with better functional and environmental performance and for recycling and reuse of materials in its end of lifecycle;
f) Recognition the relationship between the chemical composition, the structure at the atomic and molecular level, to the macroscopic, processing and materials properties.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
1 Estruturas dos materiais. Estruturas cristalinas. Soluções sólidas e equilíbrio de fases.
2 Propriedades mecânicas.
3 Materiais metálicos. Classificação, processamento, tratamentos térmicos; Propriedades mecânicas.
4 Materiais poliméricos. Polímeros termoplásticos, termoendurecíveis; Propriedades físicas.
5 Diagramas de equilíbrio de fases. Equilíbrio termodinâmico; Sistemas binários isomorfos, interpretação de diagramas.
6 Materiais Cerâmicos. Síntese e processamento; Propriedades, composições e aplicações.
7 Materiais Compósitos. Tipos de matrizes; Tipos de reforços. Produção, propriedades e aplicações.
8 Corrosão: Termodinâmicas e cinética das reações de corrosão. Proteção contra a corrosão.
9 Desempenho e durabilidade dos materiais. Ação do meio ambiente sobre os materiais. Projeto de durabilidade.
10 Métodos quantitativos de seleção dos materiais. Estratégias de seleção.
11 Desempenho ambiental dos materiais. Preço. Atributos ecológicos. Avaliação do ciclo de vida.

3.3.5. Syllabus:
1 Structures of materials. Crystalline structures. Solid solutions and phase equilibrium.
2 Mechanical properties of materials.
3 Metallic Materials: Classification, processing of metals and alloys, thermal treatments; Mechanical properties.

4 Polymeric Materials: Thermoplastic and thermosetting polymers; Physical properties.
5 Diagrams of phase equilibrium: Thermodynamic equilibrium; Isomorphic binary systems and diagrams interpretation;
6 Ceramic Materials: Synthesis and processing; Properties, compositions and applications.
7 Composite materials: Sorts of matrices; Sorts of reinforcements. Production, properties and applications.
8 Corrosion: Thermodynamics and kinetics of corrosion reactions; Corrosion protection.
9 Performance and durability of materials. Environmental action on materials. Project for durability.
10 Quantitative methods of materials selection. Selection strategies.
11 Environmental performance of materials. Cost. Ecological attributes. Life cycle analysis.

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

Os objectivos da unidade curricular visam proporcionar uma formação adequada em seleção, propriedades, desempenho e mecânica de materiais, servindo de base para o desenvolvimento do conhecimento neste domínio, no contexto do projeto e operações de engenharia do petróleo. Assim, estabeleceram-se como conteúdos programáticos a aprendizagem das propriedades tecnológicas dos principais materiais utilizados neste contexto, do conhecimento da sua estrutura, das suas propriedades e desempenho, numa abordagem técnico-científica, ou seja, de ciência aplicada, destinada a engenheiros de petróleo.

Deste modo, os diferentes temas que constituem o programa são abordados de forma coerente e concisa, apresentando as principais etapas que compõem o ciclo dos conhecimentos necessários para a utilização dos materiais metálicos, poliméricos, cerâmicos e compósitos, das sua síntese e processamento, propriedades e desempenho em condições de utilização. O estudo é centrado na aprendizagem das propriedades tecnológicas dos diferentes materiais, demonstrando a importância da sua correta seleção para o melhor desempenho. O programa contempla os materiais mais utilizados na engenharia de petróleo.

Trata-se por isso de um programa especializado, de acordo com os objectivos da unidade curricular, proporcionando uma formação adequada para domínio das propriedades destes materiais, e da seleção e aplicação de diferentes tipos de materiais, com base em critérios técnicos, para diferentes condições de utilização, desempenho e durabilidade, essenciais para o projeto e operações de engenharia de petróleo, servindo de base para o desenvolvimento do conhecimento neste domínio.

Assim, tendo em conta a especialização do programa, os estudantes serão capazes de reconhecer os diferentes tipos de materiais utilizados em engenharia de petróleo e a relação entre a sua estrutura e propriedades (f);
A compreensão dos tipos de materiais disponíveis , das técnicas de processamento e caracterização (d), bem como da importância de optar por materiais mais duráveis, com melhores desempenhos, da sua reciclagem e reutilização (e) é adquirida com o estudo aprofundado de cada um dos temas abordados.
O domínio da escolha e aplicação de diferentes tipos de materiais, com base em critérios técnicos, para diferentes condições de utilização e desempenho, em geral (a) e o domínio das propriedades mecânicas e desempenho (b), bem como dos diferentes tipos de corrosão e estratégias para a sua prevenção (c), resulta da aprendizagem centrada nas propriedades tecnológicas destes materiais, demonstrando a importância da sua correta utilização para o melhor desempenho, e pela realização de trabalhos laboratoriais e estudo de trabalhos técnicos e de investigação atuais, em cada um dos temas abordados.

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

The objectives of the curricular unit aim to provide appropriate training in selection, properties, performance and mechanical of materials, providing the basis for the development of knowledge in this field, within the context of the project and petroleum engineering operations. Thus, it was established as curricular unit syllabus, learning the technological properties of the main materials used in this context, the knowledge of its structure, of its properties and performance, with a technical-scientific approach, i.e. applied science, aimed at petroleum engineers.

Thus, different themes that constitute the unit syllabus are addressed in a coherent and concise manner, showing the main steps that make up the cycle of knowledge required for the use of metallic materials, polymers, ceramics and composites, synthesis and processing, properties and performance in use. The study is focused on learning the technological properties of the materials, demonstrating the importance of its correct use for better performance in general. The syllabus comprises the most common materials in petroleum engineering.

Therefore, it is a comprehensive syllabus, in accordance with the objectives of the curricular unit, providing adequate training to the field of properties these materials and the selection and application of different types of materials based on technical criteria for different conditions of use, durability and performance, that are essential for plant design and petroleum engineering operations, as the basis for the development of knowledge in this domain.

Thus, given the scope of the program, students will be able to recognize the different types of building materials used in petroleum engineering operations and relation between its structure and properties (f); The understanding of the types of materials available, synthesis, processing and applications (d) as well of the importance to select durable materials, having better performance, being able to be recycled and reused (e) is acquired in-depth study of

each of the topics discussed. The mastery of selecting and application of different materials based on technical criteria for different conditions of use and performance in general (a) and domain of mechanical properties and performance (b) as well different types of corrosion and strategies to prevent it (c) results of learning focused on technological properties of these materials, demonstrating the importance of its correct use for optimal performance, and by carrying on laboratory testing and analysis of technical and research studies, of each topic covered.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas T é adoptado, predominantemente, o método expositivo e indutivo através da apresentação de casos do quotidiano e de casos-problema, além dos conteúdos teóricos.
Nas aulas TP os alunos, autonomamente, constroem um dossier individual de resolução de exercícios práticos, com a supervisão do docente, com pesquisa e consulta de bibliografia.
No laboratório os alunos aplicam os conhecimentos adquiridos nas aulas T e TP. Para o efeito, desenvolvendo um trabalho experimental de ensaios de propriedades mecânicas de desempenho e durabilidade dos materiais, nomeadamente corrosão.
A avaliação é realizada com um teste escrito individual abordando questões teóricas e práticas, a elaboração de um dossier individual de resolução de exercícios, um trabalho de laboratório experimental e ainda, um trabalho de projeto que consiste no estudo de um caso prático de escolha e aplicação de materiais, com base em critérios técnicos, em grupo, com apresentação e discussão.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

In the lectures is adopted predominantly expository and inductive method by presenting practical cases and cases of everyday problem, beyond the theoretical content.
In TP classes students independently construct individual dossier by solving exercises, under the supervision of teachers, through consultation of bibliography for this purpose.
In the laboratory students apply the knowledge acquired in lectures and in the theoretical and practical. Students are asked to develop an experimental laboratory work of testing mechanical properties and performance and durability of materials, namely regarding corrosion, according to specific test standards.
The evaluation is performed with an individual written test, developing a portfolio of individual problem solving, an experimental laboratory work and also a work project which consists of a practical case study of selection and application of materials, based on technical criteria, in group, with presentation and discussion.

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

Nas aulas teóricas são apresentados, de forma coerente e progressiva, casos quotidiano e casos-problema, além dos conteúdos teóricos, relativos aos temas do programa da unidade curricular, expondo e induzindo os conhecimentos necessários para o reconhecimento e compreensão dos diferentes materiais de construção disponíveis e das propriedades que estes devem possuir para diferentes aplicações, das matérias-primas que os constituem, das suas propriedades tecnológicas, da obtenção/fabrico, do controlo de qualidade e das exigências/especificações. Em cada tema abordado, nas aulas teóricas, são expostas e discutidas as propriedades tecnológicas dos diferentes materiais e produtos de construção, através do estudo de casos, em diálogo com os estudantes, procurando-se demonstrar a importância da sua correcta utilização para o melhor desempenho, em diferentes aplicações.

Nas aulas teórico-práticas, para cada tema já apresentado/discutido nas aulas teóricas, os estudantes, com autonomia, resolvem exercícios práticos, constituindo um portfolio de soluções para diferentes problemas, por forma a compreenderem e dominarem o conhecimento das propriedades dos vários materiais de construção disponíveis. Durante estas aulas, os estudantes, com base em consulta de bibliografia disponível e no estudo da casos-problema adquirem competências para o domínio da escolha de diferentes tipos de materiais, assente em critérios técnicos, para diferentes condições de utilização e desempenho, em geral.

Nas aulas de laboratório é adoptada a metodologia de ensino pela descoberta através da realização de ensaios experimentais, uma vez que os alunos são levados a construir os seus próprios conhecimentos, a partir de conceitos gerais, sobre as propriedades físicas e mecânicas de determinados materiais e produtos de construção, de acordo com normas de ensaios específicas.

No período de tempo destinado ao estudo individual, os estudantes desenvolvem ainda um trabalho de projecto que consiste no estudo de um caso prático de escolha e forma de aplicação de diferentes tipos de materiais num determinado projecto, edifício, estrutura, ou local, sujeitos a diferentes condições de utilização e desempenho. O desenvolvimento deste trabalho permite aprofundar os conhecimentos adquiridos dos diferentes aspectos dos materiais/produtos, sua origem e processo de produção, as suas propriedades físicas e mecânicas, as especificações, normas e regulamentação a que devem obedecer, as condições de aplicação em obra, o seu comportamento para as solicitações a que está sujeito, os aspectos de desempenho e durabilidade, conservação e limpeza, segurança de utilização e questões ambientais (reciclagem e reutilização), entre outros. O desenvolvimento do trabalho é feito com acompanhamento tutório pelos docentes.

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

During the lectures are presented, in a coherent and progressive manner, everyday cases and problem-cases, beyond the theoretical content of the program relating to the topics of the course, stating the expertise required for recognition and understanding of different construction materials available and the properties they must possess for different applications, from raw materials that constitute it, its technological properties, its development / manufacturing, quality control and requirements / specifications. For each theme, in lectures, are presented and discussed the technological properties of different materials and construction products, through case studies, in dialogue with students, seeking to demonstrate the importance of its correct use for better performance in different applications.

In the theoretical and practical classes, for each theme presented / discussed during the lectures, students, independently, solve practical exercises, providing a portfolio of solutions for different problems in order to understand and master the knowledge of the properties of various construction materials available. During these classes, students, based on available literature and consultation with the study of problem-cases, acquire skills for the mastery of choice of different materials based on technical criteria for different conditions of use and performance, in general.

In the laboratory classes is adopted the teaching methodology based on the discovery by conducting experiments, since the students are led to construct their own knowledge, from general concepts about the physical and mechanical properties of certain materials and products construction, according to specific testing standards.

In the time period for the individual study, students also develop a project work consisting of a case study of choice and practical manner of applying different types of materials in a project, building, structure, or site, subject to different conditions of use and performance. The development of this work allows to deepen their knowledge of different aspects of materials / products, their origin and production process, its physical and mechanical properties, specifications, standards and regulations to be met, the conditions for application to work, their behaviour to the stresses to which are subjected, aspects of performance and durability, hygiene and maintenance, safe use and environmental issues (recycling and reutilization), among others. The development work is done with accompanying tutorial by teachers.

3.3.9. Bibliografia principal:

M.F. Ashby, Materials Selection in Mechanical Design, Pergamon Press (2005).
M.F. Ashby, Materials and the Environment, eco-informed material choice, Elsevier, 2012.
William F. Smith, Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais, McGraw-Hill, Lisboa.
James F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, Macmillan, New York.
Mahmoud M. Farag, Materials and Process Selection for Engineering Design, CRC Press, (2013).
William D. Callister, Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach, Wiley, 2012.

Mapa IV - Simulação e Modelação de Reservatórios / Simulation and Modeling of Reservoirs

3.3.1. Unidade curricular:
Simulação e Modelação de Reservatórios / Simulation and Modeling of Reservoirs

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Luis José Andrade Pais (30 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Christopher Nwoye Ngwu (30 h)

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Simular o balanço de material gasosa acoplada a previsão. Simular o balanço de material de petróleo juntamente com a previsão. Derivar e descrever a teoria antecedência frontal imiscíveis e aplicações. Projetar um padrão de inundação de água 5-spot e fazer previsões de produção e de injecção. Reconhecer e compreender os mecanismos de situações e vantagens de métodos de recuperação assistida e aprimorados comuns de aplicação adequadas. Introdução e análise de reservatórios não convencionais de desempenho.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Derive and use the gas material balance coupled with forecasting. Derive and use the oil material balance coupled with forecasting. Derive and describe immiscible frontal advance theory and applications. Design a 5-spot water flood pattern and make production and injection forecasts. Recognize mechanisms and understand appropriate application situations and advantages of common assisted and enhanced recovery methods. Introduction and performance analysis of unconventional reservoirs.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

O módulo começa com uma simulação do reservatório sobre a primeira parte e, em seguida, modelação do reservatório na segunda parte e termina com reservatório que modelam: Simulação de Reservatórios Solução de produção e engenharia de reservatório problemas usando software de simulação do reservatório comercial estado de arte, usando dados comumente disponíveis na indústria; ênfase na descrição reservatório, , análise económica e tomada de decisão sob incerteza. Fundamentos de Engenharia de Reservatórios. . Concepção de processos de recuperação ideal;. Dados Geofísicos, geológicos, petrofísicos e de engenharia com métodos geoestatísticos para descrições de reservatório para modelação do reservatório dinâmico (simulação); conceitos de geoestatística como modelação variograma, krigagem e simulação seqüencial gaussiana; combina várias técnicas para quantificar a incerteza em uma simulação de reservatório dinâmica realista.

3.3.5. Syllabus:

Reservoir Simulation Solution of production and reservoir engineering problems using state-of-the-art commercial reservoir simulation software; emphasis on reservoir description, reservoir model design and calibration, production forecasting and optimization, economic analysis and decision making under uncertainty
Fundamentals of Reservoir Engineering. . Determination of reserves; material balance methods; aquifer models; fractional flow and frontal advance; displacement, pattern and vertical sweep efficiencies in water floods; enhanced oil recovery processes; design of optimal recovery processes; introduction and performance analysis of unconventional reservoirs.
Geophysical, geological, petrophysical and engineering data with geostatistical methods to create reservoir descriptions for dynamic reservoir modeling; geostatistical concepts; combines several techniques to quantify uncertainty in a realistic dynamic reservoir simulation.

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

Cálculo das reservas; métodos de balanço dos materiais; modelos de aqüíferos; fluxo fracionado e avanço frontal; deslocamento, padrão e varredura vertical, eficiência em inundações de água; melhoramento dos processos de recuperação de petróleo; Concepção de processos de recuperação ideal; introdução e análise dos reservatórios não convencionais desempenho.

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

Determination of reserves; material balance methods; aquifer models; fractional flow and frontal advance; displacement, pattern, and vertical sweep efficiencies in water floods; enhanced oil recovery processes; design of optimal recovery processes; introduction and performance analysis of unconventional reservoirs.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestral, com 60 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 6 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação será realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 50 hours of contact with the teacher. The course is credited with 5 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international

universities.

3.3.9. Bibliografia principal:
Dake, L.P. Fundamentals of Reservoir Engineering (Developments in Petroleum Science), Elsevier ISBN-13: 978-0444418302.

Mapa IV - Sistemas de Produção de Petróleo / Petroleum Production Systems

3.3.1. Unidade curricular:
Sistemas de Produção de Petróleo / Petroleum Production Systems

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Isabel Gonçalves Falorca (30 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Joseph Osemekhian Oribabor (30 h)

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

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Describe the basic components and methods used to complete and produce oil and gas wells. Describe the basic components that comprise oil and gas production and separation surface facilities and fluid measurement in onshore and offshore facilities. Calculate expected fluid pressure losses.
Recommend appropriate well stimulation technologies, choose and design appropriate artificial lift based upon well construction, rock and fluid properties and inflow characteristics. Recognize the need for and recommend the best type of sand management technology. Determine the types of flow assurance problems to be expected for a particular set of fluid properties and production conditions. Design, conduct and analyse laboratory experiments to illustrate one- and two-phase flow behaviour and flow regimes, and to confirm fluid pressure losses in tubing/piping in single and two-phase flow, to confirm separator performance in three-phase flow and to confirm single-phase pump flow performance.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
dddd

3.3.5. Syllabus:
Topics Covered: The connecting theme of the topics is to follow flow of fluids from the reservoir/well interface through the well and surface facilities, with emphasis on hardware components, their functions and importance: 1.Near-well reservoir performance and inflow 2.Analysis of well inflow/outflow
and relationship to well completion 3.Well hardware and completions—connection of well to the reservoir and the surface 4.Introduction to Acid and Hydraulic Fracture Stimulation 5.Introduction to artificial lift methods— gas lift, rod pump, ESP, Plunger Lift 6.Surface equipment—onshore and offshore/deep water 7.Sand management fundamentals 8.Production Chemistry and Flow Assurance.

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

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
ddddd

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This curricular unit lasts for one semester course, with 30 hours of contact with the teacher. The course is credited with 3 ECTS.

The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:
Petroleum Production Systems, M. J. Economides, A. D.Hill, Ch. Ehlig-Economides, D. Zhu. ISBN 0-13-658683-X. Prentice-Hall, Inc., Third Edition, 2013

Mapa IV - Fenómenos de Transporte / Transport Phenomena

3.3.1. Unidade curricular:
Fenómenos de Transporte / Transport Phenomena

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Rogério Manuel dos Santos Simões (60 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
A definir.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Aplicar os conceitos de mecânica de fluidos ao escoamento de fluidos em meios contínuos e meios porosos, para sistemas monofásicos e multifásicos;
Conhecer os fenómenos de transporte de massa, calor e quantidade de movimento.

No final desta UC o estudante será capaz de:
a) Realizar macro e microbalanços de massa, energia e quantidade de movimento, em estado estacionário e em estado transiente, para geometrias simples.
b) Distinguir regime de escoamento laminar e turbulento, e deduzir as equações que os definem.
c) Caracterizar fluidos Newtonianos e não-Newtonianos.
d) Calcular perdas de carga em tubagens para vários de tipos de escoamento e para fluidos Newtonianos e não-Newtoniano.
e) Compreender o escoamento em meios porosos e calcular perdas de carga para fluxos que seguem e não seguem a lei de Darcy.
f) Conhecer os mecanismos de transferência de calor, massa e quantidade de movimento, bem como as suas analogias.
g) Conhecer a tecnologia básica para a transferência de calor.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Apply the basic concepts of fluid mechanics to continuous and porous media flow, for single-phase and multi-phase systems;
Know the transport phenomena of mass, heat and momentum.

At the end of the course the student will be able to:
a) Perform mass, energy and momentum balances, under steady state and transient state, for simple geometries.
b) Characterize laminar and turbulent flow, and derive their corresponding equations.
c) Know Newtonian and non-Newtonian behavior.
d) Calculate head losses in piping for Newtonian and non-Newtonian flow.
e) Understand the flow in porous media, and calculate pressure drop for Darcy and non-Darcy flow.
f) Know the mechanisms of heat, mass and momentum transfer, as well as their analogues.

g) Know the basic technology for heat transfer.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Teórica
1. Introdução aos processos de transporte de petróleo e gás.
2. Transferência de quantidade de momento; distribuição de velocidades em regime laminar e turbulento.
3. Reologia de fluidos.
4. Balanços de massa em estado estacionário e transiente
5. Balanço de energia: equação de Bernoulli estendida.
6. Escoamento em tubagens e sistemas de bombagem (Diagrama de Moody, cálculo da potência de bombagem, curva característica e curva da instalação. Ponto de funcionamento, etc).
7. Fluxo em meios porosos (lei de Darcy e Equação de Ergun).
8. Transferência de massa (mecanismos; transferência interfacial).
9. Transferência de calor (mecanismos; resistência individual e resistências em série).
10. Permutadores de calor.
11. Analogias entre os diferentes fenómenos de transferência.

Teórico-prática:
Resolução de exercícios

Práticas:
Transferência de calor em serpentinas produzidas a partir de materiais com diferentes condutividades térmicas.
Escoamento em meios porosos.

3.3.5. Syllabus:

Lectures:

1. Introduction to transport processes in petroleum production.
2. Momentum balance; velocity profile in laminar and turbulent flow.
3. Fluids rheology.
4. Mass balance in steady state and unsteady state.
5. Energy balance: the extended Bernoulli's equation.
6. Flow in pipes and pumping systems (Moody diagram; pumping power; characteristic curve; operating curve; operating point, etc.).
7. Flow in porous media (Darcy flow and non-Darcy flow).
8. Mass transfer (mechanisms; interfacial transfer).
9. Heat transfer (mechanisms; single resistance and series resistances)
10. Heat exchangers.
11. Analogies between the different transfer phenomena

Theoretical-practical:
Solving exercises.

Laboratorial work:
Global heat transfer coefficients for coils produced from materials with different thermal conductivities.
Flow in porous media.

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

As aulas teóricas, teórico-práticas e práticas concorrem para a aquisição das competências específicas.

O capítulo 1 integra a UC no contexto da extracção e armazenamento de petróleos e gás. O capítulo 2 introduz os conceitos de transferência de quantidade de movimento e juntamente com os correspondentes exercícios visa cumprir o objectivo b) e concorrer para o objectivo a). Este objectivo é alcançado com a contribuição dos capítulos 4 e 5. O objectivo c) é alcançado com o capítulo 3 (na sequência do 2). O capítulo 6 concorre para o objectivo d). O capítulo 7 concorre para o objectivo e). Os capítulos 8,9, 11 cumprem com o objectivo f). O capítulo 10 concorre para o objectivo g).

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

The theoretical, theoretical-practical and laboratorial work contribute to the acquisition of the specific skills.

Chapter 1 gives the importance of the Transport Processes in the context of extraction and storage of oil and gas. Chapter 2 introduces the concepts of transfer of momentum aiming to achieve the objective b) and contribute to the objective a). This objective is achieved with the contribution of Chapters 4 and 5. The objective c) is achieved with Chapter 3 (following the chapter 2). Chapter 6 contributes to the objective d). Chapter 7 meets the objective e).

Chapters 8, 9 and 11 meet the objective f). The chapter 10 meets the objective g).

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino nesta UC será estruturado em aulas presenciais: teóricas, teórico-práticas e práticas de laboratório. Nas aulas teóricas serão apresentados os conceitos fundamentais dos diferentes assuntos, utilizando meios audio-visuais, sempre que possível no contexto da extração, transporte e armazenamento de petróleo, promovendo a discussão dos temas desenvolvidos de acordo com o programa. Nas aulas teórico-práticas aplicam-se e consolidam-se os conhecimentos mediante a resolução de problemas. Ao longo do semestre serão realizadas aulas de laboratório sobre alguns dos temas tratados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

Avaliação de conhecimentos:
14 valores, 2 testes (7 valores cada) ou exame final;
2 valores: resolução de exercícios específicos em casa.
4 valores: desempenho laboratorial e relatórios, incluindo apresentação oral.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This course is organized in theoretical, theoretical-practical lessons and laboratorial work.
In the theoretical lectures, which will be taught with the help of audiovisual mediums, the basics of several subjects will be introduced, within the context of extraction, transport and storage of crude oil and gas. In the theoretical-practical session the theoretical fundaments will be applied in problem-solving exercises. Throughout the semester, it will take place laboratory practices that will reinforce the application of the studied techniques.

Knowledge evaluation:
14 points: 2 tests (7 points each) or final exam.
2 points: Specific exercises with resolution at home.
4 points: Laboratorial performance and reports, including oral presentation.

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

Os objetivos específicos da unidade curricular são de natureza formativa e assentam no ensino presencial com apresentação dos conceitos fundamentais, no contexto da extração, transporte e armazenamento de petróleo. A consolidação dos conceitos é auxiliada com trabalho teórico-prático e laboratorial, bem como com exercícios específicos complementares. O processo de avaliação incide sobre as várias competências, nomeadamente: desempenho laboratorial, capacidade de apresentação e discussão de ideias (4 valores), trabalho individual de resolução de exercícios (2 valores), sendo a avaliação da aquisição de conceitos avaliada em dois testes escritos (7 valores cada).

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

The specific objectives of the course are formative in nature and are based on classroom teaching with presentation of fundamental concepts, in the context of petroleum extraction, transportation and storage. The consolidation of concepts is enhanced by problems (at class-room), laboratorial work, and individual homework (problem-solving exercises) as well. The students evaluation focuses on the various skills including: laboratory skills, ability to present and discuss ideas, participation in discussion (4 points), home work (2 points) and the acquisition of concepts assessed in 2 written tests (7 points, each).

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Bibliografia principal / Main Bibliography
Fluid mechanics for chemical Engineers, Noel de Nevers, 3rd Edition, McGraw-Hill

2. Bibliografia complementar / supplementary bibliography
Fundamentals of momentum, mass and heat transfer, James R. Welty, Charles E. Wicks, Robert E. Wilson, 2nd edition (1976), Wiley, ISBN: 0-471-8749-3.

Mapa IV - Avaliação de Projetos de Petróleo / Petroleum Project Evaluation

3.3.1. Unidade curricular:

Avaliação de Projetos de Petróleo / Petroleum Project Evaluation

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

Arron Alie Tchouka Singhe (30 h)

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

João Carlos Correia Leitão (30 h)

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

No final do curso, os alunos serão capazes de:
Categorizar reservas de petróleo e estimar reservas provadas usando métodos volumétricos, declínio da curva, e balanço dos materiais (p / z); prever as taxas de produção em função do tempo. Resumir de forma concisa, as formas fundamentais da apropriação dos recursos petrolíferos, leis, sistemas fiscais e interesses financeiros pertinentes para a sua exploração. Realizar análises básicas de fluxo de caixa para projectos de petróleo e determinar se os projectos propostos são aceitáveis ou não e, dos projectos aceitáveis determinar o mais atrativo. Avaliar a incerteza associada as estimativas de reserva; realizar avaliações económicas. Incorporar fatores sociais, políticos, culturais e ambientais na tomada de decisões.

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

At the end of the course, students will be able to...Categorize petroleum reserves and to estimate proved reserves using volumetric, decline curve, and material balance (p/z) methods; also, be able to forecast future production rates vs. time. State, in concise summary form, the fundamental forms of ownership of petroleum resources, and laws, fiscal systems and financial interests pertinent to their exploitation. Perform basic cash flow analysis for petroleum projects and determine whether proposed projects are acceptable or unacceptable and, in a given list of acceptable projects, be able determine which projects are most attractive. Evaluate uncertainty in reserve estimates and economic appraisal. Incorporate social, political, cultural, and environmental factors into decision-making.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Análise Econômica e métodos de decisão de investimento em indústrias de extração de petróleo e minerais; esgotamento, regulamentos fiscais do petróleo, e projetos industriais; avaliação do potencial mineral - casos de estudo. Tópicos abordados: 1. Valor Temporal do Dinheiro 2. Direito de propriedade dos minerais 3. Fluxo de caixa antes do pagamento de impostos 4. Fluxo de caixa após impostos 5. Contactos internacionais 6. Métricas de Desempenho 7. Seleção de investimentos 8. Classificação de recursos e reservas 9. Métodos de estimativa de reservas: volumétricos, curvas de declínio, e balanço dos materiais 10. Analise da incerteza recorrendo a probabilidade e estatística 11. Tomadas de decisão com incerteza: valor esperado e árvores de decisão; preferência de risco 12. Simulação de Monte Carlo

3.3.5. Syllabus:

Economic analysis and investment decision methods in petroleum and mineral extraction industries; depletion, petroleum taxation regulations, and projects of the type found in the industry; mineral project evaluation case studies. Topics Covered: 1.Time value of money 2.Mineral ownership 3.Before-tax cash flow 4.After-tax cash flow 5.International contracts 6.“Yardsticks” – Performance Metrics 7.Selecting investments 8.Reserves and resources classification 9.Reserves estimation methods
a.Decline curves b. Volumetric method and analogy c. Material Balance 10.Evaluating uncertainty using statistics and probability 11.Decision making with uncertainty a. Expected value and decision trees b. Risk preference 12.Simulation of Uncertain Outcomes (Monte Carlo analysis)

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

Fornece aos alunos as ferramentas necessárias para analisar os investimentos na indústria do petróleo. Enfatiza o risco e incerteza em investimentos petrolíferos e à natureza estocástica de operações de reservatórios de petróleo. Ilustrar como investimentos petrolíferos estão ligados ao sistema comercial dominante no mundo ocidental e em grande parte do resto do mundo. Enfatiza as limitações culturais, governamentais e ambientais em projetos de engenharia de petróleo.

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

Provides students the tools required to analyse investments in the petroleum industry. Emphasizes the risk and uncertainty in petroleum investments and the stochastic nature of petroleum reservoir operations. Illustrates how petroleum investments are tied to the commercial system dominant in the western world and in much of the rest of the world. Emphasizes the cultural, governmental, and environmental constraints on petroleum engineering projects.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestre, com 30 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 3 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de caso), tutoriais (centrado no aluno) e trabalho individual.
A avaliação será realizada através de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 30 hours of contact with the teacher. The course is credited with 3 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:

Rezk, Amr (2006) Economic Modeling For Upstream Petroleum Projects: A Guide to the Strategies and Techniques for Building Project Evaluation Models.

Mapa IV - Petróleo não convencional / Unconventional oil and gas

3.3.1. Unidade curricular:

Petróleo não convencional / Unconventional oil and gas

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

Marcelo Laprea-Bigott (45 h)

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

Paulo Eduardo Maia de Carvalho (15 h)

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

Ao completar o curso, o aluno será capaz de analisar , comparar as reservas não convencionais de petróleo e identificar áreas emergentes no mundo. O aluno será capaz de identificar e descrever as formações produtivas e discutir as tecnologias que são implementadas nas formações de produção de gás em quantidades suficientes para serem viáveis economicamente.

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

Upon successful completion of this course, the student will be able to analyse, compare, and contrast unconventional petroleum reserves in the United States and to identify emerging areas in the world. He/She will be able to identify major plays, describe the productive formations, and to discuss the technologies that are implemented in order for the formation to produce gas in sufficiently quantities to be economically viable.

3.3.5. Conteúdos programáticos:

Como os recursos de petróleo e gás convencionais estão esgotados, recursos não convencionais, incluindo óleo pesado e gás a partir de arenitos de baixa permeabilidade, leitos fraturados, e camadas de carvão, vão assumir maiores papéis no cumprimento EUA e na procura de energia mundial; Este curso enfatiza recursos geológico e ocorrências geográficas, tecnologia de recuperação e economia de recursos de hidrocarbonetos não convencionais. Tópicos fundamentais: Unidade I: Definição de não convencionais. Unidade II: Gas de Xisto. Unidade III: Petróleo de Xisto. Unidade IV: camada de carvão metano, Outros Não convencionais.

3.3.5. Syllabus:

As conventional oil and gas resources are depleted, unconventional resources, including heavy oil and gas from low-permeability sandstones, fractured shales, coal bed, and hydrates, will assume greater roles in meeting USA and world energy demands; this course emphasizes resources, geologic and geographic occurrences, recovery technology and economics of unconventional hydrocarbon resources. Key Topics: Unit I: Definition of Unconventionals. Unit II: Shale Gas. Unit III: Shale Oil. Unit IV: Coalbed Methane, Other Unconventionals.

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

Reservas de Gás e petróleo não convencional representam um recurso significativo para o futuro, particularmente como tecnologias inovadoras na caracterização dos reservatório, nomeadamente nas tecnologias de caracterização dos reservatórios mais precisa, e técnicas de exploração / produção mais rentáveis

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

Unconventional oil and gas resources represent a significant resource for the future, particularly as technological innovations make reservoir characterization more accurate, and completion / production techniques more cost effective.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta unidade curricular tem a duração de um semestral, com 60 horas de contacto com o docente. O curso é creditado com 5 ECTS.
O curso está estruturado em aulas teóricas (exposição dos tópicos do curso e apresentação de estudos de casos), Tutoriais (centradas no aluno) e estudo individual.
A avaliação será realizada por meio de um teste ou exame (40%) e um trabalho (60%: 40% para o trabalho, 20% para a apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):

This curricular unit lasts for one semester course, with 60 hours of contact with the teacher. The course is credited with 5 ECTS.
The course is structured in theoretical classes (exposition of the topics of the course and the presentation of case studies), tutorials (centred in the student) and student individual work.
The evaluation will be performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

Esta UC é organizada com base nos objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, tendo em conta o trabalho a ser realizado quer pelo aluno ou pelo professor.
O curso é organizado em aulas teóricas, onde os conceitos do programa são ensinados e onde serão apresentados casos de estudo, tutoriais e trabalho individual pelos alunos. A duração da UC e a organização das aulas são semelhantes com os normalmente adotados em cursos equivalentes em outras universidades internacionais.

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

This course is organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken by either the student or the teacher.
The course is organized in theoretical classes, where concepts of the syllabus are taught, and case studies are presented, tutorials and students individual work on syllabus contents. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other international universities.

3.3.9. Bibliografia principal:

"Geologic Analysis of Naturally Fractured Reservoirs," 2nd ed., Gulf Publishing Company, Boston, 2001.
"A Guide to Coalbed Methane Operations," Gas Research Institute, GRI, Chicago, 1992.
"Hydrocarbons from Coal," American Association of Petroleum Geologists Studies in Geology #38, Tulsa, 1993.
"Geology of Tight Gas Reservoirs," American Association of Petroleum Geologists Studies in Geology #24, Tulsa, 1986.
"Gas Hydrate Resources of the United States," U.S. Geological Survey, Denver. "Underground Storage of Fluids," Ulrick Books, Inc., Ann Arbor.

Mapa IV - Organização e Gestão da Manutenção / Maintenance Management and Organization

3.3.1. Unidade curricular:

Organização e Gestão da Manutenção / Maintenance Management and Organization

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António João Marques Cardoso T (30 h)/TP (10 h)

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
<sem resposta>

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Facultar aos alunos uma familiarização com os aspectos gerais da Organização e Gestão da Manutenção, partindo da definição da missão ou função da manutenção bem como dos seus objectivos principais, e passando pelos aspectos organizacionais e de gestão respeitantes à estrutura do serviço de manutenção, aos circuitos de informação, e ao planeamento e controlo da manutenção, conduzindo à definição de políticas, filosofias e estratégias de manutenção.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Familiarize the students with the general aspects of the Maintenance Management and Organisation, based on the definition of the mission or function of maintenance as well as its main objectives, and going through the organisational and management aspects related to the management service structure, the information circuits, and the planning and control of maintenance, leading to the definition of policies, philosophies and maintenance strategies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Introdução. A função manutenção. Evolução histórica da função manutenção. Objectivos da manutenção. A estrutura do serviço de manutenção. Circuitos da informação na manutenção. Planeamento e controlo da manutenção. Subcontratação. Filosofias de manutenção. Estratégias de manutenção. Diagnóstico de avarias. Normalização.

3.3.5. Syllabus:
Introduction. The maintenance function. Historical evolution of the maintenance function. Maintenance objectives. The structure of the maintenance service. Information circuits in maintenance. Planning and control of maintenance. Outsourcing. Maintenance philosophies. Maintenance strategies. Fault diagnosis. Standardization.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Sendo objectivo que os alunos adquiram uma familiarização com os aspectos gerais da Organização e Gestão da Manutenção, parte-se da definição da missão ou função da manutenção, abordando, em seguida, a evolução histórica desta função e estabelecendo os objectivos principais da manutenção. Uma vez caracterizada a função manutenção, são descritos os procedimentos, as filosofias e as estratégias desenvolvidas.
É abordada a definição da estrutura do serviço de manutenção, começando por identificar os principais aspectos condicionantes, ao nível da empresa/organização e enumerando alguns dos princípios básicos fundamentais para o sucesso da organização que são posteriormente analisados em alguns organigramas típicos correspondentes à estrutura do serviço de manutenção, apontando-se, relativamente a cada um deles, as principais vantagens e inconvenientes.
Outros dos procedimentos abordados, directamente relacionado com a estrutura do serviço de manutenção, é o respeitante à organização dos circuitos de informação. O bom funcionamento de qualquer sistema de informação está dependente dos dados que lhe são introduzidos. O enorme volume de informação que importa gerir na manutenção, justifica a adopção de sistemas informáticos de apoio à gestão.
A implementação de sistemas de planeamento e controlo da manutenção constitui outro dos procedimentos abordados. São ainda focados os aspectos relativos ao controlo e definição dos custos de manutenção.
No âmbito das filosofias de manutenção apresentam-se, genericamente, os princípios e as metodologias de implantação referentes à Manutenção Produtiva Total e à Manutenção Centrada na Fiabilidade, enquanto no âmbito das estratégias de manutenção se caracterizam os três tipos principais, ao nível da aplicação industrial: curativa, periódica e condicionada. Desenvolvem-se, ainda, os aspectos relativos ao diagnóstico de avarias.
Por fim, apresentam-se as principais actividades de normalização no âmbito da Organização e Gestão da Manutenção, quer a nível nacional quer internacional sendo identificadas as organizações envolvidas, as respectivas Comissões Técnicas, Subcomissões e Grupos de Trabalho.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Since the objective is that students acquire a familiarity with the general aspects of the Maintenance Management and Organisation, the curricular unit begins with the definition of the mission or function of maintenance, moving then to the historical evolution of this function and setting the main objectives of maintenance. Once characterized the maintenance function, the procedures, philosophies and strategies developed are described.

Then the definition of the structure of the maintenance service is approached, starting by identifying the key aspects constraints at the level of the company / organization and listing some of the basic principles fundamental to the success of the organisation which are then analysed in some flowcharts corresponding to the typical structure of the maintenance service, pointing out, for each one, the main advantages and disadvantages.
Another procedure in the context of the structure of maintenance is related to the organisation of the information channels. The smooth operation of any information system depends on the introduced data. The huge volume of information to manage the maintenance, justifies the adoption of IT systems management support.
The implementation of systems of planning and control of maintenance is another procedure discussed. The aspects of the control and definition of maintenance costs will also be approached. The aspects related to fault diagnosis are developed as well.
Finally, it will be presented the main standardization activities within the Maintenance Organization and Management, both at national and international levels, identifying the organizations involved, the respective Technical Committees, Subcommittees and Working Groups.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Aulas teóricas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a resolução de exercícios práticos elementares que concretizem o interesse prático da matéria e exemplifiquem a sua aplicação a situações reais.
Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, resolvam alguns exercícios de aplicação prática, que exijam a conjugação de conceitos teóricos distintos e promovam o raciocínio crítico face a problemas mais complexos.
A avaliação consiste em duas provas escritas de frequência (8 valores cada), com eliminação de matéria. Exame final único (16 valores). Trabalho de grupo: 4 valores.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Theoretical classes with detailed presentation, using audiovisual means, of the concepts, principles and fundamental theories and solving of basic practical exercises to illustrate the practical interest of the subject and exemplify its application to real cases.
Theoretical-practical classes where the students, supervised by the staff member, solve practical exercises, which require the combination of different theoretical concepts and promote critical reasoning in the presence of more complex problems.
The evaluation consists of two written partial tests (8 values each). Single final exam (16 values). Team work: 4 values.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os objetivos específicos da unidade curricular são de natureza formativa e assentam no ensino presencial com apresentação dos conceitos fundamentais, no contexto da organização e gestão da manutenção. A consolidação dos conceitos é auxiliada com trabalho teórico-prático, bem como a realização de um trabalho de grupo.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The specific objectives of the course are formative in nature and are based on classroom teaching with presentation of fundamental concepts, in the context of maintenance management and organization. The consolidation of concepts is enhanced by problems (at class-room), and a team work as well.

3.3.9. Bibliografia principal:

- ***ASSIS, R., 1997, Manutenção Centrada na Fiabilidade – Economia das Decisões, 277 págs., Lidel, Lisboa, Portugal.***
- ***CABRAL, J. S., 1998, Organização e Gestão da Manutenção – Dos Conceitos à Prática, 337 págs., Lidel, Lisboa, Portugal.***
- ***CARDOSO, A. J. M., 1991, Diagnóstico de Avarias em Motores de Indução Trifásicos, 136 págs., Coimbra Editora, Coimbra, Portugal.***
- ***FARINHA, J. M. T., 1997, Manutenção das Instalações e Equipamentos Hospitalares – Uma Abordagem Terológica, 135 págs., Minerva, Coimbra, Portugal.***
- ***FERREIRA, L. A., 1998, Uma Introdução à Manutenção, 204 págs., Publindústria, Porto, Portugal.***
- ***PINTO, J. P. O., 1994, A Manutenção Industrial, 209 págs., Cenertec, Rio Tinto, Portugal.***
- ***SACRISTÁN, F. R., 1975, Gestão de Manutenção Mecânica e Eléctrica na Indústria e nas Oficinas, 339 págs., Cetop, Mem Martins, Portugal.***
- ***SOURIS, J. P., 1992, Manutenção Industrial – Custo ou Benefício, 173 págs., Lidel, Lisboa, Portugal.***

Mapa IV - Análise do Ciclo de Vida e Gestão Ambiental / Life Cycle Assessment and Environemental Management

3.3.1. Unidade curricular:

Análise do Ciclo de Vida e Gestão Ambiental / Life Cycle Assessment and Environemental Management

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
António João Carvalho de Albuquerque (45 h)

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

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Avaliar os principais impactes ambientais associados às fases de exploração e produção de produtos petrolíferos, incluindo os materiais e energia utilizados e os resíduos e emissões liquidas e gasosas produzidas, e definir medidas de mitigação, controlo de risco e certificação de procedimentos.

a) Reconhecer e os principais problemas ambientais associados à exploração e produção.
b) Compreender as metodologias de avaliação do ciclo de vida dos processos e produtos.
c) Compreender as práticas para o controle de impactes ambientais decorrentes da atividade e associados à emissão de gases com efeito de estufa, tratamento e reutilização de efluentes e gestão de resíduos sólidos.
d) Compreender os instrumentos de gestão ambiental mais adequados para a certificação ambiental dos procedimentos.
e) Domínio da análise de risco sobre os procedimentos de prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Assess the main environmental impacts associated with the exploration and production of crude, including materials and energy used and wastes and liquid/gaseous emissions, and to define mitigation measures, risk control and certification procedures.

a) Recognise the main environmental problems associated to exploration and production of crude.
b) Understand and domain the methodologies for life cycle assessment of procedures and products.
c) Understand the practices for environmental impact control arising from the exploration and production of crude and associated to green house emissions, effluents treatment and reuse and solid waste management.
d) Understand the environmental management tools for the certification of procedures.
e) Domain of risk analysis on the procedures for the prospection, extraction, transport and storage of crude.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Teórica
1. Fundamentos da avaliação do ciclo de vida. Ecologia Industrial. Métodos de análise.
2. Sustentabilidade ambiental. Avaliação do impacto ambiental. Mitigação e medidas de reabilitação. Gestão de emissões gasosas e de resíduos sólidos e líquidos.
3.Sistemas de gestão ambiental. Certificação ambiental de produtos e empresas.
4. Avaliação de risco.

Prática
Desenvolvimento de um trabalho individual sobre avaliação do ciclo de vida e gestão ambiental de processos de exploração e produção de petróleo bruto.

3.3.5. Syllabus:
Lectures
1. Fundamentals of life cycle assessment. Industrial ecology. Methods of analysis.
2. Environmental sustainability. Environmental impact assessment. Mitigation and rehabilitation measures. Management of gaseous emissions and solid and liquid wastes.
3. Environmental management systems. Environmental certification of products and companies.
4. Risk assessment.

Practical classes
Development of an individual work on life cycle assessment and environmental management processes of exploration and production of crude.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Os conteúdos programáticos da unidade curricular foram definidos em função dos objectivos e competências a serem adquiridos pelos alunos e enquadram-se dentro dos conteúdos normalmente leccionados em unidades curriculares similares de outras universidades portuguesas e internacionais.

Os conteúdos programáticos permitem ao aluno o conhecimento dos principais problemas ambientais decorrentes prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude, e as ferramentas que, ao abrigo da analise do ciclo de vida, avaliação do impacte ambiental, gestão ambiental e analise de risco, poderá utilizar para minimizar impactes ambientais negativos e certificar procedimentos e produtos. Podem definir-se as seguintes correspondências entre os conteúdos programáticos e as competências definidas para o aluno:

- O Capítulo 1 (Fundamentos da avaliação do ciclo de vida. Ecologia industrial. Métodos de análise) confere ao aluno a capacidade de compreender os principais problemas ambientais associados à prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude (competência a)) e definir metodologias de avaliação do ciclo de vida de processos e produtos (competência b));
- O Capítulo 2 (Sustentabilidade ambiental. Avaliação do impacto ambiental. Mitigação e medidas de reabilitação. Gestão de emissões gasosas e de resíduos sólidos e líquidos) confere ao aluno a capacidade de compreender as melhores práticas tecnológicas para o controle de impactes ambientais, nomeadamente os associados com métodos de prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude, e à emissão de gases com efeito de estufa, efluentes líquidos e resíduos sólidos (competência c)).
- O Capítulo 3 (Sistemas de gestão ambiental. Certificação ambiental de produtos e empresas) confere ao aluno a capacidade de compreender e definir os instrumentos de gestão ambiental mais adequados para a certificação ambiental dos procedimentos de prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude (competências d));
- O Capítulo 4 (Avaliação de risco) confere ao aluno a capacidade de realizar uma análise de risco sobre os procedimentos de prospecção, extração, transporte e armazenamento de crude (competência e)).

Os objectivos e competências serão atingidos através das aulas teóricas e da realização de um trabalho individual e sua apresentação e discussão oral no final do semestre.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
The syllabus of the course were defined according to the objectives and competencies to be acquired by students and fit within the content normally taught in other similar courses of Portuguese and international universities.

The syllabus allows the student the knowledge of the main environmental problems associated to the prospection, extraction, tarnsport and storage of crude oil, and the tools that, under the analysis of the life cycle, environmental impact assessment, environmental management and risk analysis, can be used to minimize negative environmental impacts and certify procedures and products.

The following correspondences between the syllabus and skills have been defined:

- Chapter 1 (Fundamentals of life cycle assessment. Industrial ecology. Methods of analysis) gives the student the ability to understand the main environmental problems associated with the propsection, extraction, transport and storage of crude oil (competence a)) and to define methodologies for assessing the life cycle of products and processes (competence b));
- Chapter 2 (Environmental Sustainability. Environmental impact assessment. Mitigation and rehabilitation measures. Management of gaseous emissions and solid and liquid wastes) gives the student the ability to understand the best technological practices for the control of environmental impacts, namely the ones associated with methods for prospection, extraction, transport and storage of crude oil as well as the emission of greenhouse gases, liquid effluents and solid waste (competence c)).
- Chapter 3 (Environmental management systems. Environmental certification of products and companies) gives the student the ability to understand and define the most appropriate environmental management tools for the environmental certification of procedures for prospection, extraction, transport and storage of crude oil (competence d));
- Chapter 4 (Risk assessment) gives the student the ability to perform a risk analysis on the procedures of prospection, extraction, transport and storage of crude oil (competence e)).

The objectives and competencies will be achieved through the lectures and by carrying out an individual work and through its oral presentation and discussion at the end of the semester.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Esta unidade curricular tem a duração de um semestre lectivo, envolvendo 45 horas de contacto com o docente. A aprovação a esta unidade curricular confere ao aluno 5 ECTS.

As aulas estão organizadas em componente teórica (T, que inclui a exposição dos conteúdos programáticos e a apresentação de casos de estudo), componente tutorial (centrada no aluno) e componente prática (P, que envolve a aplicação dos conteúdos programáticos através da realização um trabalho individual).

A avaliação é realizada através de um teste de frequência ou exame (40%) e do trabalho individual (60%: 40% para a classificação do trabalho; 20% para a sua apresentação e discussão).

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
This curricular unit lasts for one semester course, with 45 hours of contact with the teacher. The course is credited

with 5 ECTS.

The course is structured in theoretical classes (T, exposition of the topics of the course and the presentation of case-studies), tutorials (centred in the student) and practical classes (P, application of theoretical concepts through the development of an individual work).

The evaluation is performed through a test or exam (40%) and the work (60%: 40% for the work, 20% for the presentation and discussion).

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

A duração de um semestre lectivo desta unidade curricular foi definida tendo por base os objectivos e competências a serem adquiridas pelos alunos, designadamente tendo em conta o volume de trabalho a realizar pelo aluno.

A organização das aulas em componente teórica (T), onde é feita a exposição dos conceitos teóricos dos conteúdos programáticos e de casos de estudo, tutoriais (TT) e componente prática (P), onde os alunos aplicam os conceitos teóricos através da realização de um trabalho individual, permite, de uma forma proporcionada e gradual, que adquiram as competências necessárias ao longo do semestre para obter a aprovação na unidade curricular. A duração e a estruturação desta unidade curricular enquadram-se dentro do normalmente adoptado em unidades curriculares equivalentes de outras universidades portuguesas e internacionais.

A metodologia de ensino encontra-se centrada no aluno, que ao longo do semestre vai aprendendo e aplicando os conceitos adquiridos, com o seu trabalho autónomo e com a ajuda do docente, nomeadamente durante a elaboração do trabalho. Desta forma, é dada particular importância à avaliação contínua que permite que o aluno possa, ao longo do semestre, demonstrar faseadamente as competências adquiridas com o seu trabalho. O aluno deverá no final do semestre ter demonstrado a aquisição de um mínimo de competências para poder ser admitido a exame final, sendo ainda possível a dispensa deste exame, caso demonstre ter adquirido as competências julgadas suficientes e necessárias para aprovação na unidade curricular.

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

This one semester course was organized based on the objectives and competences to be acquired by students, taking into account the work to be undertaken either by the student and the teacher.

The course is organized in theoretical classes (T), where theoretical concepts of the syllabus are taught, and case-studies are presented, tutorials (TT) and practical classes (P), where students apply the theoretical concepts by developing an individual work on syllabus contents. This arrangement of the classes allows that students acquire the competences, in a gradual and proportionate way throughout the semester, to be approved. The duration of the course and the organization of the classes are similar with the ones normally adopted in equivalent courses in other portuguese and international universities.

The teaching methodology is student-centered, which over the semester will learn and apply the acquired concepts with his autonomous work and with the help of the teaching team, namelly through the development of the work. Thus, particularly importance is given to the continuous evaluation that allows the student, during the semester, to demonstrate the competences acquired gradually. At the end of the semester, the student must have demonstrated the acquisition of a minimum of competences to be admitted to the final exam. If the teacher considers that, in the end of the semester, the student acquired the minimal necessary and sufficient competences to be proved in the unit, the student is dispensed for the exam.

3.3.9. Bibliografia principal:

1. Bibliografia principal / Main Bibliography

- Klöpffer W. (2014). Background and Future Prospects in Life Cycle Assessment. Springer, Netherlands.
- Eccleston C.H. (2011). Environmental Impact Assessment. CRC Press, New York, USA.
- Graedel T., Allenby B. (2009). Industrial Ecology and Sustainable Engineering. Prentice Hall, USA.
- Barrow C. (2006). Environmental Management for Sustainable Development. Routledge; 2nd edition, UK.

2. Bibliografia complementar / supplementary bibliography
- Colectanea de textos de vários livros e artigos da especialidade / Set of text books and papers from several sources

Mapa IV - Projeto de Engenharia dos Petróleos / Petroleum Engineering Project

3.3.1. Unidade curricular:

Projeto de Engenharia dos Petróleos / Petroleum Engineering Project

3.3.2. Docente responsável (preencher o nome completo) e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Projeto de Engenharia dos Petróleos

3.3.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.4. Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.5. Conteúdos programáticos:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.5. Syllabus:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.7. Teaching methodologies (including assessment):
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes:
Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills

needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

3.3.9. Bibliografia principal:

Provides students with the vocabulary and hands-on equipment experience to function in modern oil field production. Develops basic skills needed for more advanced senior level design classes. Equips students with laboratory skills and decision process of selecting from competing technologies.

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

4.1 Descrição e fundamentação dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa V - Anna Guerman

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

Anna Guerman

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - António João Marques Cardoso

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

António João Marques Cardoso

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Catedrático ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - João Paulo de Castro Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Paulo de Castro Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Victor Manuel Pissarra Cavaleiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Victor Manuel Pissarra Cavaleiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Catedrático ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Ana Maria Carreira Lopes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Ana Maria Carreira Lopes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Faculdade de Ciências (UBI)

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 do docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Rogério Pedro Fernandes Serôdio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rogério Pedro Fernandes Serôdio

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Faculdade de Ciências (UBI)

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Rui Manuel Pires Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Manuel Pires Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Faculdade de Ciências (UBI)

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - António João Carvalho de Albuquerque

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António João Carvalho de Albuquerque

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Luis E. Gomez

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Mashood Adeiza Yusuf

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Blaise G. Nzeda

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Arron Alie Tchouka Singhe

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Arron Alie Tchouka Singhe

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Reza Rezaee

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

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

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Christopher Nwoye Ngwu

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Joseph Osemekhian Oribabor

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Marcelo Laprea-Bigott

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

Marcelo Laprea-Bigott

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Assistente convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Abel João Padrão Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Abel João Padrão Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Luis José Maia Amoreira

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis José Maia Amoreira

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Faculdade de Ciências (UBI)

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Luis José Andrade Pais

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis José Andrade Pais

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Paulo Eduardo Maia de Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Paulo Eduardo Maia de Carvalho

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - João Carlos Gonçalves Lanzinha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos Gonçalves Lanzinha

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Sílvio José Pinto Simões Mariano

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sílvio José Pinto Simões Mariano

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

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

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Luis Filipe Almeida Bernardo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luis Filipe Almeida Bernardo

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Luís Manuel Ferreira Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Luís Manuel Ferreira Gomes

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Pedro Gabriel Barbosa de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Gabriel Barbosa de Almeida

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Isabel Gonçalves Falorca

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Renato Azevedo

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

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar convidado ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
25

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - Rogério Manuel dos Santos Simões

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rogério Manuel dos Santos Simões

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
Faculdade de Ciências (UBI)

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 do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

Mapa V - João Carlos Correia Leitão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos Correia Leitão

4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):
<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2):
<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):
100

4.1.1.6. Ficha curricular do docente:
Mostrar dados da Ficha Curricular

4.1.2 Equipa docente do ciclo de estudos

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information

Anna Guerman	Doutor	Physics and Mathematics/Theoretical Mechanics	100	Ficha submetida
António João Marques Cardoso	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
João Paulo de Castro Gomes	Doutor	Engenharia Civil - Materiais	100	Ficha submetida
Victor Manuel Pissarra Cavaleiro	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Ana Maria Carreira Lopes	Doutor	Química - Química Física	100	Ficha submetida
Rogério Pedro Fernandes Serôdio	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
Rui Manuel Pires Almeida	Doutor	Matemática	100	Ficha submetida
António João Carvalho de Albuquerque	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Manuel Milheiro Caldas Paiva Monteiro	Doutor	Engenharia Aeronáutica	100	Ficha submetida
Luis E. Gomez	Doutor	Petroleum Engineering	25	Ficha submetida
Mashood Adeiza Yusuf	Mestre	Matemática	25	Ficha submetida
Blaise G. Nzeda	Mestre	Mechanicalics Engineering and Mathemat	25	Ficha submetida
Arron Alie Tchouka Singhe	Doutor	Petroleum Engineering	25	Ficha submetida
Reza Rezaee	Doutor	Reservoir Characterization	25	Ficha submetida
Christopher Nwoye Ngwu	Mestre	Geology	25	Ficha submetida
Joseph Osemekhian Oribabor	Mestre	Petroleum Engineering	25	Ficha submetida
Marcelo Laprea-Bigott	Doutor	Petroleum Engineering	25	Ficha submetida
Abel João Padrão Gomes	Doutor	Information Systems and Computing	100	Ficha submetida
Luis José Maia Amoreira	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Luis José Andrade Pais	Doutor	Engenharia Civil/Civil Engineering	100	Ficha submetida
Paulo Eduardo Maia de Carvalho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
João Carlos Gonçalves Lanzinha	Doutor	Engenharia Civil - Construção	100	Ficha submetida
Sílvio José Pinto Simões Mariano	Doutor	Engenharia Electrotécnica	100	Ficha submetida
Luis Filipe Almeida Bernardo	Doutor	Engenharia Civil / Civil Engineering	100	Ficha submetida
Luís Manuel Ferreira Gomes	Doutor	Geologia Aplicada	100	Ficha submetida
Pedro Gabriel Barbosa de Almeida	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Isabel Gonçalves Falorca	Doutor	Engenharia Civil, Geotecnia	100	Ficha submetida
Renato Azevedo	Doutor	Structural Geology and Tectonics	25	Ficha submetida
Rogério Manuel dos Santos Simões	Doutor	Engenharia do Papel	100	Ficha submetida
João Carlos Correia Leitão	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
(30 Items)			**2325**	

<sem resposta>

4.2. Dados percentuais dos recursos docentes do ciclo de estudos

4.2.1.Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	21	90.3

4.2.2.Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

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

Corpo docente academicamente qualificado / Academically qualified teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*

Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor (ETI) / Teaching staff with a PhD (FTE):	22.3	95.9

4.2.3.Corpo docente do ciclo de estudos especializado

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

Corpo docente especializado / Specialized teaching staff	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos com o grau de doutor especializados nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Teaching staff with a PhD, specialized in the main areas of the study programme (FTE):	10.3	44.3
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	1	4.3

4.2.4.Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and tranning dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	21	90.3
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

4.3. Procedimento de avaliação do desempenho

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

Os docentes são avaliados com base no Regulamento de Avaliação do Desempenho dos Docentes (RAD) (Despacho 10129/2014, de 06/08, Diário da República n.º 150, 2ª série) que incide nas vertentes de:
- Investigação (investigação científica, criação cultural ou desenvolvimento tecnológico);
- Ensino (desempenho pedagógico - onde se prevê a incorporação do contributo dos estudantes através dos resultados do questionário de avaliação do desempenho docente -, acompanhamento e orientação de estudantes);
- Transferência de Conhecimento e Tecnologia (extensão universitária, divulgação científica e valorização económica e social do conhecimento); e
- Gestão universitária (participação na gestão da instituição e noutras tarefas relevantes atribuídas pelos órgãos competentes e que se incluam no âmbito da atividade de docente universitário).

O Despacho Reitoral 65/2014, de 09/10, definiu a atual composição do Conselho Coordenador da Avaliação do Pessoal Docente e o calendário de aplicação do RAD no período 2014-2016.
O Regulamento de Concursos e Contratação da Carreira Académica (Despacho n.º 2870/2014 de 20/02, Diário da República n.º 36, 2.ª série) define um conjunto de requisitos e parâmetros, em sintonia com o ECDU e o RAD, que permitem avaliar as qualificações e as competências dos docentes a recrutar.

Para a permanente atualização dos docentes contribui, desde logo, a implementação de uma política de estímulo à investigação de qualidade, realizada pelo Instituto Coordenador da Investigação, com o objetivo de incentivar projetos com potencial de investigação e reconhecer o mérito dos investigadores mais destacados. Incluem-se, neste âmbito, as ações desenvolvidas pelas Unidades de I&D, em articulação com os Departamentos, ao nível da organização periódica de conferências e seminários com palestrantes de reconhecido mérito e o financiamento de deslocações a eventos científicos no estrangeiro.
Por outro lado, a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas promove ações de formação pedagógica de docentes, com vista à permanente atualização das metodologias de ensino-aprendizagem e de avaliação, de qualidade reconhecida, e uma reflexão conjunta sobre os problemas e desafios pedagógicos no Ensino Superior. De igual modo, através do Centro de Formação e Interação UBI - Tecido Empresarial, são disponibilizadas formações em áreas específicas abertas aos docentes.
Por último é igualmente importante referir a participação dos docentes em programas de intercâmbio e o reforço da cooperação científica com instituições estrangeiras, tais como: missões de ensino de curta duração e mobilidade de pessoal docente para formação (programa Erasmus); mobilidade de investigação (Euraxess – Espaço Europeu de Investigação); bolsas Fulbright; ações integradas (CRUP); e licenças sabáticas de pós-doutoramento.

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

Academic staff is evaluated based on the Regulation of Performance Evaluation of Teachers (RAD) (Order 10129/2014, of 06/08, Official Gazette no. 150, 2nd series) which focuses on:
- Research (scientific research, cultural creation or technological development);
- Teaching (teaching performance - which foresees the incorporation of input from students through the results of the questionnaire for assessing teacher performance-; student guidance and supervision);
- Transfer of Knowledge and Technology (university extension, dissemination of science and economic and social enhancement of knowledge); and
- University Management (participation in the management of the institution and other relevant tasks assigned by the competent bodies, falling under the activity of a faculty member).

The Rector's Order 65/2014, of 09/10, defined the current composition of the Coordinating Council for the Evaluation of Teachers and the timetable for applying the RAD in the period 2014-2016.
The Regulation of Academic Career Competitions and Employment (Order 2870/2014 of 20/02) defined a set of requirements and parameters, in line with the RAD and ECDU, for assessing the qualifications and competencies of teachers to be recruited.

Among the measures that contribute to the permanent updating of the teaching staff there is, first, the implementation of a policy in favour of the quality of research, conducted by the Research Coordinating Institute, with the aim of both encouraging projects with research potential and distinguishing the merit of the most prominent researchers. In addition, there are the regular activities carried out by the R&D Units, in collaboration with the Departments, at the level of holding conferences and seminars with renowned speakers and of funding participation in scientific meetings abroad.
On the other hand, the Faculty of Social and Human Sciences promotes the pedagogical training of teachers aimed at constantly updating the teaching, learning, and assessment activities, of recognized quality, as well as a joint reflection on the pedagogical issues and challenges in Higher Education. Likewise, relevant training sessions in specific areas open to the participation of teachers are offered through the Centre for Training and Interaction between the UBI and Companies.
Finally it is also important to mention the participation of teaching staff in programmes of mobility and the strengthening of scientific cooperation with foreign institutions, such as: teaching assignments of short duration and mobility of teaching staff for training (Erasmus programme); research mobility (Euraxess - European Research Area); Fulbright scholarships, integrated actions (Council of Rectors of Portuguese Universities); and granting sabbaticals for postdoctoral studies.

5. Descrição e fundamentação de outros recursos humanos e materiais

5.1. Pessoal não docente afecto ao ciclo de estudos:

- Albino da Ascensão dos Santos Alves (Assistente Técnico)
- António Nobre Félix (Assistente Técnico)
- Luciano João Farias Rato (Assistente Técnico)
- Maria da Conceição Geraldes Abalada (Assistente Técnico)
- Maria José Rodrigues Constâncio Oliveira (Técnica Superiora)
- Paulo Guerra (Assistente Técnico)
- 5 Técnicos Superiores de Informática
- 5 Técnicos de base da Biblioteca disponíveis no atendimento dos alunos

5.1. Non teaching staff allocated to the study programme:

- Albino da Ascensão dos Santos Alves (Technical Assistant)
- António Nobre Félix (Technical Assistant)
- Luciano João Farias Rato (Technical Assistant)
- Maria da Conceição Geraldes Abalada (Technical Assistant)
- Maria José Rodrigues Constâncio Oliveira (Senior Technician)
- Paulo Guerra (Technical Assistant)
- 5 Superior Technical Informatics
- 5 Technical Library Basic available in attendance of students

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

Salas de aula e de apoio ao estudo (15)
Laboratórios de aulas (10)
Sala de aula com computadores (2)
Sala de Projecto
Auditórios pequenos (3)
Grande Auditório (1)

Biblioteca Central (sala de leitura, centro de documentação, salas de grupo e auditórios)

Laboratórios: Topografia e Desenho Assistido por Computador; Química Geral; Química Orgânica; Durabilidade, Ensaios Físicos e Químicos de Materiais; Geologia e Mineralogia; U. Detecção Remota; Física Geral e Experimental; Electromagnetismo; Mecânica dos Solos e das Rochas; Prospecção Geotécnica; Geotecnia Ambiental; Saneamento Ambiental; Resistência dos Materiais e Análise de Estruturas; Ensaios Experimentais em Modelos Reduzidos; Estruturas Hidráulicas; Análise e Modelação; Informática; SIG; Eletrotecnia, Automação e Máquinas Elétricas; Tecnologia e Ensaios Mecânicos
Centro de Ótica
Centro de Formação Autorizado da ESRI
Observatório Ensino-Aprendizagem

A OGIF dispõe de equipamentos de sondagem e extração de petróleo.

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

Classrooms and study rooms (15)
Teaching laboratories (10)
Computer classrooms (2)
Project classroom
Small Auditoriums (3)
Large Auditorium (1)
Library (reading rooms, European Documentation Center , group meeting rooms and auditorium)

Laboratories: Topography and Computer Aided Design; Basic Chemistry; Organic Chemistry; Durability, Physical and Chemical Tests; Geology and Mineralogy ; Remote Sensing Unit; Basic and Experimental Physics; Electromagnetism; Soil and Rock Mechanics; Site Investigation; Environmental Geotechnics; Environmental Sanitation; Strength of Materials and Structural Analysis; Hydraulics Structures ; Analysis and modeling; Informatics; Geographic information systems; Eletrotecnics, Automation and Electric Machines; Technology and Mechanical Testing
Optics Center
ESRI authorized Center
Teaching and Learning Centrer

OGIF has special equipment for well drilling, completion & production.

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

Unidade de escoamentos em meios porosos
Balança Hidrostática
Sondagens Dinâmicas
Ensaio SPT, CPT e CPTu
Pressiómetro
Analisador Elementar CHNP
Analisador de carbono orgânico total
Analisador de ozono dissolvido e gasoso
Viscosímetro
Sistema de cromatografia HPLC e HPLC-MS
Microscópio Óptico
Microscópio electrónico de Varrimento
Canal de Estruturas Hidráulicas
Sistema 3D de Velocimetria Laser (LDV) com sistema de posicionamento
Prensa combinada para ensaio de compressão/flexão
Câmara de cura controlada
Microporosímetro de mercúrio
Picnómetro de hélio
Câmara de ciclos de gelo-degelo
Ensaio de permeabilidade ao ar e água
Ensaios de resistência ao corte (ensaio triaxial, ensaio de corte directo, vane test)
Estação total Wild TC500, LeicaTCR 307, e respectivos acessórios/
Leica GPS System 300
Ensaio Los Angeles
Estação móvel de monitorização
Medidor nível ultrasónico
Termoreactores para CQO
Mufla de ignição
Pórtico de Ensaio

Georesistivímetro

e muitos outros.

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

Flow in porous media unit
Hydrostatic Balance
Dynamic probing test
SPT, CPT and CPTu test
Pressuremeter test
CHNP elemental analyzer
Total Organic Carbon analyzer
Gaseous and dissolved ozone analyzer
Viscosimeter
HPLC and HPLC-MS
Optical Microscope
Scanning electron microscopy
Hydraulic Structures Flume
3D/3D Laser Doppler Velocimeter with 3D Traversing System
Combined compression /Bending test machine
Storing cabinets with thermo-hygrometer controle
Mercury porosimetry test equipment
Gas pycnometer
Freeze-thaw chamber
Air and water permeability test
Shear strength tests (standard triaxial test, direct shear test, vane test)
Total station Wild TC500, LeicaTCR 307, and accessories
Leica GPS System 300
Los Angeles test
Mobile Station Monitoring Air Quality
Flowmeter
COD termoreactor
Muffle of ignition
Steel Test Frame
Georesistivimeter

and many others.

6. Actividades de formação e investigação

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

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

Centro de Investigação / Research Centre	Classificação (FCT) / Mark (FCT)	IES / Institution	Observações / Observations
CISE - Electromechatronic Systems Research Centre	Bom / Good	UBI	
FibEnTech - Fiber Materials and Environmental Technologies	Bom / Good	UBI	
CMA - Centro de Matemática e Aplicações da UBI	Bom / Good	UBI	
CMADE, Centre of Materials and Building Technologies	Bom / Good	UBI	
CMAST, Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies	Muito Bom / Very Good	UBI	
GeoBioTecGeociências Biotecnologia e Engenharia, Polo UBI	Muito Bom / Very Good	UBI	

Perguntas 6.2 e 6.3

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

http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/2afd35ec-04d7-446f-d540-56093e92e8ad

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

Project ODySSea Orbital Dynamics of Space Systems (20102013, FCT) PI

Projecto AIR LIQUIDE/CP HUELVA, financiado pela Air Liquide Iberia Large Industries (Espanha), 2015

PTDC/ECM/113922/2009. GEOGREEN- Waste geopolymeric binder-based natural vegetated panels for energyefficient
building green roofs and facades

PTDC/ECM/70652/2006. Turbulence Measuring and Modelling in Compound Channel Flows (UBI,FCT-UNL,IST)

SFRH/BDE/33328/2008. Modelos Geohidráulicos em meios fracturados de rochas graníticas (UBI, Beira Vicente, IST)

EXMAPA. EXperimental analysis and MAthematical modelling of the hydrodynamic behaviour of a biological PAcked bed". CMADE-UBI, CMUC-UC e Illinois Institute of Technology (EUA).

GALP Energy
Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis
Geodiscover - Consultores em Hidrogeologia, Lda.
MediaPrimer – Tecnologias e Sistemas Multimédia, Lda.
PARTEX OIL AND GAS
Schlumberger Limited
Halliburton, Lda

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

Project ODySSea Orbital Dynamics of Space Systems (20102013, FCT) PI

Projecto AIR LIQUIDE/CP HUELVA, financiado pela Air Liquide Iberia Large Industries (Espanha), 2015

PTDC/ECM/113922/2009. GEOGREEN- Waste geopolymeric binder-based natural vegetated panels for energyefficient
building green roofs and facades

PTDC/ECM/70652/2006. Turbulence Measuring and Modelling in Compound Channel Flows (UBI,FCT-UNL,IST)

SFRH/BDE/33328/2008. Modelos Geohidráulicos em meios fracturados de rochas graníticas (UBI, Beira Vicente, IST)

EXMAPA. EXperimental analysis and MAthematical modelling of the hydrodynamic behaviour of a biological PAcked bed". CMADE-UBI, CMUC-UC e Illinois Institute of Technology (EUA).

GALP Energy
Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis
Geodiscover - Consultores em Hidrogeologia, Lda.
MediaPrimer – Tecnologias e Sistemas Multimédia, Lda.
PARTEX OIL AND GAS
Schlumberger Limited
Halliburton, Lda

7. Actividades de desenvolvimento tecnológico e artísticas, 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 objetivos da instituição:

Nos termos do Despacho Normativo n.º 45/2008, de 21 de Agosto, que homologa os Estatutos da Universidade da Beira Interior (UBI), esta tem como missão, entre outros, participar, isoladamente ou através das suas unidades orgânicas, em actividades de ligação à sociedade, em sede de actividades I&D e prestação de serviços. Neste âmbito são desenvolvidos vários trabalhos enquadrados nas prestações de serviços especializadas à comunidade,

designadamente:
-Peritagens e pareceres técnicos nas diversas áreas de Engenharia
-Inspecção, ensaios, avaliação da qualidade e da segurança de construções
-Relatórios geológico-geotécnicos.

Tem ainda promovido a realização e eventos técnico/científicos nacionais e internacionais visando a discussão de metodologias e tecnologias emergentes no domínio das Ciências da Engenharia e Tecnologias. É de destacar a organização do Congresso Nacional de Geotecnia (2014) e o 5º Encontro de Jovens Geotécnicos (2014), com o apoio da Sociedade Portuguesa de Geotecnia.

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

Regarding the Order No. 45/2008 of 21 August, which approves the Statutes of the University of Beira Interior (UBI), the mission of UBI, among others, is to participate, individually or through their units, in connection activities with society, with R&D activities and services. In this context several specialized services are developed, including for instance:
-Expertise and technical advice in the differents areas of Civil Engineering;
-Inspection, testing, quality and safety evaluation of constructions;
-Geological and geotechnical reports.

We have also promoted the realization of technical/scientific events, at national and international levels, aiming to promote the discussions about emerging technologies and methodologies in the field of Engineering and Technology. It is worth to highlight the organization of the National Congress of Geotechnics (2014) and the 5th Young Geotechnical Engineers' Symposium, under the auspices of the Portuguese Society of Geotechnics.

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

8.1. Avaliação da empregabilidade dos graduados por ciclos de estudos similares com base nos dados do Ministério da Economia:

Prevê-se que a empregabilidade dos graduados seja muito elevada tendo em consideração que o ciclo de estudos foi concebido para responder à procura de recursos humanos qualificados no setor da Exploração e Produção da indústria do petróleo.
Mais de uma quinzena de grandes empresas internacionais encontram-se agora a prospectar a uma plataforma continental no sentido de pesquisar jazidas de petróleo e gás natural, proporcionando a oportunidade para os técnicos superiores que frequentam este curso, em termos de estágio e dando o seu contributo em termos de conhecimentos.
Assim, citam-se algumas empresas a operarem em Portugal, tais como: Galp Energia, Shell, Texaco, Taurus, Petrobras, Repsol, Australis, PortFuel, Kosmos energy, Galp/ partex, Chevron, TGS, ESSO e Challenger Portugal. Ainda, em Portugal podemos citar a Total francesa, a Repsol Espanhola a ENI-italiana e Sfatoil norueguesa que podem absorver estes especialistas.

8.1. Evaluation of the graduates' employability based on Ministry of Economy data:

Considering that the proposed cycle of studies is designed to meet the demand for qualified human resources in the upstream petroleum-product industry, a very high employability of graduates is expected .

More than fifteen of the best international companies are cuurently prospecting a continental shelf in order to search for deposits of oil and natural gas, providing the opportunity to the graduates who attend this course in terms of internship and giving its contribution in terms of knowledge.
It is mentioned, as an example, some companies operating in Portugal: Galp Energia, Shell, Texaco, Taurus, Petrobras, Repsol, Australis, PortFuel, Kosmos energy, Galp/ partex, Chevron, TGS, ESSO and the Challenger Portugal.
Also in Portugal we can cite other companies, such as, the Total (French), Repsol (Spanish), ENI (Italian) and the Sfatoil (Norwegian) that can absorb these experts.

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

De acordo com dados da DGES, analisando o número de vagas por área de educação e formação ao longo dos últimos anos, constata-se a diminuição deste número no grupo referente à área de Tecnologias. De uma forma mais específica e particular, a área da Engenharia acompanhou esta tendência.
Relativamente aos candidatos ao ensino superior e suas preferências, pode-se afirmar que existe uma diminuição da procura nos últimos anos pela área da Engenharia e Técnicas Afins.

No sentido de aumentar a capacidade de atrair estudantes para este 1º ciclo de estudos, a OGIF irá cooperar na captação de candidaturas através da sua rede de parcerias académicas.

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

According to data from the DGES, analyzing the number of openings by field of education and training over the last years, there is a decreasing of this number in the group related to Technologies. More specific and in particular, the area of Engineering follows this trend.
For applicants to higher education and their preferences, we can affirm that there is a slowing demand in recent years by the area of Engineering and related knowledge domains.

To increase the ability to attract students to this first cycle studies, the OGIF will cooperate in attracting applications through its network of academic partnerships.

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

O Ciclo de Estudos proposto será único em Portugal.

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

The proposed cycle of studies will be unique in Portugal.

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

9.1. Fundamentação do número total de créditos ECTS e da duração do ciclo de estudos, com base no determinado nos artigos 8.º ou 9.º (1.º ciclo), 18.º (2.º ciclo), 19.º (mestrado integrado) e 31.º (3.º ciclo) do Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março:

O 1º ciclo de estudos conducente ao grau de Licenciado em Engenharia dos Petróleos - Exploração e Produção, tendo por base os objetivos traçados e o leque diversificado de competências a desenvolver nos estudantes, foi concebido para ter a duração de três anos letivos. Assim, nos termos do artigo 5º d) do DL nº 42/2005, de 22 de Fevereiro, e de acordo com o estabelecido no artigo 9.º do DL n.º 74/2006, o número total de créditos necessário para a conclusão deste 1º Ciclo de Estudos é 180 ECTS.

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

The first cycle of studies leading to the Bachelor's degree in Petroleum Engineering - Exploration and Production , taking into account the objectives outlined and the wide range of skills to be developed by the students, is designed to have three-year duration. Thus, in accordance with Article 5 d) of Decree Law No. 42/2005 and in accordance with Article 9 of Decree Law No. 74/2006, the total number of credits required to complete this 1st cycle of studies is 180 ECTS.

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

A metodologia utilizada no cálculo dos ECTS a atribuir a cada UC, no alinhamento dos respetivos objetivos gerais, resultados da aprendizagem e conteúdos programáticos, teve em conta o número de horas de contacto utilizado em sessões coletivas, na realização de trabalhos individuais ou em grupo, na realização de trabalho de pesquisa, na realização de projetos e na preparação e realização da avaliação. A duração do ano escolar é de cerca de 40 semanas, sendo 15 de aulas por semestre.

Numa perspectiva de rentabilização de meios humanos e materiais algumas das Unidades Curriculares (UC) que constituem a estrutura curricular deste curso são comuns a vários cursos de Engenharia em funcionamento na UBI. Nesta conformidade, o número de créditos atribuídos a estas UC já está aferido em função da experiência adquirida. Por outro lado, a experiência adquirida com os cursos em funcionamento permitiu inferir o número de créditos a atribuir às restantes UC do ciclo de estudos proposto.

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

The methodology used in the calculation of ECTS of each curricular unit, considering its respective general objectives, learning outcomes and program content, took into account the number of contact hours used in group sessions, study and preparation of individual or group work, research work, projects development and preparation and realization of the evaluation. The duration of one school year is about 40 weeks, with 15 weeks of classes per semester.

Following a profitability of human and material resources employed in this project, some of the Curricular Units (UC) that constitute the curriculum of the proposed course are common to several ongoing enginnering courses at UBI. Accordingly, the number of credits assigned to that UC is already benchmarked in the light of the experience

gained to date. Moreover, the experience with ongoing engineering courses allowed to infer the number of credits attributable to the other UC.

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

A proposta do novo ciclo de estudos foi discutida em reuniões de um grupo de trabalho e elaborada em articulação com representantes das áreas científicas que o integram. Aí refletiu-se sobre o peso de cada uma das áreas no plano de estudos, perspetivando uma formação sólida nas áreas das Ciências Exatas e das Ciências das Engenharias que suportam/servem a Engenharia dos Petróleos, e ainda uma formação robusta na área da especialidade que permita ao estudante a aplicação desses conhecimentos num conjunto variado de saídas profissionais e/ou a prossecução dos estudos.
Os conteúdos programáticos das Unidades Curriculares e respetivas atividades de ensino e aprendizagem, metodologias de avaliação e volume de trabalho associado foram definidos de forma colaborativa, por docentes dos departamentos envolvidos.

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

The proposal of the new cycle of studies was discussed in a working group meetings and developed in conjunction with representatives of the scientific areas that integrate the cycle of studies. The weight of each of the areas in the syllabus was discussed, envisaging a solid background in the areas of Exact Sciences and of Engineering Sciences that support/serve the Petroleum Engineering, as well as a robust training in the expertise area to allow the student the application of that knowledge in a wide range of career opportunities and/or further education.
The syllabus of the curricular units and respective teaching and learning activities, assessment methodologies and associated workload were defined collaboratively by teachers of the departments involved.

10. Comparação com ciclos de estudos de referência no espaço europeu

10.1. Exemplos de ciclos de estudos existentes em instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior com duração e estrutura semelhantes à proposta:

O número de instituições do Espaço Europeu de Ensino Superior com ciclos de estudos em Engenharia e Tecnologia de Petróleos é de 22 (fonte de dados: Society of Petroleum Engineers)

Exemplos de ciclos de estudos com a duração e estrutura semelhante:
1) International Study Program in Petroleum Engineering (BSc) - University of Leoben, Austria
2) Petroleum Engineering - The University of Manchester;

Outros ciclos de estudos com estrutura semelhante mas com 4 anos de duração:
1) Petroleum Engineering - University of Aberdeen;
2) Petroleum Engineering - Heriot Watt University

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

The number of Petroleum Engineering and Technology schools of the European Higher Education Area is 22 (source data: Society of Petroleum Engineers)

Examples of study programmes with similar duration and structure:
1) International Study Program in Petroleum Engineering (BSc) - University of Leoben, Austria
2) Petroleum Engineering - The University of Manchester;

Further studies with similar structure but with 4-year:
1) Petroleum Engineering - University of Aberdeen;
2) Petroleum Engineering - Heriot Watt University

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

O estudo comparativo dos objectivos do ciclo de estudos proposto e das competências a serem desenvolvidas pelos estudantes são, na sua generalidade, semelhantes aos adoptados pelas instituições de referência do Espaço Europeu de Ensino Superior. Tais objectivos e competências estão de acordo com a matriz de competências definida pela Sociedade de Engenheiros do Petróleo.

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

The comparative study of the objectives of the proposed course and of the competences to be developed by students is, in general, similar to those adopted by the reference institutions of the European Higher Education Area. These objectives and competencies are consistent with the competency requirements defined by the Society of Petroleum Enginnering.

11. Estágios e/ou Formação em Serviço

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

Mapa VII - Protocolos de Cooperação

Mapa VII - ---

11.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

11.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
<sem resposta>

Mapa VIII. Plano de distribuição dos estudantes

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

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

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

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

11.4. Orientadores cooperantes

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

11.4.1 Mapa IX. Mecanismos de avaliação e selecção dos orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino superior e as instituições de estágio e/ou formação em serviço (PDF, máx. 100kB):
<sem resposta>

Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores)

11.4.2. Mapa X. Orientadores cooperantes de estágio e/ou formação em serviço (obrigatório para ciclo de estudos de formação de professores) / External supervisors responsible for following the students' activities (mandatory for teacher training study programmes)

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

<sem resposta>

12. Análise SWOT do ciclo de estudos

12.1. Pontos fortes:

S1. Competências complementares e infraestruturas – Doutorados e especialistas de elevada competência, de diferentes áreas científicas e departamentos da UBI, juntamente com investigadores de outros contextos institucionais, capazes de assegurar uma qualidade elevada do ciclo de estudos proposto. Um conjunto de Laboratórios bem capacitados e dotados dos meios necessários, que permitem suportar a atividade docente em UC de exigência laboratorial e prática.
S2. Qualificação de alto nível – A Faculdade de Engenharia tem sido bem-sucedida na formação de licenciados de áreas rurais com elevado potencial de ganho. A UBI está localizada numa região de interesse natural e é reconhecida por ofertas formativas de alto nível a baixo custo, o que atrai estudantes internacionais de elevada qualidade.
S3. Missão e estratégia – Instituição com visão clara e missão (Plano 2020), comprometida com qualidade, dedicação e ética, e com centro de excelência que relaciona engenharia e TIC.

12.1. Strengths:

S1. Complementary competences and infrastructures – A staff of PhDs and specialists with high skills, from different academic fields and departments at UBI, together with researchers from other institutional settings, capable of ensuring a high quality course. A number of Laboratories well trained and having the necessary material resources, which allow supporting the teaching activities in course units demanding laboratory and practice.
S2. High quality undergraduate education – Faculty of Engineering has been very successful in producing knowledgeable undergraduates from rural areas with high earning power. UBI is located in an area of natural beauty and is recognised for providing high quality education at a low cost, which attracts high quality international students.
S3. Mission and strategy – Institution with a clear vision and mission (Plano 2020), committed to quality, dedication and ethics, and a new center of excellence that relates engineering and ICT.

12.2. Pontos fracos:

W1. Fraco tecido empresarial em Portugal, com baixa procura local – O desafio contínuo para o desenvolvimento de investigação de excelência tem estado associado a uma baixa procura industrial e pouco sofisticada. A atual situação financeira acentua este cenário.
W2. Qualidade e quantidade dos alunos – A qualidade dos alunos que entram na Faculdade de Engenharia é média e uma quantidade significativa é trabalhador-estudante, embora a UBI apresente uma baixa taxa de abandono. Alumni pouco activo.
W3. A UBI nos rankings internacionais – A UBI apresenta uma posição desfavorável nos rankings internacionais, associada a um excesso de confiança em cursos clássicos e considerável resistência à mudança.

12.2. Weaknesses:

W1. Weak industrial structure in Portugal, with weak local industrial demand – A continuous challenge for developing high-level research has been associated with a low-sophisticated industrial demand. The current financial situation in Europe represents a continuous threat.
W2. Quality and quantity of incoming and current students – The quality of incoming students is average and a significant number is working-student, although the UBI has a low retention rates in the system. Weak Alumni Association.
W3. Ubi in international rankings – UBI presents an unfavourable position in international rankings, associated with an over reliance on traditional courses and considerable resistance to change.

12.3. Oportunidades:

O1. Existência de programas Regionais e Comunitários de financiamento – Os governos estão a incentivar a indústria local para estreitar relações com as Universidades.
O2. Custo-eficácia do curso – O custo dos recursos humanos em Portugal é mais baixo do que na Europa Central, o que nos permite ter ofertas formativas de alto nível a baixo custo. A Faculdade de Engenharia tem um corpo docente academicamente qualificado, dinâmico mas subaproveitado.
O3. Primeira licenciatura em Portugal – Existe uma necessidade internacional de cursos de licenciatura em Engenharia do Petróleo, que proporcione aos estudantes uma boa introdução dos temas do petróleo. Este curso está concebido para atender os padrões internacionais: forte componente de ciências da engenharia, suficientes UCs de competências transversais, componente laboratorial bem estruturada e adequada componente profissional.

12.3. Opportunities:

O1. Existence of Regional and European funding programs – Governments are encouraging the local industry to

strengthen relationships with Universities.
O2. Cost-effectiveness of the course – The cost of human resources in Portugal is lower than in Central Europe, which allows us to provide high quality education in a very cost-effective manner. UBI has an academically qualified, dynamic and underexploited faculty.
O3. First undergraduate course in Portugal – There is a strong international need to introduce undergraduate course in Petroleum Engineering, which provide students with an introduction to petroleum subjects. This course is designed to meet international standards: strong component of engineering sciences, sufficient transversal skills, well-structured laboratory component and adequate professional component.

12.4. Constrangimentos:
T1. Maior competição por novos estudantes e permanente declínio demográfico na região.
T2. Gestão do ciclo de estudos – A multidisciplinaridade do corpo docente e infraestruturas afetas ao curso requer uma boa organização para os gerir.
T3. Diminuição da atração da formação em engenharia do petróleo – Aumento do interesse por formações em áreas emergentes das tecnologias e de inadequada sensibilização da opinião pública para a profissão de engenheiro e oportunidades de emprego.

12.4. Threats:
T1. Increased competition for incoming students and neighborhood in slow decline.
T2. Management of the course – Cross-disciplinary faculty and infrastructures requires a good organization to manage them.
T3. Declining enrolment in petroleum engineering – Increasing the interest in emerging new fields of technology and inadequate public awareness to the engineering profession and job opportunities.

12.5. CONCLUSÕES:
Uma apreciação da análise SWOT revela que para se atingir o êxito da implementação do ciclo de estudos proposto são indispensáveis melhoramentos que estão relacionados com os estudantes e o corpo docente. Portanto, foram estabelecidos os seguintes objetivos estratégicos para impedir que as fraquezas aumentem a suscetibilidade a ameaças:
1. Recrutar, motivar e preservar os melhores estudantes, docentes e técnicos;
2. Promover um forte espírito de comunidade e de colegialidade entre os atuais estudantes (para melhorar a retenção dos estudantes), docentes, funcionários e ex-alunos;
3. Promover a investigação e prestação de serviços que satisfaçam as necessidades da sociedade a curto e longo prazo e contribuam para a autonomia financeira da UBI;
4. Estreitar a relação com a sociedade, em particular com a indústria, para colaborar no avanço da economia regional e nacional;
5. Continuar a desenvolver e a manter uma infraestrutura adequada para promover qualificação de alto nível, de modo a garantir a competitividade e sobrevivência do ciclo de estudos.

12.5. CONCLUSIONS:
A closer examination of the SWOT analysis reveals that we should focus on the improvements that are related to students and faculty. Therefore, the following strategic objectives were established to address the weaknesses and threats related to various aspects of those issues.
1. Recruit, nurture and retain outstanding students, faculty and staff;
2. Promote a strong sense of community and collegiality among the students (to improve student retention), faculty, staff and alumni;
3. Promote research and consultation that address the immediate and long-term needs of the society and contributes to the financial autonomy of the UBI;
4. Create a strong relationship with society in particular with industry to cooperate in the advancement of the country's economy
5. Continue to develop and maintain an adequate infrastructure, to ensure competitiveness and survival of the course.