

ACEF/1516/11187 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Do Porto

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

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

Faculdade De Engenharia (UP)

A3. Ciclo de estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A3. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A4. Grau:

Licenciado

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

Despacho nº7229/2013, DR nº107 de 4 de junho de 2013

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Terra e da Engenharia de Minas

A6. Main scientific area of the study programme:

Earth Sciences and Mining Engineering

A7.1. 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

A7.2. 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:

443

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

<sem resposta>

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

180

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

3 anos (6 semestres)

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

3 years (6 semesters)

A10. Número de vagas proposto:

32

A11. Condições específicas de ingresso:

Para acesso à Licenciatura em Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente (LCEEMG) é necessário:

- *Ser titular de um curso de ensino secundário ou de habilitação legalmente equivalente;*
- *Ter realizado os exames nacionais correspondentes às provas de ingresso exigidas para o ciclo de estudos (CE), definidas pela Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, de acordo com a legislação em vigor. Mais concretamente, as provas atualmente exigidas são o exame de Matemática A e os exames de Biologia e Geologia ou Física e Química;*
- *Ter obtido, na nota de candidatura, a classificação mínima fixada.*

Para além do regime acima referido verificam-se ainda ingressos no ciclo de estudos através dos seguintes concursos: Maiores de 23, CET- Cursos de especialização tecnológica, Titulares de Outros Cursos Superiores, Mudanças de Curso e Transferências.

A11. Specific entry requirements:

The requirements for access to the Licenciatura in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering (LCEEMG) are the following:

- *To hold a high school diploma or legal equivalent qualification;*
- *Having taken the national entrance examinations required for the cycle of studies (CS) as defined by the Faculty of Engineering, University of Porto, in accordance with the applicable legislation. More specifically, the examinations currently required are Mathematics A and also Biology and Geology or Physics and Chemistry;*
- *Having obtained the minimum grade required for application.*

Apart from the above mentioned regimen, there are also admissions to the cycle of studies through the following applications: Over 23 years old, Technological Specialization Programmes, Holders of other higher education degrees, Changes of Programme or Transfers.

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

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

Não

A12.1. Ramos, variantes, áreas de especialização do mestrado ou especialidades do doutoramento (se aplicável)

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

Opções/Ramos/... (se aplicável):

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

A13. Estrutura curricular**Mapa I - N.A.****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A13.1. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A13.2. Grau:

Licenciado

A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
N.A.

A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
N.A.

A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Matemática/Mathematics	M	42	0
Física/Physics	F	18	0
Química/Chemistry	Q	17.5	0
Ciências da Terra/Earth Sciences	CT	36	0
Tecnologias e Ciências Aplicadas/Technology and Applied Sciences	TC	35	0
Economia, Gestão, Organização, Projeto/Economics, Management, Organization, Project	EGO/P	7.5	0
Tecnologias, Ciências Aplicadas, Projeto/Technology, Applied Science, Project	TC/P	6	0
Tecnologias, Ciências Aplicadas, Projeto, Economia, Gestão e Organização/Technology, Applied Sciences, Project, Economics, Management, Organization	TC/EGO	12	0
Física, Ciências da Terra/Physics, Earth Sciences	F/CT	6	0
(9 Items)		180	0

A14. Plano de estudos

Mapa II - N.A. - 1º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A14.1. Study programme:
Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
N.A.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
N.A.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
1st Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	Observações / ECTS Observations (5)
Álgebra / Algebra	M	Semestral	162	TP-56	6

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	M	Semestral	162	TP-42; TP-14	6
Desenho Técnico / Technical Drawing	TC	Semestral	135	TP-56	5
Geologia I / Geology I	CT	Semestral	162	TP-42; PL-14	6
Projeto FEUP / Project FEUP	EGO/P	Semestral	40.5	T-4;TP-10	1.5
Química I / Chemistry I (6 Items)	Q	Semestral	148.5	TP-28;PL-28	5.5

Mapa II - N.A. - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A14.1. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

N.A.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

N.A.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st Year / 2nd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática II / Mathematical Analysis II	M	Semestral	162	T-42;TP-14	6	
Computadores e Programação / Computers and Programming	TC	Semestral	162	PL-56	6	
Física I / Physics I	F	Semestral	162	TP-28;PL-28	6	
Mineralogia / Mineralogy	CT	Semestral	162	PL-14;TP-42	6	
Química II / Chemistry II (5 Items)	Q	Semestral	162	TP-28;PL-28	6	

Mapa II - N.A. - 2º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A14.1. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
N.A.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
N.A.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Física II / Physics II	F	Semestral	162	TP-28;PL-28	6	
Métodos Numéricos / Numerical Methods	M	Semestral	162	TP-56	6	
Petrologia / Petrology	CT	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
Química Ambiental / Environmental Chemistry	Q	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
Resistência de Materiais / Strength of Materials	TC	Semestral	162	TP-56	6	
(5 Items)						

Mapa II - N.A. - 2º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A14.1. Study programme:
Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
N.A.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
N.A.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º Ano / 2º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd Year / 2nd Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area	Duração / Duration	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations
---	--------------------------------------	-----------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------	-------------------------------

	(1)	(2)			(5)
Caracterização de Materiais / Materials Characterization	TC	Semestral	162	TP-42;PL-14	6
Cartografia, Topografia, SIG / Cartography, Topography, GIS	TC/EGO	Semestral	162	T-42;TP-14	6
Geologia II / Geology II	CT	Semestral	162	TP-42;PL-14	6
Métodos Estatísticos / Statistical Methods	M	Semestral	162	TP-56	6
Sistemas Dinâmicos e Otimização / Dynamical Systems and Optimization (5 Items)	M	Semestral	162	TP-56	6

Mapa II - N.A. - 3º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

A14.1. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

A14.2. Grau:

Licenciado

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):

N.A.

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):

N.A.

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

3º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

3rd Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Aquisição e Análise de Dados / Data Acquisition and Statistical Analysis	M	Semestral	162	TP-56	6	
Desmonte de Maciços / Rock Mass Exploitation	TC/P	Semestral	162	TP-56	6	
Engenharia de Custos e Avaliação de Projetos / Cost Engineering and Project Evaluation	EGO/P	Semestral	162	TP-56	6	
Geologia Ambiental / Environmental Geology	CT	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
Tratamento de Matérias Primas e Resíduos I / Raw Materials and Waste Processing I (5 Items)	TC	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	

Mapa II - N.A. - 3º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente**A14.1. Study programme:***Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N.A.***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N.A.***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***3º Ano / 2º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd Year / 2nd Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS (5)	Observações / Observations (5)
Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics	F	Semestral	162	TP-56	6	
Metalogénese / Metallogenesis	CT	Semestral	162	TP-56	6	
Prospecção Geológica e Geofísica / Geological and Geophysical Surveying	F/CT	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
Sistemas de Carga e Transporte / Load and Transport Systems	TC/EGO	Semestral	162	TP-56	6	
Tratamento de Matérias Primas e Resíduos II / Raw Materials and Waste Processing II	TC	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
(5 Items)						

Perguntas A15 a A16**A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:***<sem resposta>***A15.1. If other, specify:***<no answer>***A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Diretor do Ciclo de Estudos (DCE) - José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho, professor associado***A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço**

A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

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

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

Documento com os mecanismos de avaliação e seleção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino e as Instituições de formação em serviço.

<sem resposta>

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

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

Nome / 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>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto***A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):**[A19_Regulamento Creditação Formação Anterior e Experiência Profissional UPorto.pdf](#)**A20. Observações:**

- *Pela conclusão da Licenciatura (180 ECTS) os estudantes têm direito ao diploma do grau de Licenciado em Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*
- *Os dados dos campos 5.1.1.1 e 5.1.1.2 (caracterização dos estudantes) dizem respeito a 2014/2015, reportados no inquérito estatístico RAIDES14.*
- *Os dados do campo 5.1.2 dizem respeito a 2015/2016.*
- *No item “Nota mínima do último colocado na 1ª fase” relativa ao campo 5.1.3 é apenas considerado o valor relativo à 1ª fase.*
- *Os dados do campo 7.1.1. (diplomados) dizem respeito ao ano de 2012 (2011/2012), 2013 (2012/2013) e 2014 (2013/2014).*
- *Os dados do campo 7.1.4., relativos à Empregabilidade, encontram-se indisponíveis dado que a maioria dos estudantes que concluem a Licenciatura, prosseguem estudos para o Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente.*

A20. Observations:

- *Students who finish this cycle of studies (180 ECTS) are entitled to a Licenciatura Degree Diploma in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering.*
- *The data in fields 5.1.1.1 and 5.1.1.2 (students' characterization) regard 2014/2015, reporting to the statistical survey RAIDES14.*
- *The data in field 5.1.2 regard 2015/2016.*
- *Item “Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st phase”, in field 5.1.3, only considers the 1st phase.*
- *The data in fields 7.1.1. (graduates) regard years 2012 (2011/2012), 2013 (2012/2013) and 2014 (2013/2014).*
- *There are no data available for field 7.1.4., regarding Employability, since most students who complete the Licenciatura pursue studies to the Master in Mining and Geo-Environmental Engineering.*

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

A LCEEMG está concebida como um 1º ciclo de espectro largo, de aquisição de sólidas competências nas áreas científicas básicas, ciências da Terra e técnica fundamental da engª de minas, complementadas por conhecimentos de economia, gestão e projeto. Desenvolve competências de trabalho autónomo ou em equipa. Os licenciados compreenderão os georrecursos, e serão capazes de: aplicar esse conhecimento profissionalmente; recolher, selecionar e interpretar informação relevante para problemas enfrentados; analisar e avaliar a sua atividade do ponto de vista técnico, científico, social e ético; comunicar as suas ideias e soluções; integrar equipas de engª na área mineira e geoambiental. Estarão preparados para aprender ao longo da vida. Poderão prosseguir os seus estudos quer pela via do Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente (MEMG), quer por outras vias em Portugal, por exemplo no Mestrado em Engª Geológica e de Minas no IST, ou no estrangeiro, recorrendo aos mecanismos de mobilidade de Bolonha.

1.1. Study programme's generic objectives.

The LCEEMG is designed as broadband 1st CS allowing the acquisition of solid skills in the basic scientific areas, in Earth sciences and in the fundamental technique of mining engineering, complemented by economics, management and project knowledge. It develops autonomous and team working skills. Bachelors will understand geo-resources and will be able to: apply that knowledge in a professional manner; collect, select and interpret relevant information for the problems faced; analyse and assess their activity from a technical, scientific, social and ethical point of view; communicate their ideas and solutions; integrate engineering teams in the mining and geo-environmental area. They will be aware of the need for lifelong learning. They can pursue studies through the Master in Mining and Geo-Environmental Engineering (MEMG), or through other ways in Portugal, e.g. the Master Degree in Mining and Geological Engineering of the IST, or abroad, making use of the Bologna mobility mechanisms.

1.2. Inserção do ciclo de estudos na estratégia institucional de oferta formativa face à missão da Instituição.

A FEUP tem como principal missão a "formação de profissionais de engenharia de nível internacional, suportada por investigação e serviços de excelência e multidisciplinar onde engloba a vertente técnica, científica, cultural e social".

A oferta formativa na área de minas existe na Academia do Porto pelo menos há 130 anos, e está presente na FEUP desde a sua formação, tendo-se mantido como umas das formações fundamentais.

No processo de adequação a Bolonha, a FEUP definiu como objetivo para os seus graduados o nível mínimo de mestre, obtido a partir de um mestrado integrado. Apenas a graduação em minas ficou estruturada em dois ciclos dos quais a LCEEMG é o primeiro e o MEMG é o segundo. Só neste segundo patamar de formação completa e coerente estará atingido o nível de engenheiro de conceção definido pela FEUP como a sua referência.

A LCEEMG está por isso concebida como um primeiro ciclo, de aquisição de sólidas competências nas áreas científicas básicas, nas ciências da Terra e na técnica fundamental da engenharia de minas, complementadas por conhecimentos de economia, gestão e projeto.

O desenho do CE, adequado ao modelo de Bolonha, permite a mobilidade e creditação característico deste.

1.2. Inclusion of the study programme in the institutional training offer strategy, considering the institution's mission.

FEUP's main mission is the training of global level engineering professionals, supported by multidisciplinary premium research and services that encompass a technical, scientific and social dimension.

The training offer in the mining area has existed in the University of Porto for at least 130 years, and is present at FEUP from its foundation, having been kept as one of the fundamental areas of studies.

In the adaptation to the Bologna process, FEUP has defined as an objective for its graduates the minimum level of masters, obtained via an integrated master. The graduation in Mining Engineering was the only one that kept a two-cycle structure, of which the LCEEMG is the first and the MEMG is the second cycle. Only in this second level of complete and coherent training will the level of an engineer as defined by FEUP as a reference be attained.

The LCEEMG is therefore designed as a 1st cycle for the acquisition of solid skills in the basic scientific areas, in Earth sciences and in the fundamental technique of mining engineering, complemented by economics, management and project knowledge.

The design of the CS, adapted to the Bologna model, allows the mobility and credit transfer characteristic of that model.

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

Os objetivos do ciclo de estudos encontram-se divulgados em vários locais do SIGARRA, com destaque na página do ciclo de estudos, no sítio da faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Estão desta forma disponíveis, não só para estudantes e docentes do ciclo de estudos, mas também para toda a comunidade académica da UPorto e para o público em geral. São efetuadas reuniões de coordenação docente, promovidas pelo diretor do CE, em que participam todos os docentes do CE, no início de cada semestre e sempre que se considere relevante.

Esses objetivos são também apresentados aos estudantes recém admitidos, em sessão específica.

Está disponível uma brochura e um panfleto com a estrutura do CE.

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

The objectives for the cycle of studies can be found in the SIGARRA system, namely on the page of the cycle of studies, on the website of the Faculty of Engineering, University of Porto. This way, they are available not only to the students and teaching staff of the cycle of studies, but also to the whole academic community of the U.Porto, and to the general public. At the beginning of each semester, or whenever deemed necessary, the Director of the Cycle of Studies holds meetings for coordinating all the teaching staff involved in the CS.

Those objectives are also presented to the recently admitted students in a specific session.

There are also a brochure and a leaflet available with the structure of the CS.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O CE possui os seguintes órgãos de gestão:

1.Diretor (DCE), designado pelo Diretor da FEUP, ouvidos os Diretores dos departamentos envolvidos. Em articulação com os Diretores dos departamentos compete-lhe elaborar e submeter ao Diretor da FEUP: propostas de organização ou de alteração dos planos de estudo; propostas com as necessidades de serviço docente, instalações e laboratórios; propostas de vagas para o ingresso no CE. Compete-lhe ainda a gestão executiva do CE.

2.Comissão Científica(CC), é designada pelo DCE, ouvidos os Diretores dos departamentos diretamente envolvidos e homologada pelo Diretor da FEUP. Compete-lhe coadjuvar o DCE e pronunciar-se sobre toda a atividade do CE.

3.Comissão de Acompanhamento(CA): presidida por inerência pelo DCE e incluindo um docente e dois estudantes. Compete-lhe verificar o bom funcionamento do CE.
 A reformulação curricular e programática é discutida no seio das CC e CA, sendo coordenada pelo DCE.

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

Managing bodies of the CS:

1.Director of the Cycle of Studies (DCS) appointed by the Dean of FEUP after consulting the Directors of the departments. With the Directors of the departments, the DCS is responsible for preparing and submitting to the Dean of FEUP proposals for the organisation or modification of the study programmes; proposals with all the needs in terms of academic service, facilities, and labs; and the proposal for the vacancies for admission to the CS. The DCS is also responsible for the executive management of the CS.

2.Scientific Committee (SC) appointed by the DCS after consulting the Directors of the departments involved and approved by the Dean of FEUP. The SC must assist the DCS and comment on the activity of the CS.

3.Monitoring Committee (MC): presided by the DCS, it includes a teacher and two students. It is responsible for checking the functioning of the CS.

Programme and curricular reformulations are discussed in the SC and the MC, coordinated by the DCS.

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

Os docentes e estudantes envolvidos no CE participam formalmente nos processos de decisão através das Comissões Científica e de Acompanhamento. Na FEUP existe um Conselho Pedagógico, composto por docentes e estudantes, ao qual compete, entre outras, pronunciar-se sobre as orientações pedagógicas e os métodos de ensino e de avaliação relativamente a todos os CE.

Participam também informalmente em consequência da proximidade entre direção e estudantes e docentes, que resulta num processo permanente de interação e escrutínio da tomada de decisões.

Os estudantes participam ainda nos processos de decisão através do preenchimento dos inquéritos pedagógicos no final de cada semestre letivo.

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

The teachers and students of the CS formally take part in the decision-making processes through the Scientific Committee and the Monitoring Committee. There is a Pedagogical Council at FEUP, comprised by teachers and students, which is responsible for commenting on the pedagogical guidelines, and also teaching and evaluation methods regarding the CS, among other things.

They also participate informally due to the closeness there is between them and the direction, which results in a process of permanent interaction and scrutiny in decision making.

Students also take part in the decision-making processes by answering educational surveys at the end of each academic semester.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O DCE é o responsável pelos mecanismos de garantia de qualidade, com a colaboração direta da respetiva Comissão Científica e com o apoio da Comissão de Acompanhamento. Toda a informação e propostas de melhoria são submetidas ao Diretor da Faculdade que, em colaboração com o Conselho Pedagógico, as aprecia, discute, aprova e remete para o Serviço de Melhoria Contínua da Reitoria da Universidade do Porto para apreciação. Através do sistema de informação da U.Porto, o DCE verifica e aprova as fichas de unidade curricular e analisa os resultados finais das mesmas e os relatórios produzidos pelos respetivos docentes. Com base na análise o DCE pode propor alterações. A Comissão Científica em articulação com o DCE, quando necessário, propõe alterações ao plano de estudos que são validadas na unidade orgânica, pelos Conselhos Pedagógico e Científico, sendo posteriormente remetidas para aprovação pela Reitoria.

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

The DCS is responsible for the quality assurance mechanisms, with the direct collaboration of the Scientific Committee and the support of the Monitoring Committee. All information and proposals for improvement are submitted to the Dean of FEUP, who will analyse, discuss and approve them together with the Pedagogical Council, and then submit them to the continuous improvement service of the Rectorate of the University of Porto for review. Via the UP information system, the DCS verifies and approves the forms for the curricular units and analyses their final results and the reports written by their teachers. Based on this analysis, the DCS may propose some changes. Together with the DCS, the Scientific Committee will propose changes to the study plan when needed. These changes are validated in the organic unit by the Pedagogical and Scientific Councils and then sent to the Rectorate for approval.

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

O responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade é o Professor José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho, Professor Associado da FEUP e diretor do ciclo de estudos.

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

The person responsible for the implementation of the quality assurance mechanisms is Professor José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho, Associate Professor at FEUP and Director of the Cycle of Studies.

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

Os procedimentos para recolha de informação, acompanhamento e avaliação periódica do ciclo de estudos estão de acordo com o Manual do Sistema de Gestão da Qualidade da Universidade do Porto. O cumprimento da generalidade dos requisitos referidos é assegurado através do SIGARRA. Dos procedimentos específicos do CE salientam-se:

- *Inquérito à qualidade docente e das unidades curriculares (UCs) (inquéritos pedagógicos);*
- *Reuniões semestrais entre os regentes das UCs para avaliação do semestre passado e preparação do seguinte;*
- *Reuniões da Comissão de Acompanhamento para recolha de informação dos estudantes;*
- *Reuniões da Comissão Científica para definição das linhas estratégicas do CE.*
- *Submissão do relatório anual do CE ao diretor da FEUP.*

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

The procedures for the collection of information, monitoring and periodic assessment of the cycle of studies comply with the Quality Management System Manual of the University of Porto. Compliance with these general requirements is assured via SIGARRA system. Of the specific procedures of the CS the following are highlighted:

- *Inquiry regarding the quality of teaching and of the curricular units (CUs) (educational surveys);*
- *Semester meetings of the CUs coordinators to evaluate the previous semester and prepare the following one;*
- *Meetings of the Monitoring Committee to collect information from students;*
- *Meetings of the Scientific Committee to define the CS strategic guidelines.*
- *Submission of the CS annual report to the Dean of FEUP.*

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

http://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=11964&pv_cod=48xraFgb5Ykp

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

No final de cada semestre é efetuada uma avaliação da forma como decorreu cada uma das unidades curriculares lecionadas, através de inquéritos pedagógicos. Os resultados da avaliação darão origem a um relatório, objeto de análise pelos elementos da Comissão Científica e pelos docentes responsáveis pela respetiva UC, sendo também objeto de discussão no Conselho Pedagógico. Como consequência dessas avaliações, são efectuados os ajustes considerados necessários em cada uma das UCs.

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

At the end of each semester, an evaluation of the functioning of each curricular unit that was taught is carried out by means of educational surveys. The evaluation results will give origin to a report, which will be reviewed by the members of the Scientific Committee and by the teachers in charge of each CU, and also discussed in the Pedagogical Council. As a result of these evaluations, all necessary adjustments are made to each CU.

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

No âmbito da avaliação institucional pela European University Association (EUA), a UP procedeu em 2008 a uma autoavaliação das suas Faculdades, que conduziu em 2010 ao Relatório de avaliação disponível no portal da U.Porto em https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_geral.ver?pct_pag_id=1001375&pct_parametros=p_pagina=1001375&pct_grupo=4216&pct_grupo=1585#1585.

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

Within the institutional evaluation made by the European University Association (EUA), in 2008 UP carried out a self-evaluation of its Faculties, which gave origin to an evaluation report in 2010, available on the U.Porto portal at https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_geral.ver?pct_pag_id=1001375&pct_parametros=p_pagina=1001375&pct_grupo=4216&pct_grupo=1585#1585.

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Laboratório F004 / Laboratory F004	43
Laboratório F005 / Laboratory F005	212
Laboratório F006 / Laboratory F006	87
Laboratório F105 / Laboratory F105	82
Laboratório F204 / Laboratory F2014	150
Laboratório F205 / Laboratory F205	40
Laboratório F207 / Laboratory F207	16
Laboratório F208 / Laboratory F208	40
Laboratório F401 / Laboratory F401	82
Laboratório F402 / Laboratory F402	89
Laboratório F404 / Laboratory F404	13
Salas de Estudo / Study Rooms	385
Salas de Leitura / Reading Rooms	3043
Salas de Aula / Classrooms	7936

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

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

Equipamentos e materiais / Equipment and materials	Número / Number
Ground Penetrating Radar Model TerraSIRch SIR-3000	1
Analogical Resistivimeter ABEM	1
12 Chanel seismograph Geometric S12 SmartSeis	1
24 channels seismograph, Seistronix RAS-24	1
Eletromagnetic Equipment Very Low Frequencies ABEM Wadi	1
Scintrex ENVIMAG nuclear precession magnetometer	1
Borehole loggin equipment ABEN	1
Autoclave for Sterilizations	1
Soil Respirometer TR-RM	1
Laboratory Flow Cabinet UVC/T-M-AR-HEPA plus	1
Orbital Shaker OS-10	1
Thermostat bath with agitation WS27-2	1
Incubation Stove Model B8133	1
BOD Measurement OxiTOP IS 12-6	1
Soil respiration devices Oxitop C and B-6M	1
Dissolved Oxygen Sesor CelIOX 325 Level 2	1
Dissolved Oxygen Sensor Hanna HI2400	1
Portable O2 sensor WTW Oxi 315/I	1
Kjeldahl Digestion & Distillation Unit for determination of Nitrogen and Phosphor in Soils	1
Conductivity meter TetraCon 325-3 Level 1	1
Conductivity meter WTW 730	2
Thermostatic Cabinet TS606/2-I	1
Thermostatic Cabinet TS1006/i	1
Orbital Shaker Heydolph Heidolph Unimax 1010 (2)	1
Pressurized Reactor; Max Pressure 53 bar; Max. temperature 350 °C	1
Microbiological incubator - Heating oven and drying oven Binder	1
Peristaltic pump multi-channel Ismatec (4 channels)	2
Centrifuge VWR Hitachi Himac CT6E	1
Portable Total Gamma Ray Rate Meter SPP2 NF	1
Falcon 5000 Radionuclide Identifier by Energy Discriminating	1
Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser Shimadzu TNM-1 H5241470022 for water	1

Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser module for soil analysis Shimadzu SSM-5000A	1
Water Bath Precistern.	1
Jaw crusher Blake type	1
Jaw Crusher Dodge type	1
Roll Mill, Cylindrical Mill with ball and/or rods	1
Cylindrical Mill for continuous tests	1
Disc Mill, Denver Ball Mill	1
Rotating Blade Mill	1
Akins Screw classifier	1
Channel type hydroclassifier	1
Vibrating screen with different mesh sizes	1
Hydrocyclones	1
Cyclosizer	1
Shaking tables	1
Pneumatic Jiggs	1
Mozley Multi-Gravity Separator	1
Humphrey spiral	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O CE, através dos seus docentes, participa atualmente em vários projetos europeus na área da exploração dos recursos minerais.

A LCEEMG partilha as diversas parcerias com instituições europeias no âmbito do programa ERASMUS+, pois neste CE os estudantes podem realizar mobilidade no 3º ano. Para 2015/16 este CE tem em vigor 2 acordos bilaterais ERASMUS+ específicos para esta área de estudos para mobilidade em 2 países (Espanha e Turquia). À semelhança dos outros ciclos de estudo da FEUP, a LCEEMG permite a mobilidade de estudantes com o Brasil no âmbito dos acordos de colaboração existentes entre Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras e a UP, no âmbito dos quais em cerca de 8 universidades existem cursos semelhantes na área de Engenharia de Minas e Geo-Ambiente. Os estudantes deste CE têm também a possibilidade de realizarem mobilidade noutros destinos estrangeiros ao abrigo do acordo de cooperação com essas instituições e com os quais a FEUP promove mobilidade académica.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Through its teachers, the CS currently participates in several European projects in the area of the exploitation of mineral resources.

The LCEEMG has several partnerships with European institutions within the scope of the ERASMUS+ programme, since students can do mobility in the 3rd year of this CS. For 2015/16, this CS has 2 ERASMUS+ bilateral agreements in force specifically for this area of studies for mobility in 2 countries (Spain and Turkey). As with other cycles of studies at FEUP, LCEEMG allows students' mobility with Brazil within the scope of the collaboration agreements that exist between Brazilian higher education institutions and UP, with about 8 universities having similar study programmes in the area of Mining and Geo-environment Engineering. The students of this CS also have the possibility to do mobility in other destinations abroad under the cooperation agreement with institutions with which FEUP promotes academic mobility.

3.2.2 Parcerias nacionais com vista a promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos, bem como práticas de relacionamento do ciclo de estudos com o tecido empresarial e o sector público.

O ciclo de estudos mantém relações com todo o tecido empresarial nacional, bem como com os consórcios estabelecidos, como o C4G (Colaboratório para as Geo-Ciências), com a Parceria para os Recursos Minerais, bem como com todas as associações empresariais do sector, e com o Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

No que respeita ao relacionamento com o tecido empresarial, em geral todos os ciclos de estudo da FEUP o fazem, quer através da atividade "Prémios-Empresas" em que as empresas da área do ciclo de estudo premeiam os melhores estudantes desse ciclo de estudo, quer ainda através das colaborações no Ensino, sendo que todos os anos cada departamento da FEUP reconhece a empresa com quem mais colaboração estabeleceu. No caso do Departamento de Engenharia de Minas, a empresa reconhecida em janeiro 2015, pela colaboração existente em 2014, foi a "Atlas Copco".

Colabora também com o curso congénere de Engenharia Geotécnica do ISEP-IPP.

3.2.2 National partnerships in order to promote interinstitutional cooperation within the study programme, as well as the relation with private and public sector

The cycle of studies maintains connections with the Portuguese business community, as well as with the

consortia established, such as C4G (Collaboratory for the Geosciences), with the Portuguese Partnership for Mineral Resources, and also with every business associations in the industry and with the Portuguese National Laboratory for Energy and Geology.

In general, all cycles of studies at FEUP have a relationship with the business community, either through the "Prémios-Empresas" (Company Prizes) activity (companies in the area of each CS reward the best students of that cycle of studies), or through teaching collaborations (every year, each department at FEUP recognises the company with which it collaborated the most). In the case of the Department of Mining Engineering, the company recognised in January 2015, for the collaboration in 2014, was "Atlas Copco".

The CS also collaborates with its counterpart study programme in Geotechnical Engineering at ISEP-IPP.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

São mantidas atividades de colaboração e participação conjunta em projetos de investigação com o Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território da Faculdade de Ciências da U.P., bem como uma íntima relação com o Mestrado integrado em Engenharia do Ambiente da FEUP, existindo muitos temas de investigação na fronteira entre as duas áreas, que designamos por Geo-Ambiental.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

The CS also maintains collaboration and joint participation activities in research projects with the Department of Geo-sciences, Environment and Spatial Planning of the Faculty of Sciences of U.P., as well as a close relationship with the Master in Environmental Engineering of FEUP, since there are many research themes on the border of these two areas, which we designate by Geo-Environmental.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - José Cardoso Guedes

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

José Cardoso Guedes

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 (%):

50

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paulo Jorge Valente Garcia

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

Paulo Jorge Valente Garcia

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

<sem resposta>

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Igor André Rodrigues Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Igor André Rodrigues 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.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Assistente convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***18,8***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Mário Rui Machado Leite****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Mário Rui Machado Leite***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Catedrático ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Castorina Fernanda da Silva Vieira****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Castorina Fernanda da Silva Vieira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Helena Sousa Soares de Oliveira Braga

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

Maria Helena Sousa Soares de Oliveira Braga

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Joana Cristina Cardoso Guedes

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

Joana Cristina Cardoso Guedes

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 (%):

59,4

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Jorge Manuel Cabral Machado 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 de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Cristina da Costa Vila**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Maria Cristina da Costa Vila

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Miguel Fernando Tato Diogo**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Miguel Fernando Tato Diogo

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Renata Maria Gomes dos Santos****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Renata Maria Gomes dos Santos***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 (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Silvia Cardinal Pinho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Silvia Cardinal Pinho***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 (%):***56,3***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Elsa Maria da Silva Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Elsa Maria da Silva 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 de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Joaquim Eduardo Sousa Góis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joaquim Eduardo Sousa Góis***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Alexandre Júlio Machado Leite****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Alexandre Júlio Machado Leite***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***4.1.1.4. Categoria:***Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Aurora Magalhães Futuro da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Aurora Magalhães Futuro da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>*

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Joana dos Santos Brojo Ascenso****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Joana dos Santos Brojo Ascenso***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 (%):**

18,8

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Soutelo Soeiro 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 Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Ascensão Ferreira da Silva Lopes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Ascensão Ferreira da Silva 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.):

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Abreu dos Santos Baptista

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

João Manuel Abreu dos Santos Baptista

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Manuel Ribeiro da Silva Tavares

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

João Manuel Ribeiro da Silva Tavares

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Anthony Steven Danko**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Anthony Steven Danko***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 (%):**

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):**

100

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:*Professor Associado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)****4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff**

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
José Cardoso Guedes	Licenciado	Engenharia de Minas	50	Ficha submetida
Paulo Jorge Valente Garcia	Doutor	Física	100	Ficha submetida
Igor André Rodrigues Lopes	Mestre	Engenharia Mecânica	18.8	Ficha submetida
Mário Rui Machado Leite	Doutor	Engenharia de Minas - Preparação de Minérios e Jazigos Minerais	100	Ficha submetida
Castorina Fernanda da Silva Vieira	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria Helena Sousa Soares de Oliveira Braga	Doutor	Engenharia Metalúrgica e Materiais	100	Ficha submetida
Joana Cristina Cardoso Guedes	Doutor	Engenharia de Segurança e Saúde	59.4	Ficha submetida

Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Maria Cristina da Costa Vila	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Miguel Fernando Tato Diogo	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Renata Maria Gomes dos Santos	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Silvia Cardinal Pinho	Doutor	Engenharia do Ambiente	56.3	Ficha submetida
Elsa Maria da Silva Carvalho	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Joaquim Eduardo Sousa Góis	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
Alexandre Júlio Machado Leite	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Aurora Magalhães Futuro da Silva	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Joana dos Santos Brojo Ascenso	Doutor	Astronomia	18.8	Ficha submetida
José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Maria Ascensão Ferreira da Silva Lopes	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
João Manuel Abreu dos Santos Baptista	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
João Manuel Ribeiro da Silva Tavares	Doutor	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	100	Ficha submetida
Anthony Steven Danko	Doutor	Environmental Engineering and Science	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida
Armando Jorge Miranda de Sousa	Doutor	Eng ^a Eletrotécnica e Computadores	100	Ficha submetida
Joaquim Manuel Veloso Poças Martins	Doutor	Engenharia Civil	100	Ficha submetida
			2303.3	

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)

4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos

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

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	21	91,17

4.1.3.2. Corpo docente do ciclo de estudos academicamente qualificado

4.1.3.2. 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):	22.34	96,99

4.1.3.3. Corpo docente do ciclo de estudos especializado

4.1.3.3. 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):	13.56	58,87
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0.69	3

4.1.3.4. Estabilidade do corpo docente e dinâmica de formação

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	20	86,83
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):	0.69	3

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

Os Docentes do ciclo de estudos são avaliados de acordo com o Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da Universidade do Porto (Despacho nº 12912/2010 de 10 de agosto) e mais especificamente com o Despacho n.º 5096/2012 de 12 de abril de 2012, publicado no Diário da República, 2.ª série — N.º 73, elaborado ao abrigo do artigo 74.º-A do Estatuto da Carreira Docente Universitária, Decreto-Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto. Esta avaliação é feita com base em quatro vertentes principais: investigação ensino, transferência de conhecimento e gestão universitária. A Ponderação das vertentes deve totalizar 100% e é efetuada de acordo com a categoria profissional e o vínculo do docente à instituição.

Acresce a esta avaliação os resultados dos inquéritos pedagógicos realizados online pelos estudantes e de forma confidencial no final de cada semestre. Existe ainda um prémio de incentivo à qualidade pedagógica atribuído pela Unidade Orgânica.

Ao nível da U.Porto é feito anualmente um levantamento das necessidades de formação dos recursos humanos, frequentando os docentes do ciclo de estudos aquelas que julgam se mais pertinentes para a sua formação pessoal. Ao mesmo tempo o corpo docente é encorajado a participar em eventos de carácter científicos e à submissão de trabalhos de investigação.

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

The evaluation of the teaching staff allocated to the CS is done according to Teaching staff performance review regulation of the University of Porto (Dispatch no. 12912/2010, dated 10th August) and more specifically in the Dispatch no. 5096/2012, dated 12th April, published in the Portuguese Official Gazette., Series II — No. 73), drawn up pursuant to article 74.-A of the Statute of the University Teaching Career, Decree-Law no. 205/2009, dated 31st August. The review is based in four main areas: research, teaching, knowledge transfer and university management. The weighting of these areas must total 100% and is conducted in accordance with the professional category and employment status of the teacher in the institution.

Data resulting from the educational surveys confidentially answered by students online at the end of each semester are also taken into consideration in this evaluation. There is also an encouragement bonus for pedagogical quality granted by the Organic Unit.

Every year, the U.Porto conducts a survey on training needs for the human resources, and training courses are made available to the teaching staff of the cycle of studies. Simultaneously, teaching staff are encouraged to participate in scientific events and to submit research papers.

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

<http://dre.pt/pdf2sdip/2010/08/154000000/4290442907.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente

4.2.1. Número e regime de dedicação do pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos.

O Ciclo de estudos tem afeto à sua estrutura orgânica um assistente técnico responsável pelo secretariado do ciclo de estudos.

Tem ainda um assistente técnico afeto à gestão e manutenção técnica dos laboratórios e de suporte à investigação e ensino.

Os Serviços Académicos garantem as atividades no âmbito da administração, gestão e apoio na área de gestão de ciclo de estudos e cursos; a área do acesso, ingresso e certificação; a área de gestão de estudante e na unidade de orientação e integração, de acordo com as instruções tutelares e as diretivas dos Órgãos de Gestão, constituindo a relação com o estudante o vetor essencial da sua atuação.

Para o desenvolvimento destas atividades, os Serviços Académicos contam com 16 recursos humanos a tempo inteiro, que dão apoio transversal a todos os ciclos de estudos/cursos da Faculdade de Engenharia.

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

A technical assistant responsible for the secretarial work of the cycle of studies is allocated to the organic structure of the CS. There is also a technical assistant for laboratory maintenance and to support research and

teaching activities.

The Academic Services ensure the administration, management and support activities for the cycles of studies and courses; for the access, admission and certification area; for the student's management area and for the orientation and integration unit in accordance with the instructions and the directives of the Governing Bodies and having the relationship with the student as a fundamental vector of its operations.

To develop these activities, the Academic Services can count on 16 people in a full-time regime, who give transverse support to all cycles of studies/courses of the Faculty of Engineering.

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

Do pessoal afeto ao ciclo de estudos, o que dá apoio administrativo possui o ensino secundário, e o que dá apoio técnico é Licenciado em Engenharia de Minas e Mestre em Segurança e Higiene Ocupacional. Dos 16 recursos humanos afetos aos Serviços Académicos, 2 possuem mestrado, 10 licenciatura e 4 o ensino secundário. O número de recursos humanos dos Serviços Académicos com formação superior ajusta-se ao aumento de complexidade do serviço e às suas necessidades, tendo-se verificado uma evolução em termos de habilitações, que se reflete indiretamente na qualidade do trabalho realizado.

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

Of the staff allocated to the CS, the person who gives administrative support has a high school diploma and the person who gives technical support has a Bachelor's degree in Mining Engineering and a Master's degree in Occupational Safety and Hygiene. Out of the 16 people allocated to the Academic Services, 2 hold a Master's degree, 10 a Bachelor's degree and 4 a high school diploma. The number of people in the Academic Services with higher education fits the increasing level of complexity of the service and the tasks needed, representing an evolution in terms of qualifications which is indirectly reflected in the quality of the work carried-out.

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

A avaliação de desempenho do Pessoal Não Docente obedece a metodologia e a critérios pré-definidos. Os Trabalhadores em exercício de funções públicas são avaliados de acordo com o Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho na Administração Pública (SIADAP), e os Trabalhadores com contrato em regime de direito privado da Universidade do Porto são avaliados de acordo com o Sistema de Avaliação de Desempenho da Universidade do Porto (SIADUP). Ambos os modelos avaliativos preveem as seguintes fases: - Constituição da Comissão Paritária, - Auto-avaliação, - Harmonização e definição de orientações para o processo de avaliação; - Entrevista de Avaliação e definição dos objetivos para o próximo período, - homologação das avaliações de desempenho pelo responsável Máximo do serviço; - elaboração do relatório e divulgação dos resultados, sendo que o grande objetivo é a efetiva melhoria do desempenho individual.

4.2.3. Procedures for assessing the non-academic staff performance.

Non-academic staff performance evaluation follows the predefined methodology and criteria. Non-academic staff under contract with Public Administration is evaluated according to the Performance Evaluation Integrated System of the Public Administration (SIADAP), while non-academic staff under private-law contract with the University of Porto is evaluated in accordance with the Performance Evaluation Integrated System of the University of Porto (SIADUP). Both evaluation models include the following steps: Setting up of the Joint Committee, Self-assessment, Harmonisation and definition of guidelines for the evaluation process, Assessment Interview and definition of the objectives for the following period, Approval of performance assessments by the head of the service; Preparation of the report and dissemination of results, with the ultimate goal of effectively improving individual performance.

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

O plano de formação da U.Porto é anualmente desenhado, e resulta do processo de levantamento de necessidades de formação participado pelos Dirigentes e pelos Trabalhadores. Os principais objetivos do Plano de Formação estão grandemente centrados na atualização de conhecimentos e de tecnologias de informação e de comunicação, e ainda no desenvolvimento de saberes e de competências. Em regra, os cursos encontram-se distribuídos pelas seguintes áreas: Desenvolvimento Pessoal; Ciências da Educação; Biblioteconomia, Arquivo e Documentação; Contabilidade e Fiscalidade; Gestão e Administração; Direito; Ciências da Informação; Informática; Necessidades Educativas Especiais. Para informação mais detalhada, encontra-se disponível no sítio Web da UP, na página "Formação dos Recursos Humanos da U.Porto.

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

The training plan of U.Porto is annually designed, and results from the training needs assessment process involving managers and staff. The main objectives of the Training Plan are largely focused on refreshing knowledge and updating information and communication technologies, as well as in the development of knowledge and skills. As a rule, training courses are divided into the following areas: Personal Development; Educational Sciences; Biblioteconomy, Archive and Documentation; Accounting and Taxation; Management and Administration; Law; Information Sciences; Information Technology; Special Educational Needs. More detailed information is available on the UP website, in "Formação dos Recursos Humanos da U.Porto" (page not available in English).

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

5.1.1. Caracterização dos estudantes inscritos no ciclo de estudos, incluindo o seu género e idade

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	57.1
Feminino / Female	42.9

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	31.8
20-23 anos / 20-23 years	57.1
24-27 anos / 24-27 years	4.8
28 e mais anos / 28 years and more	6.3

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso)

5.1.2. Número de estudantes por ano curricular (ano letivo em curso) / Number of students per curricular year (current academic year)

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular	22
2º ano curricular	18
3º ano curricular	27
	67

5.1.3. Procura do ciclo de estudos por parte dos potenciais estudantes nos últimos 3 anos.

5.1.3. Procura do ciclo de estudos / Study programme's demand

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	6	2	7
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	110	112.8	117
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	6	2	4
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	29	19	24

5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

5.1.4. Eventual informação adicional sobre a caracterização dos estudantes (designadamente para discriminação de informação por ramos)

O ciclo de estudos não se organiza através de ramos, no entanto grande parte dos estudantes que terminam este ciclo de estudos prossegue os estudos através do Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente.

5.1.4. Additional information about the students' characterisation (information about the students' distribution by the branches)

This cycle of studies is not organised in branches. Nonetheless, most students who complete this cycle of studies pursue studies to the Master in Mining and Geo-Environmental Engineering.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

Os estudantes procuram e dispõem do apoio da direção de CE para os seus problemas, nomeadamente nos casos de percurso académico não padrão, como estudantes estrangeiros ou candidatos via escola. Em alguns casos de estudantes estrangeiros é indicado um docente tutor. Aspectos de caráter mais geral aos estudantes do CE são também discutidos, formal ou informalmente, no âmbito da CA do CE.

Para além do acompanhamento docente tutorial, existem também "consultórios" e recursos online disponibilizados pela FEUP para as áreas didáticas de maior dificuldade, como a matemática e a física. O consultório de Matemática, Física e Programação é uma sala de estudo orientada, com monitores estudantes e supervisionados por docentes, aberta 12h/semana, em que os estudantes podem tirar dúvidas, rever ou acompanhar matérias.

Além disso, a FEUP dispõe do Gabinete de Orientação e Integração (GOI) que disponibiliza acompanhamento psicológico sobre questões académicas vocacionais/profissionais, interpessoais ou sociais.

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

Students have at their disposal support from the direction of the CS to try and solve their problems, namely in the cases of non-standard academic path, as with foreign students or students who apply at the school level. In some particular cases of foreign students, a tutor teacher may be appointed. More general issues regarding all students of the CS are also discussed within the MC of the CS.

Apart from tutorial guidance, there are also "offices" and resources made available online by FEUP for the most difficult academic areas, such as Maths and Physics. The Mathematics, Physics and Programming office is a guided study room with student-monitors supervised by teachers. It is open 12h/week and students can go there to get their questions answered, make revisions or keep up-to-date with current subjects.

FEUP also has an Orientation and Integration Office which offers psychological counselling on issues that can be of academic, vocational/professional, interpersonal or social nature.

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

O GOI desenvolve várias ações de apoio à integração e vivência académica dos estudantes, ao longo do seu percurso na FEUP:

- *Consulta psicológica individual*
- *Aconselhamento psicológico*
- *Apoio na procura de meios de suporte financeiro para prosseguimento de estudos*
- *Apoio na integração de estudantes com necessidades educativas especiais*
- *Disponibilização de material informativo (brochura estudar na FEUP)*

Para além destas iniciativas a Divisão de Cooperação (DCoop) organiza uma sessão de receção aos novos estudantes, uma visita guiada às instalações e apresentação específica do CE. Para o 1º ano, existe uma UC transversal (Projeto FEUP), que desenvolve conceitos relativos a "Soft Skills" e promove a integração social e académica. Para os estudantes internacionais, são organizados eventos de acolhimento (Orientation Days) que incluem também uma componente de integração multi-cultural e de descoberta da cidade do Porto. A UP promove ainda a Semana de Integração a qual visa o acolhimento de novos estudantes

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

The Orientation and Integration Office develops the following actions to support the integration and academic experience of students throughout their journey at FEUP:

- *Individual psychological appointment*
- *Psychological counselling*
- *Support in the search of financial means to continue studying*
- *Support in the integration of students with special educational needs*
- *Offer of information material (Studying at FEUP brochure)*

In addition to these initiatives, the Cooperation Division (DCoop) holds a welcoming session for new students, a guided tour of the facilities and the specific presentation of the CS.

For the 1st year, there is a transversal CU (Project FEUP) that develops soft skills concepts and promotes social and academic integration. For international students, welcoming events (Orientation Days) are held. These also

include a component of multicultural integration and the opportunity to learn more about the city of Porto. UP also has an Integration Week with the aim of welcoming new students.

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

A FEUP disponibiliza uma estrutura de apoio DCoop, que visa o aconselhamento de financiamento para projetos de I&DT, bolsas de pós-graduação, investigação, mobilidade académica e profissional. No âmbito do emprego promove as seguintes atividades:

- *Apoio técnico para integração profissional*
 - *Apoio a gestão de carreira de alumni FEUP*
 - *Organização de uma Feira anual de Emprego com empresas e organismos científicos e de investigação nacionais e internacionais*
 - *Promoção de parcerias ao nível do ensino e emprego*
 - *Promoção de apresentações de empresas na FEUP*
 - *Realização de sessões informativas sobre programas de estágios nacionais e internacionais, preparação das candidaturas e realização de estágios*
 - *Apoio a processos de recrutamento e seleção de estudantes/graduados FEUP para empresas*
 - *Promoção de ações no âmbito do empreendedorismo*
 - *Disponibilização de uma bolsa de emprego para empresas e graduados*
- A UP disponibiliza um Portal de Emprego (<http://emprego.up.pt>) e apoio pelos Serviços de Ação Social*

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

FEUP offers a support structure (Dcoop) that provides advice on funding for RTD projects, postgraduate grants, research, academic and professional mobility. In the field of employment, it promotes the following activities:

- *Technical support for professional integration;*
- *Career management support for FEUP's alumni;*
- *Organisation of an annual Career Fair with the participation of companies and both national and international research and scientific bodies;*
- *Promotion of teaching and employment partnerships;*
- *Fostering of presentations made by companies at FEUP;*
- *Information sessions on national and international internship programmes, preparation of project applications and of internships;*
- *Support in the recruitment and selection processes of FEUP's students/graduates for companies;*
- *Promotion of entrepreneurship-related events;*
- *Offer of an Employment Pool to companies and graduates.*

UP has an Employment Portal (<http://emprego.up.pt>) and offers support through its Social Action Services.

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

No final de cada semestre letivo é efetuada uma avaliação da forma como decorreu cada uma das unidades curriculares lecionadas, através de um inquérito pedagógico aplicado a cada estudante. Os resultados da avaliação dão origem a um relatório, objeto de análise pelos elementos da Comissão Científica e pelos docentes responsáveis pelo respetivo módulo. Estes resultados dos inquéritos pedagógicos são também discutidos no Conselho Pedagógico. As recomendações resultantes dessa análise são apresentadas aos docentes, de forma a ser incorporada na sua prática letiva. A direção do CE usa também essas recomendações para propor alterações aos programas, às estruturas letivas e ao próprio plano de estudos do CE.

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

At the end of each academic semester, an evaluation of the functioning of each curricular unit that was taught is carried out by means of an educational survey answered by every student. The evaluation results are included in a report, which is reviewed by the members of the Scientific Committee and by the teachers in charge of each module. The results of the educational surveys are also discussed in the Pedagogical Council. Any recommendations arising from that analysis are presented to the teachers, so they can incorporate them into their teaching practice. The direction of the CS also uses those recommendations to propose changes to the programmes, to the teaching structures or even to the study plan of the CS.

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

O ciclo de estudos utiliza as estruturas da FEUP para a promoção de acordos entre instituições recorrendo para isso aos diferentes protocolos apresentados pelos Serviços de Cooperação. Desta forma a Divisão de Cooperação (DCoop) promove e apoia a mobilidade académica existentes. No que respeita ao reconhecimento de créditos dos 1ºs ciclos, de referir que todos os estudantes da U.Porto que participam num programa de intercâmbio no estrangeiro têm a garantia prévia da creditação das Unidades Curriculares a realizar no exterior mediante o documento designado "Compromisso de Reconhecimento Académico", assinado entre o estudante e coordenador de mobilidade/diretor do ciclo de estudos respetivo.

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

The cycle of studies uses FEUP's structure to promote agreements between institutions through the different protocols presented by the Cooperation Services. This way, the Cooperation Division (DCoop) promotes and supports the existing academic mobility. Regarding credit recognition in 1st cycle studies, it should be noted that all U.Porto students who take part in an exchange programme abroad are guarantee in advance the credit transfer of the curricular units they perform abroad by means of a document, the Academic Recognition Commitment, signed by the student and the mobility coordinator/director of the specific cycle of studies.

6. Processos

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

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

Conhecimentos técnicos:

- . *Ciências fundamentais: matemática, física, química e geologia*
- . *técnicas nucleares de engenharia: mecânica (clássica, sólidos, fluídos), geofísica, materiais, computação, controlo.*
- . *tecnologias de engenharia de minas: sistemas geomineiros (recurso-jazigo-mina-mina encerrada), operações e equipamentos específicos de processamento, métodos de desmonte e reabilitação, técnicas computacionais.*

Aptidões profissionais e pessoais:

- . *pensar e resolver problemas de engenharia;*
- . *experimentar e descobrir conhecimento;*
- . *ter iniciativa, perseverança e capacidade de arriscar;*
- . *ter ética e responsabilidade;*
- . *comunicar e trabalhar em grupo;*
- . *contextualizar técnica e socialmente a sua atividade;*
- . *perceber a necessidade de continuar a aprender.*

A operacionalização dos objetivos é feita pelo conteúdo e didática das UCs. A verificação do seu cumprimento é feita pela avaliação das competências técnicas e científicas dos estudantes nas mesmas UCs.

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

Technical knowledge:

- . *Basic sciences: Mathematics, Physics, Chemistry and Geology*
- . *Nuclear techniques in engineering: mechanics (classical, solids, fluids), geophysics, materials, computer science, control.*
- . *Mining engineering technologies: geo-mining systems (resource-deposit-mine-closed mine), specific operations and equipment for processing, blasting and rehabilitation methods, computational techniques.*

Professional and personal skills:

- . *To think about and solve engineering problems;*
- . *To experiment and discover knowledge;*
- . *To have initiative, perseverance and the ability to take risks;*
- . *To have ethics and responsibility;*
- . *To communicate and work as a team;*
- . *To contextualise their activity in technical and social terms;*
- . *To understand the need to keep learning.*

Operationalisation of the objectives is done through the contents and didactics of the CUs. Their fulfilment is checked through the evaluation of the students' technical and scientific skills in those CUs.

6.1.2. Periodicidade da revisão curricular e forma de assegurar a atualização científica e de métodos de trabalho.

Desde a adequação em 2008/2009, o plano de estudos teve uma alteração em 2009/2010, outra em 2010/2011 e outra em 2013/14.

As revisões do plano de estudos ocorrem sempre que se verifique a sua necessidade em consequência, nomeadamente da autoavaliação, dos resultados dos inquéritos pedagógicos, da evolução dos resultados académicos, da atualização científico-pedagógica e da empregabilidade dos estudantes.

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

Since its implementation in 2008/2009, the study plan has suffered a change in 2009/2010, another in 2010/2011 and another one in 2013/14.

Revisions to the study plan occur whenever there is a need arising namely from self-assessment, results of the educational surveys, evolution of the academic results, scientific and pedagogical updating and students'

employability.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Álgebra / Algebra

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra / Algebra

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Eduardo Sousa Góis TP-56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Esta unidade curricular tem dois objetivos fundamentais: por um lado, tratando-se de uma unidade curricular propedêutica tem um carácter didático/científico, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e de métodos de análise e, por outro, visa introduzir e desenvolver em termos teóricos um conjunto de conceitos que serão ferramentas essenciais para apoio às unidades curriculares mais específicas dos diferentes ramos da Engenharia.

Esta unidade curricular tem o objetivo de introduzir os conceitos fundamentais sobre Álgebra Linear, Álgebra Vetorial e Geometria Analítica.

Componente científica: 100%

No final do período letivo os estudantes devem ser capazes de:

- Operar com matrizes.*
- Definir o determinante.*
- Analisar e resolver sistemas de equações lineares.*
- Operar num espaço vetorial.*
- Definir e operar com uma transformação linear.*
- Resolver problemas com retas e planos envolvendo distâncias, ângulos e ser capaz de identificar as suas posições relativas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit (CU) has two fundamental goals: on the one hand, since it is a propaedeutic curricular unit, it has a didactic/scientific nature, promoting the development of logical reasoning and methods of analysis; on the other, it seeks to introduce and develop, in theoretical terms, a set of concepts that constitute essential tools for supporting the more specific curricular units in the different lines of research within Engineering.

This curricular unit aims at introducing the basic fundamental concepts of Linear Algebra, Vector Algebra and Analytic Geometry.

Scientific component: 100%.

At the end of the academic period, students should be able to:

- Operate with matrices;*
- Define the determinant;*
- Analyse and solve systems of linear equations;*
- Operate in a vector space;*
- Define and operate with linear transformation;*
- Solve problems with lines and plans involving distances, angles, and be able to identify their relative positions in space.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Estudo dos determinantes. Método de condensação e Teorema de Laplace.

2. Matrizes. Produto de matrizes. Matriz transposta. Matriz inversa de uma matriz quadrada. Inversão de matrizes usando o determinante. Matriz ortogonal. Característica de uma matriz.

3. Sistemas de Equações Lineares. Regra de Cramer. Método de eliminação de Gauss. Método do determinante principal.

4. Espaços Vetoriais. Subespaços vectoriais. Independência e dependência linear. Bases e dimensão.

5. Transformações Lineares. Núcleo e contradomínio. Transformações lineares injetivas. Representação matricial de transformações lineares.

6. Valores Próprios e Vectores Próprios de transformações lineares.

7. Elementos do cálculo vetorial e geometria analítica. Operações algébricas com vetores: adição e produto de um vetor por um escalar. Estudo da recta em R^n . Aplicações geométrica em R^3 . Estudo do plano em R^n .

Vetores normais a planos em R^3 . Produto vetorial e produto misto. Aplicações geométricas em R^3 .

6.2.1.5. Syllabus:

1. Study of determinants. Condensation method and Laplace expansion;
2. Matrices. Product of matrices. Transpose of a matrix. Invertible matrix of square matrices. Inversion of matrices using the determinant. Orthogonal matrix. Properties of a matrix;
3. Systems of Linear Equations. Cramer's rule. Gaussian elimination methods. Method of determinants;
4. Vector Spaces. Vector subspaces. Linear independence and dependence. Bases and dimension;
5. Linear Transformations. Null space and range. Injective linear transformations. Matrix representation of linear transformations;
6. Eigenvalues and eigenvectors of linear transformations;
7. Elements of vector calculus and analytic geometry. Algebraic operations with vectors: addition and product of a vector by a scalar. Study of the line in R^n . R^3 geometric applications. Study plan in R^n . Normal vectors to planes in R^3 . Vector product and mixed product. R^3 in geometric applications.

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

De acordo com o programa da unidade curricular, podemos constatar que todos os pontos dos objetivos estão totalmente abrangidos no programa, nomeadamente o trabalho com matrizes e vetores, transformações lineares, sistemas de equações lineares e cálculo geométrico, dotando desta forma os estudantes de conhecimento para atingir os objetivos propostos.

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

According to the programme of the curricular unit, we note that all points of the objectives are fully covered by the programme, namely work with matrices and vectors, linear transformations, systems of linear equations and geometric calculation, thus equipping students with knowledge to achieve the proposed objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas são apresentados conceitos e resultados importantes associados, dando ênfase às interpretações geométricas e às aplicações práticas dos mesmos. No intuito de clarificar as definições e teoremas apresentados, são dadas demonstrações sempre que estas possam ajudar a atingir tal objetivo e são resolvidos exercícios ilustrativos de aplicações. Procura-se, sempre que possível, a participação dos estudantes, não só na resolução dos exercícios, mas também na introdução de novos conceitos. Há ainda que realçar a resolução individual de exercícios bem como a orientação conveniente no estudo da unidade curricular e no esclarecimento de dúvidas que possam surgir na resolução de exercícios propostos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Quanto à avaliação existem três momentos distintos:

- 1) Primeiro Teste;
- 2) Segundo Teste;
- 3) Recurso.

A classificação final da unidade curricular corresponderá:

- média aritmética dos testes;
- classificação do exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In class, concepts are presented and important results associated, with an emphasis on geometric interpretations and their practical applications. In order to clarify the definitions and theorems presented, demonstrations are given whenever these can help reaching such objectives and illustrative applications are presented. The aim is to, whenever possible, have the participation of students, not only in solving the exercises, but also in introducing new concepts. It is still important to highlight the resolution of individual exercises as well as the appropriate guidance in the study of the curricular unit, and the clarification of doubts that may arise in the proposed exercises.

Type of Evaluation: Distributed evaluation without final examination

Regarding the assessment there are three distinct moments:

- 1) First Test;
- 2) Second Test;
- 3) Supplementary exam.

The final grade of the curricular unit is:

- the arithmetic average of the tests;
- the grade of the exam.

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

As metodologias de ensino adotadas permitem aos estudantes alcançar conhecimento e prática em todos os pontos do conteúdo programático, permitindo desta forma alcançar os objetivos propostos. O método

expositivo, com integração dos estudantes, associado a trabalho individual e de grupo acompanhado, bem como avaliações escritas frequentes, ajudam o estudante a um estudo continuado, em que a consolidação de conhecimentos se efetua mais rapidamente.

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

The teaching methodologies adopted allow students to achieve knowledge and practise in all topics of the syllabus, thereby enabling the fulfilment of all proposed objectives. Lectures, with students' interaction, associated to supervised individual and group work, as well as frequent written evaluations, help the students to keep an ongoing work which allows a faster consolidation of knowledge acquired.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Luís, Gregório; "Álgebra linear" (Gregório Luís e C. Silva Ribeiro), Lisboa, 1985,
Steinbruch; "Álgebra Linear e Geometria Analítica", McGraw-Hill, S. Paulo, 1987.
Agudo, F. R. Dias; "Introdução à álgebra linear e geometria analítica". Lisboa, 1996. ISBN: 972-592-050-3, ,
J. Sebastião e Silva; "Compêndio de Matemática (vols.1,2 e 3)", Edição Gep, Ministério da Educação, Lisboa ,
J. Santos Guerreiro; "Curso de Matemáticas Gerais", Livraria Escolar Editora, Lisboa ,1996
ULL; "Álgebra linear e geometria analítica" (J. Cândido da Silva e F. Peres Rodrigues) Lisboa, 1974.,
Apostol, Tom M.; "Calculus", Waltham, 1969.
Lipschutz, Seymour; "Álgebra linear". S. Paulo, 1994. ISBN: 85-3460197-6,
Frank Ayres; "Álgebra Moderna", S. Paulo, 1974. McGraw-Hill (Coleção Schaum).*

Mapa X - Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática I / Mathematical Analysis I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho T-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Cristina da Costa Vila TP-7h

Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis TP-7h

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

A unidade curricular (u.c) ocupa-se da compreensão e exercício de uma linguagem extremamente operacional compacta e sintética necessária ao desenvolvimento (matemático) de conceitos e temas fundamentais ao longo do CE. Funciona também como uma das pontes entre o ensino secundário e o superior. Os temas lecionados nesta u.c. são encarados como uma ferramenta/linguagem de organização do pensamento e, consequentemente, de apoio básico na formulação quantitativa de problemas, exercício típico da engenharia. Os objetivos da u.c. são: Conhecimento: - Relembrar os conceitos de número, função, sucessão, limite e derivada; - Aprender o conceito de integral; - Operar com funções multivariável; Compreensão: - Ligar coerentemente os conceitos matemáticos de derivada, diferencial e integral; - Identificar situações da sua aplicação; - Formular matematicamente problemas concretos simples, sendo capaz de operar sobre a sua representação simbólica; Aplicação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit (CU) is based on the understanding and application of a compact and synthetic highly operational language necessary to the (mathematical) development of fundamental concepts and themes throughout the cycle of studies. It also acts as a link between secondary and university education. The themes taught in this curricular unit are considered a tool/language of reasoning organization, and consequently a basic support to the quantitative formulation of problems, which is a typical engineering exercise. The objectives of this CU are: Knowledge:- Revision of concepts such as number, function, succession, limit and derivative; - Introduction to the concept of integral; - Operation of multivariable functions; Comprehension:- Coherent connection of mathematical concepts: derivative, differential and integral; - Identification of situations of its application;- Mathematical formulation of simple and concrete problems and operation of its symbolic representation; Applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos base: - Número, variável, função; - Estudo de funções; - Sistemas de coordenadas; - Sucessões e séries; - Limite e continuidade das funções. Cálculo diferencial: - Derivada; - Derivadas de ordem superior; - Regras da derivação; - Conceitos físico e geométrico da derivada; - Diferencial. - Significado físico e geométrico; - Teoremas relativos às funções deriváveis. - Série de Taylor e sua utilização Cálculo integral: -

Conceito de integral; - Primitiva; - Integral indefinido; - Significado geométrico; - Técnicas de integração; - Integral definido; - Teorema fundamental; - Integrais impróprios, com limites infinitos ou de funções descontínuas; - Aplicações (áreas, volumes pelo método das fatias, comprimento de arcos, centros de massa). Funções de várias variáveis: - Significado geométrico; - Derivadas parciais, de primeira ordem ou superior.

6.2.1.5. Syllabus:

Basic concepts: - Number, variable, function; - Study of functions; - Coordinate systems; - Successions and series; - Functions limits and continuity. Differential calculus: - Derivative; - Higher order derivatives; - Derivation rules; - Physical and geometrical concepts of derivative; - Differential; - Physical and geometrical meaning; - Theorems of derivable functions; - Taylor series and its use. Integral calculus: - Concept of integral; - Primitive; - Indefinite integral; - Geometrical meaning; - Integration techniques; - Definite integral; - Fundamental theorem; - Improper integrals with infinite limits or discontinuous functions; - Applications (areas, volumes by the method of slices, arch length, centre of mass). Functions of various variables: - Geometrical meaning; - First and higher order partial derivatives.

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

Os conteúdos programáticos adotados são os habituais em unidades curriculares de referência semelhantes, abordando os conceitos fundamentais e a sua aplicação na engenharia.

Integram-se numa sequência de conteúdos desenvolvida desde o ensino secundário, construindo sobre e desenvolvendo conceitos já apresentados.

Promovem a compreensão da matemática como linguagem e ferramenta essencial à prática da Engenharia.

Os conteúdos programáticos estão organizados em tópicos que cobrem adequadamente os objetivos estabelecidos.

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

Syllabus is similar to the ones in reference curricular units, covering fundamental concepts and their application in engineering.

It follows a sequence of contents covered since high school, building on and developing those concepts already presented.

It promotes the understanding of mathematics as a language and a tool fundamental to engineering practice.

It is organized by topic, adequately covering all the established goals.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os tópicos constantes do programa referido serão lecionados procurando, para além dos aspetos formais, que o estudante interiorize os respetivos conceitos e métodos. Será usada a exposição oral, com recurso ao quadro e, ocasionalmente, à projeção de imagens de máquina de calcular ou das aplicações informáticas indicadas em software. As aulas devem ser complementadas por um tempo significativo de trabalho autónomo do estudante.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: Para a obtenção de frequência à u.c., os estudantes não poderão exceder o número limite de faltas às aulas (o registo de presenças far-se-á em todas as aulas).

*Fórmula de avaliação: A avaliação distribuída será composta por quatro testes (T1,2,3,4). A nota final será: $ND = 0.2 * T1 + 0.25 * T2 + 0.2 * T3 + 0.25 * T4 + 0.1 * K$ k – Classificação da participação presencial Para quem não obtiver aprovação na 1ª época, a nota final será a nota obtida em exame de recurso.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All the topics of the program will be taught with the aim of enabling students to internalise the corresponding concepts and methods, besides the formal aspects. The concepts will be orally presented with the use of the board and occasionally images of calculation machines and computer applications referred to on "Software" will be projected. Classes should be complemented by a significant time amount of autonomous work by the students.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: To obtain attendance, students must not exceed the limit of absences to classes (there will be a attendance sheet in every class).

*Evaluation formula: The distributed evaluation (ND) comprises four tests (T1,2,3,4). The final grade consists of: $ND = 0.2 * T1 + 0.25 * T2 + 0.2 * T3 + 0.25 * T4 + 0.1 * K$. K: Performance in classes. Those who don't reach a passing grade in the 1st period of continuous assessment, have to sit a supplementary examination, result will be their final grade.*

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

Tal como na aprendizagem de outras linguagens, a operacionalização do léxico e da semântica é mais eficiente se guiado e acompanhado e praticado em grupo. Por isso o estudante participa e é solicitado em aulas expositivas, e realiza exercícios e trabalhos práticos, quer em aula acompanhada, quer autonomamente. Dá-se maior relevância à responsabilidade do estudante no seu próprio processo de aprendizagem, reforçando-se a necessidade de um estudo regular autoimposto.

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

Just as with the learning of other languages, the lexical and semantical operationalisation is more efficient if it is guided and supervised, as well as practised in a group. Consequently, the student attends classes and is asked to participate, does mandatory application exercises, either in class with the teacher's tuition or by himself. Students' responsibility over their own learning process is stressed, and the need for regular autonomous self-imposed study is reinforced.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Carlos Madureira; "Derivação e Integração " (1976-2015)((Documento electrónico disponível no moodle)).
Edwards, C. Henry; "Calculus". 2004, ISBN: 0-13-095006-8,
Piskounov, N.; "Cálculo diferencial e integral",
Larson, Ron 1941-; "Cálculo". 2006, ISBN: 85-86804-56-8 (vol. 1).*

Mapa X - Desenho Técnico / Technical Drawing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Técnico / Technical Drawing

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Manuel Ribeiro da Silva Tavares (0h)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Igor André Rodrigues Lopes TP-56h

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

Introdução do conceito de normalização em geral e sua importância na Engenharia. Aquisição de bons conhecimentos sobre representação de objectos, em termos da sua geometria e dimensões nominais. Desenvolvimento das capacidades de visualização espacial, através da leitura de desenhos em representação ortográfica. Desenvolvimento das capacidades de comunicação técnica, através da execução de desenhos em representação isométrica. Introdução aos conceitos de tolerância e de intermutabilidade, através de um estudo desenvolvido do toleranciamento dimensional.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to the concept of standardization in general and its importance in Engineering. Acquisition of in-depth knowledge about the representation of objects in terms of geometry and nominal dimensions. Development of spatial visualization skills through the reading of drawings in orthographic representations. Development of technical communication skills through drawings in isometric representations. Introduction to the concepts of tolerance and interchangeability through an in-depth study of dimensional tolerancing.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Normalização em geral e no desenho técnico. Suportes e material de desenho, linhas, letras e algarismos. Tipos de sistemas de projeção. Breves referências ao método diédrico. Representação ortográfica: cubo de projeções, seleção de vistas, vistas parciais, vistas auxiliares, cortes e seções. Leitura de desenhos em representação ortográfica. Representação axonométrica: desenhos isométricos. Cotação nominal: elementos gráficos e números normais. Toleranciamento dimensional (geral e individual).

6.2.1.5. Syllabus:

Standardization in general and in technical drawings. Drawing media and material, lines, lettering and numerals. Types of projection systems. Short references to the dihedral method. Orthographic representations: general principles of presentation for views, the choice of views, partial views, auxiliary views, cuts and sections. Reading of orthographic drawings. Axonometric representations: isometric drawings. Nominal dimensioning: graphic elements and preferred numbers. Dimensional tolerancing (general and particular).

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

Os temas apresentados formalizam as regras da representação gráfica técnica, e estruturam e desenvolvem a capacidade de produção gráfica técnica e consequente capacidade de leitura por parte dos estudantes.

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

The topics presented formalise the rules for technical graphic representation, and also structure and develop the students' technical graphic production skills and consequent reading abilities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são teórico-práticas. Durante as mesmas faz-se uma exposição detalhada do conteúdo do programa da unidade curricular, ilustrada pela apresentação de alguns exemplos de aplicação. Paralelamente propõe-se aos estudantes a realização de exercícios sobre representação mais conveniente e cotação nominal de objetos e de leitura de desenhos em representação ortográfica, com execução dos correspondentes desenhos em representação isométrica.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: A obtenção de frequência à unidade curricular implica que o número limite de faltas não seja excedido (25% do número de aulas previstas).

Fórmula de avaliação: Classificação final = média das provas realizadas, com os pesos referidos abaixo, ajustada de acordo com o trabalho realizado nas aulas. A obtenção de uma classificação final superior a 18 valores implica a necessidade da realização de uma prova complementar.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures are based on detailed exposition of each topic of the CS syllabus, illustrated by the presentation of some examples of application. In parallel, students are asked to solve exercises on the most convenient representation and nominal dimensioning of objects and the reading of orthographic drawings, with the corresponding drawings in isometric representation.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination.

Terms of attendance: students must not exceed the maximum limit of absences (25% of the scheduled classes).

Evaluation Formula: Final grade = weighted mean of the tests marks, adjusted in accordance to the work done in class. A final grade greater than 18/20 must be confirmed by means of a complementary test.

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

A explicação dos conteúdos da unidade curricular aos estudantes, permite abordar teoricamente a matéria. Através da discussão e trabalho sobre exemplos nas aulas práticas, estudantes e docentes colocam questões que procuram rever e consolidar os conhecimentos transmitidos, desenvolvendo ao mesmo tempo as habilidades necessárias.

Desta forma é criado um maior envolvimento com os estudantes e facilitada a compreensão, percepção e entendimento dos conceitos e das técnicas.

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

The explanation of the curricular unit's content to the students allows a theoretical approach to the topics. The discussion and work done on the examples given in practical sessions allows students and teachers to ask questions in order to revise and consolidate the knowledge transmitted, simultaneously developing the necessary skills.

This allows a greater involvement with the students, facilitating the awareness, perception and understanding of the concepts and techniques.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

José Manuel de Simões Morais; "Desenho técnico básico". Porto, 2006, ISBN: 972-96525-2-X.

Francisco xavier de Carvalho; "Desenho Técnico".

Mapa X - Geologia I / Geology I**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Geologia I / Geology I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Renata Maria Gomes dos Santos TP-42h ; PL-14h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

1. Compreender e adquirir conceitos fundamentais sobre:

1.1 o sistema Terra como um sistema dinâmico e os seus componentes;

1.2 a dinâmica global do planeta, os processos de geodinâmica interna e externa, e respetiva inter-relação;

1.3 o ciclo geológico e a génese das rochas magmáticas, metamórficas e sedimentares.

2. Compreensão da relação entre os processos geodinâmicos com a génese das rochas e com a dinâmica global da Terra.

3. Identificação de algumas rochas e minerais.

4. Compreensão do tempo geológico e leis da estratigrafia.

5. Análise e interpretação de cartas geológicas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Understand and acquire fundamental knowledge about:

1.1 the Earth system as a dynamic system and its components;

1.2 the global dynamic of the planet, the internal and external geodynamic processes and respective interaction;

1.3 the geologic cycle and the genesis of magmatic, metamorphic and sedimentary rocks.

2. Understand the relation between geodynamic processes with the genesis of the rocks and the global dynamic of the Earth.

3. Identification of some rocks and minerals.

4. Understand the geologic time scale and the stratigraphic principles.

5. Analysis and comprehension of geological maps.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A Geologia como Ciência. A interação entre as várias áreas da Geologia e da Geologia com outras Ciências. A importância do conhecimento geológico.

2. O Planeta Terra. Considerações gerais sobre a estrutura da Terra. Os sistemas terrestres. Estrutura interna da Terra.

3. Ciclo litológico. Rochas e minerais.

4. Estratigrafia e tempo geológico.

5. Dinâmica da Terra. Deriva dos continentes. Teoria da tectónica de placas. O ciclo de Wilson.

6. Geodinâmica interna. Processos magmáticos. Vulcanismo. Processos metamórficos.

7. Geodinâmica externa. Processos sedimentares, movimento de terrenos, processos fluviais, processo litorais, processos glaciários, processos eólicos, processos cársticos.

8. Leitura, análise e interpretação de mapas topográficos e cartas geológicas. Elaboração de perfis geológicos simples.

9. Observação e identificação de minerais e rochas em amostra de mão.

10. Projeção estereográfica.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Geology as a science. The interaction between the several areas of Geology and between Geology and other Sciences. The importance of geological knowledge.

2. Planet Earth. General considerations about the earth structure. The Earth systems. The internal earth structure.

3. Lithological cycle. Rocks and minerals.

4. Stratigraphy and geological time scale.

5. Dynamic of the earth. Continental drift. The theory of tectonic plates. Wilson's Cycle.

6. Internal geodynamic. Magmatic processes. Volcanism. Metamorphic processes.

7. External geodynamic. Sedimentary processes, mass movements, fluvial processes, coastal processes, glacial processes, aeolian processes, karst processes.

8. Analysis and comprehension of topographic maps and geological maps. Construction of geological sections.

9. Observation and identification of minerals and rocks hand specimen.

10. Stereographic projection.

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

Os capítulos 1 e 2 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 1.

O capítulo 3 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 3.

O capítulo 4 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 4.

Os capítulos 5, 6 e 7 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 2 e 4.

Todos os capítulos do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 5.

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

Chapters 1 and 2 of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objective 1.

Chapter 3 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objective 3.

Chapter 4 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objective 4.

Chapters 5, 6 and 7 of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objectives 2 and 4.

All the chapters of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objective 5.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de exposição teórico prática e prática laboratorial com exercícios de análise e leitura de mapas geológicos e de projeção estereográfica.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: A obtenção de frequência é obtida com a presença a 75% do total de aulas, juntamente com a entrega dos relatórios das aulas práticas.

Fórmula de avaliação: O cálculo da classificação final será obtido através de uma média que considera 75% da classificação dos testes e 25% dos relatórios das aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/practical classes and lab classes with exercises of analysis and interpretation of geological maps and sections and stereographic projection.

Type of evaluation: distributed evaluation with final examination

Conditions of attendance: students must attend 75% of all classes and deliver the reports of the practical classes.

Evaluation formula: The calculation of the final grade will consist of: 75% of the tests grade and 25% of the practical classes' reports.

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

As aulas teórico-práticas, baseadas na exposição teórica dos temas programados e na discussão com os estudantes dos conceitos apresentados, permitem a estes adquirir e desenvolver posteriormente de forma autónoma o seu conhecimento, mediante estudo. Nas aulas práticas laboratoriais, os exercícios de análise e leitura de mapas geológicos e a prática de projeção estereográfica permitem operacionalizar os conceitos adquiridos.

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

Theoretical/practical classes, based on the theoretical presentation of the planned topics and on the discussion of the concepts with students, allow them to acquire and further develop their knowledge through autonomous study. In practical lab classes, exercises of analysis and interpretation of geological maps and stereographic projection allow the operationalisation of the concepts acquired.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Grotzinger John; Understanding earth. New York, 2007, ISBN: 0-7167-6682-5

Chernicoff Stanley; Geology. New York, 2002, ISBN: 0-87901-451-2

Hamblin W. Kenneth; Earth's dynamic systems. 2003, ISBN: 0-13-745373-6

Wyllie Peter J.; A Terra. Lisboa, 1995 ISBN: 972-31-0648-5

Mapa X - Projeto FEUP / Project FEUP

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto FEUP / Project FEUP

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Armando Jorge Miranda de Sousa (coordenador / coordinator - T-14h)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Aurora Magalhães Futuro da Silva T-14h, TP-14h

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho T-14h

Alexandre Júlio Machado Leite T-14h, TP-14h

(P) O Projeto FEUP é uma u.c. do 1º ano partilhada, envolvendo estudantes e docentes de vários ciclos de estudo o que origina a necessidade de existirem docentes com funções de coordenação e carga horária acrescida, verificando-se desta forma uma dissonância entre a distribuição de serviço indicada e o previsto no respetivo plano de estudos publicado em DR. / (EN) Project FEUP is a shared 1st year CU, involving students and teachers from various cycles of studies, which raises the need to have teachers with coordinating functions and added hourly load. Thus, there is a discrepancy between the service allocation indicated and the one foreseen in the respective study plan published in the Portuguese Official Gazette.

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

- Receber e integrar na FEUP os novos estudantes
- Dar a conhecer os serviços
- Dar formação nas áreas conhecidas como “Soft Skills” (comunicação, etc.)
- Discutir cientificamente um tema/resolver um projeto de dificuldade limitada

Resultados de aprendizagem e competências

No final do trabalho desta UC, a equipa de estudantes deverá ter:

- Utilizado um Livro de Registos (“LogBook”)-em papel ou baseado em tecnologias web
- Produzido um Relatório Técnico/Científico
- Produzido um Poster
- Preparado uma apresentação oral
- Feito uma apresentação oral pública seguida de discussão

Listagem de Resultados:

- RES_1 Conhecer a FEUP e utilizar os serviços comuns mais CICA, SICC, SERAC e SDI
- RES_2 Demonstrar capacidades de comunicação (relatório, apresentação oral e poster).
- RES_3 Demonstrar capacidades de pesquisa, organização e síntese de informação
- RES_4 Demonstrar capacidades de trabalho em grupo e pessoal e interpessoal
- RES_5 Demonstrar que os objetivos do Tema/Projeto foram satisfeitos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- To welcome and integrate new coming students.
- To introduce the services available
- To provide initial training in areas known as Soft Skills (communication, etc.)
- To discuss a scientific topic / solve a project of limited complexity

Learning outcomes and skills.

At the end of this curricular unit, the team of students should have:

- Used a Logbook – either on paper or web-based
- Written a technical/scientific report
- Created a poster
- Prepared an oral presentation
- Made an oral public presentation followed by discussion.

Learning Outcomes:

- RES_1: Get to know FEUP and use its common services, such as CICA, SICC, SERAC, SDI
- RES_2: Display communication skills (report, oral presentation and poster)
- RES_3: Show information research, organisation and synthesis skills
- RES_4: Show team work, personal and interpersonal skills
- RES_5: Show that the specific aims of the topic/project were met.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Formação específica em competências profissionais não técnicas, entre as quais:

- Escrita em engenharia
- Comunicação eficaz
- Comunicação visual

Será ainda ministrada formação nas áreas de:

- Utilização dos recursos informáticos da FEUP
- Utilização de ferramentas informáticas avançadas (colaborativas, baseadas em web) - tal como por exemplo algumas Google Apps
- Aprendizagem eficaz (incluindo Gestão de Tempo, etc.)
- Outros temas: ética, o plágio, estilos de referência e a necessidade da correta referência das fontes utilizadas

A UC inclui ainda um trabalho técnico em tema específico ao curso do estudante e formação associada a esse tópico que servira para o trabalho no Tema / Projeto.

6.2.1.5. Syllabus:

Specific training in non-technical professional skills, among which are:

- Writing in engineering
- Effective communication
- Visual communication

Additionally, training in the following areas will be provided:

- Use of FEUP's information system;
 - Use of advanced computer tools (collaborative, web-based)- e.g. some Google Apps;
 - Effective learning (including Time Management, etc.)
 - Other topics: ethics, plagiarism, quotation styles and the need to correctly reference the used sources.
- The curricular unit also includes technical work on a subject specific to the student's cycle of studies and training associated to that same topic, used to develop the Topic/ Project assignment.

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

A UC utiliza inicialmente palestras reforçadas por B-Learning para a aprendizagem inicial.

As formações iniciais incluem todas as informações necessárias para eficácia dos estudantes (conhecimentos e ferramentas).

Os conhecimentos acima mencionados são avaliados num mini teste e testados no trabalho final da UC.

Há ainda uma formação em "Aprendizagem Eficaz" que pretende debater e fomentar questões também presentes nos objetivos tal como ética, gestão de tempo, aprendizagem ativa, pensamento crítico, regras e funcionamento da escola, etc.

Para além das palestras iniciais, os estudantes realizam em grupo um trabalho no âmbito do ciclo de estudos que é avaliado pelos elementos produzidos pelos estudantes: relatório, poster e apresentação oral pública.

Cada um dos resultados é avaliado separadamente de acordo com grelhas (rubricas) elaboradas por especialistas das áreas envolvidas. Os elementos produzidos são avaliados em termos de forma e de conteúdo.

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

The CU uses lectures supported by B-Learning for initial learning.

Initial trainings include all information students need to be efficient (knowledge and tools).

The knowledge mentioned above is assessed in a mini-test and tested in the final assignment of the CU.

In addition, there is an 'Effective Learning' training that aims at debating and promoting issues established in the objectives, namely ethics, time management, active learning, critical reasoning, rules and school operation, etc.

Besides the initial lectures, students also carry out a group assignment within the cycle of studies that is assessed according to the elements produced by the students: report, poster and oral public presentation. Each of the results is evaluated separately and according to grids (rubrics) produced by experts in the areas involved. The elements produced are assessed in terms of form and content.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Formação inicial (palestras + B-Learning) durante uma semana e trabalho com o CE durante cerca de meio semestre.

Avaliação distribuída sem exame final

AVALIAÇÃO:

- $100\% \text{ Nota Final} = (15\% \text{ Nota Individual Formação}) + (85\% \text{ Nota Individual Projeto});$
- $15\% \text{ Nota Individual Formação} = (5\% \text{ Partes Práticas Formações}) + (10\% \text{ Teste});$
- $85\% \text{ Nota Individual Projeto} = 85\% \text{ Nota Grupo Projeto} \pm 85\% \text{ Offset Individual};$
- $85\% \text{ Nota Grupo Tema Projeto} = (40\% \text{ Relatório}) + (20\% \text{ Poster}) + (25\% \text{ Apresentação});$
- $\pm 85\% \text{ Offset Individual} \Rightarrow \text{Desempenho individual dentro da equipa.}$

Nota: $\pm 85\% \text{ Offset Individual} = \text{Desempenho individual dentro da equipa; soma de offsets para todos os elementos}$

da equipa frequentemente será 0

RESULTADOS E AVALIAÇÕES:

Relatório do Tema/Projeto $\Rightarrow \text{RES}_2 + \text{RES}_5$

Apresentação oral c/ TICs $\Rightarrow \text{RES}_2 + \text{RES}_5$

Poster $\Rightarrow \text{RES}_2 + \text{RES}_5$

Avaliação pelos pares $\Rightarrow \text{RES}_3 + \text{RES}_4$

Avaliação pelos monitores $\Rightarrow \text{RES}_1 + \text{RES}_3 + \text{RES}_4$

Avaliação pelos supervisores $\Rightarrow \text{RES}_2 + \text{RES}_3 + \text{RES}_5$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Initial training (lectures + B-Learning) for a week and work within the cycle of studies for about half a semester.

Distributed evaluation without final examination

EVALUATION:

- $100\% \text{ Final Grade} = (15\% \text{ Individual Training Grade}) + (85\% \text{ Individual Project Grade});$
- $15\% \text{ Individual Training Grade} = (5\% \text{ Practical Training}) + (10\% \text{ Test});$
- $85\% \text{ Individual Project Grade} = 85\% \text{ Group Project Grade} \pm 85\% \text{ Individual Offset};$
- $85\% \text{ Group Project Theme Grade} = (40\% \text{ Report}) + (20\% \text{ Poster}) + (25\% \text{ Presentation});$
- $\pm 85\% \text{ Individual Offset} \Rightarrow \text{Individual performance within the team.}$

Note: $\pm 85\% \text{ Individual Offset} = \text{Individual performance within the team; frequent offset sum within the team will be 0}$

RESULTS AND EVALUATION:

Theme/Project Report: $\text{RES}_2 + \text{RES}_5$

Oral Presentation with ICTs: RES_2 + RES_5

Poster: RES_2 + RES_5

Assessment by peers: RES_3 + RES_4

Assessment by monitors: RES_1 + RES_3 + RES_4

Assessment by the supervisors: RES_2 + RES_3 + RES_5

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

É dada formação inicial, reforçada por aulas teóricas e BLearning nos temas de comunicação e desempenho. A parte de integração (em ambiente de trabalho) é promovida através do percurso de trabalho que o estudante é proposto.

O estudante monitor ajuda também ao processo de integração.

O trabalho no tema/projeto pretende ativar conhecimento específico da área do ciclo de estudos e motiva a geração dos elementos comunicacionais a avaliar no final da Unidade Curricular.

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

Students are given initial training, reinforced by theoretical lessons and B-learning on communication and performance topics.

Integration (in a work environment) is promoted in the student's proposed academic path.

The student-monitor also helps in this integration process.

The topic/ project assignment seeks to activate a specific knowledge in the field of the cycle of studies and encourages the production of communicational elements to be assessed at the end of the curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Van Emden, J., Becker, L.; "Presentation Skills for Students. Edition 2.", Publisher Palgrave Macmillan, 2010.

Edward Tufte; "The visual display of quantitative information", 2001 (000056149 0-9613921-4-2 000056149), 456; "123", Edições Sílabo, 2008,

Neves, J. G., Garrido, M. Simões, E.; "Manual de Competências Pessoais, Interpessoais e Instrumentais (Teoria e Prática). 2ª edição.", Edições Sílabo, 2008,

Nuno Ferreira e Bruno Caldeira; "Faz o curso na Maior", Lua de Papel / Leya, 2012. ISBN: 9789892321042.

Mapa X - Química I / Chemistry I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química I / Chemistry I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Ascensão Ferreira Silva Lopes, TP-28h , PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Objetivos: Rever e aprofundar de uma forma bastante clara e abrangente os princípios básicos indispensáveis para a compreensão racional do comportamento químico e físico-químico da matéria. Mostrar a importância da química em todas as suas vertentes: vida, indústria e sociedade. Consciencializar, motivar e desenvolver aptidões para o trabalho em laboratório: manipulação correta de materiais, equipamentos e técnicas experimentais simples.

Como resultado da aprendizagem o estudante deverá ser capaz de:

- Observar uma situação química e descrevê-la corretamente;*
- Utilizar as relações entre conceitos (matemáticas ou outras) a uma situação química;*
- Estruturar relações entre conceitos de Química;*
- Efetuar operações experimentais essenciais;*
- Executar montagens laboratoriais em Química com destreza e autonomia;*
- Trabalhar num laboratório de Química, cumprindo as normas de segurança para o manuseio de reagentes e procedimentos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: Review and develop in a clear and fairly comprehensive way the basic principles essential to the rational understanding of the physical and chemical behaviour of matter. Show the importance of chemistry in all its aspects: life, industry and society. Raise awareness, motivate and develop skills to work in a laboratory: correct handling of materials, equipment and simple experimental techniques.

As a result of the learning process, the student must be able to:

- *Observe a chemistry situation and describe it correctly;*
- *Use the relationships between concepts (mathematical or otherwise) in a chemistry situation;*
- *Structure relations between concepts of chemistry;*
- *Carry out essential experimental operations;*
- *Perform laboratory rigs in chemistry with dexterity and autonomy;*
- *Work in a chemical laboratory following the safety standards for the handling of reagents and procedures.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à química (Conceito de química; Método Científico; Unidades e medidas; Matéria e energia; Elementos e átomos; Compostos; Nomenclatura dos compostos inorgânicos; Mole e massa molar; Determinação de fórmulas químicas; Misturas e soluções; Equações químicas; Estequiometria da reação; Reações de precipitação; Reações ácido-base; Reações de oxidação-redução; Reagente limitante; Rendimento da reação; Concentração e diluição de soluções).

A estrutura atômica e a Tabela Periódica.

Ligação Química.

Estrutura e Forma Molecular.

O estado gasoso.

Forças intermoleculares, líquidos e sólidos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to chemistry (Concept of chemistry ;Scientific method; Units and measures ;Matter and energy; Elements and energy; Compounds; Nomenclature of inorganic compounds; Mole and molar mass; Determination of chemical formula; Mixtures and solutions; Chemical equations ; Reaction stoichiometry; Precipitation reactions; Acid-base reactions; Oxidation-reduction reactions; Limiting reagent; Reaction yield; Concentration and dilution of solutions).

Atomic structure and the periodic table.

Chemical bonding.

Gases.

Intermolecular forces and liquids and solids.

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

A cobertura dos conceitos químicos é adequada aos objetivos, permitindo construir (ou reconstruir) a compreensão básica das características físico-químicas da matéria. As experiências laboratoriais ilustram um ou vários conceitos químicos e procedimentos e rotinas laboratoriais. A unidade curricular é desenvolvida de modo oferecer conhecimentos sólidos sobre os principais conceitos e princípios químicos, necessários para futuras unidades curriculares. A organização da unidade curricular permite que estudantes com poucos conhecimentos de Química do ensino secundário possam acompanhar e desenvolver o seu conhecimento.

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

The coverage of chemical concepts suits the objectives, allowing to build (or rebuild) a basic understanding of the physical and chemical characteristics of matter. The laboratory experiments illustrate one or several chemical concepts and procedures, as well as laboratory routines.

The curricular unit is developed in order to provide a solid foundation on key concepts and chemical principles necessary for future curricular units. The organization of the curricular unit allows students with little high school chemistry knowledge to follow-up and develop.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos fundamentais são ensinados nas aulas. São discutidos e resolvidos exercícios que cobrem os tópicos do programa.

Na componente laboratorial das aulas práticas o estudante aprende:

- :a trabalhar em segurança num laboratório;*
- :a manipular corretamente equipamentos científicos*
- :a realizar experiências laboratoriais sobre conceitos de química;*
- :explicar as observações experimentais de acordo a química.*

O programa laboratorial será:

:determinar massas / preparar soluções

:determinar volumes / diluir soluções

:realizar e identificar reações químicas

A avaliação é distribuída sem exame final.

Nota final= 0,7(componente teórica: dois mini-testes, de igual peso) +*

+ 0,3(Componente prática laboratorial: estudantes serão distribuídos por grupos de 2, realizando dois trabalhos práticos, com relatório. A nota da avaliação, sempre individual, será: 50% - elaboração de relatórios e participação na aula; 30% - exame prático; 20% - apresentação da experiência à turma).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The fundamental concepts are taught in class. Exercises covering all topics in the syllabus are discussed and solved.

In the laboratory component of practical classes, the student will learn how to:

- work safely in a laboratory
- correctly handle scientific equipment
- perform simple laboratory experiments on the concepts of chemistry
- explain the experimental observations according to chemistry

The laboratory programme is the following:

- determine masses/prepare solutions
- determine volumes/dilute solutions
- perform and identify various chemical reactions

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Final Grade = 0.7(theoretical component: two mini-tests with equal weight) + 0.3*(practical laboratory component: students will be divided into groups of 2, and perform two practical assignments, including a report. The final grade, which is always individual, consists of: 50%-reports and class participation; 30%-practical exam; 20%-presentation of the experiment to the class).*

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

A unidade curricular é desenvolvida de modo oferecer conhecimentos sólidos sobre os principais conceitos e princípios químicos, necessários para futuras unidades curriculares. A abordagem seguida envolve uma exposição interativa dos conceitos teóricos, suportada pela realização de exercícios e experienciais laboratoriais para melhor interiorização dos conceitos a adquirir. A organização da unidade curricular permite que estudantes com poucos conhecimentos de Química do ensino secundário possam acompanhar a unidade curricular.

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

The curricular unit is developed in order to provide a solid foundation on key concepts and chemical principles necessary for future curricular units. The approach involves an interactive teaching of theoretical concepts, supported by solving exercises and laboratory experiments to a better internalization of the concepts to acquire. The organization of the curricular unit allows students with little high school chemistry knowledge to follow-up.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chang, Raymond; Química. São Paulo, 2006. ISBN: 84-481-4527-5

Mapa X - Análise Matemática II / Mathematical Analysis II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Análise Matemática II / Mathematical Analysis II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho T-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho TP-14h

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

Os temas lecionados nesta unidades curricular (u.c.) são encarados como uma ferramenta/linguagem da Eng^a. Nesse sentido tenta-se que o estudante fique habilitado a compreender e a utilizar corretamente os conceitos e os procedimentos matemáticos básicos nomeadamente de cálculo diferencial e integral de funções reais e vetoriais a uma ou várias variáveis. Esta u.c., conjuntamente com a AMI, ocupa-se da compreensão e exercício de uma linguagem extremamente operacional compacta e sintética necessária ao desenvolvimento (matemático) de conceitos e temas fundamentais noutras u.c.'s ao longo do restante percurso académico. Nesse sentido o seu objetivo fundamental é o de dotar os estudantes com uma base de conhecimentos que lhes facilite a compreensão da fundamentação matemática de matérias mais específicas do ciclo de estudos. Especificamente, será estimulado o desenvolvimento de capacidades pessoais de resolução de problemas de forma autónoma e crítica com e sem recurso a manipuladores algébricos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The topics taught in this curricular unit (CU) are seen as a tool/language of engineering. In that sense, it is expected that the student will be able to understand and correctly use the basic mathematical concepts and procedures, namely differential and integral calculus of real and vector functions of one or more variables. This CU, along with Mathematical Analysis I, focuses on the understanding and application of a compact and synthetic highly operational language necessary to the (mathematical) development of concepts and topics of fundamental importance to other CUs throughout the rest of the academic path. In that sense, its main objective is to provide students with a knowledge base that will allow them to understand the mathematical reasoning of more specific contents in the cycle of studies. It will be specifically stimulated the development of personal problem solving skills, in an autonomous and critical way, with or without resorting to algebraic manipulations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Números Complexos. Funções reais de várias variáveis. Derivadas parciais. Equações diferenciais. Curvas. Aproximação Polinomial e Séries Funcionais. Funções Reais de Variável Vectorial; Funções Vectoriais de Variável Vectorial. Integrais Múltiplos, Curvilíneos e de Superfície. Exemplos de aplicação utilizando equações da física matemática.

6.2.1.5. Syllabus:

Complex numbers. Real functions of several variables. Partial derivatives. Differential equations. Curves. Polynomial Approximation and Series of Functions. Real Functions of Vector Variable; Vector Functions of Vector Variable. Multiple, Curvilinear and Surface Integrals. Practical examples using mathematical physics equations.

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

Os conteúdos programáticos adotados são os habituais em unidades curriculares de referência semelhantes, abordando os conceitos fundamentais e a sua aplicação na engenharia. Integram-se numa sequência de conteúdos desenvolvida desde o ensino secundário, construindo sobre e desenvolvendo conceitos apresentados na unidade curricular anterior de Análise Matemática I. Promovem a compreensão da matemática como linguagem e ferramenta essencial à prática da Engenharia. Os conteúdos programáticos estão organizados em tópicos que cobrem adequadamente os objetivos estabelecidos.

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

Syllabus is similar to the ones in reference curricular units, covering fundamental concepts and their application in engineering. It follows a sequence of contents covered since high school, building on and developing the concepts presented in the previous curricular unit of Mathematical Analysis I. It promotes the understanding of mathematics as a language and a tool fundamental to engineering practice. It is organized by topic, adequately covering all the established goals.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os tópicos constantes do programa referido serão leccionados procurando, para além dos aspectos formais, que o estudante interiorize os respectivos conceitos e métodos. Será usada a exposição oral, com recurso ao quadro e, ocasionalmente, à projeção de imagens de máquina de calcular, de acetatos ou dos programas indicados em software. A resolução de problemas é, sempre que possível, acompanhada com discussão dos temas abordados.

Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final

Condições de Frequência: Os estudantes não podem exceder o limite de faltas previstas nas normas gerais de avaliação.

Fórmula de avaliação: A classificação final será a obtida em exame de primeira época, de recurso ou de melhoria.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All the topics of the program will be taught with the aim of enabling students to internalise the corresponding concepts and methods, besides the formal aspects. The concepts will be orally presented with the use of the board and occasionally images of calculation machines and applications referred to on "Software" will be projected. Whenever possible, problem solving activities are accompanied by the discussion of the topics addressed.

Type of evaluation: Evaluation by final examination

Conditions of attendance: Students must not exceed the maximum limit of absences set in the General Rules of Evaluation.

Evaluation formula: The final grade will be the one obtained in the 1st period of examination, in the supplementary examination or in the improvement examination.

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

curricular.

Tal como na aprendizagem de outras linguagens, a operacionalização do léxico e da semântica é mais eficiente se guiado e acompanhado e praticada em grupo. Por isso, o estudante é solicitado a intervir e participar em aulas expositivas, e realiza exercícios e trabalhos práticos, quer em aula acompanhada, quer autonomamente. Dá-se maior relevância à responsabilidade do estudante no seu próprio processo de aprendizagem, reforçando-se a necessidade de um estudo regular autoimposto.

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

Just as with the learning of other languages, the lexical and semantical operationalisation is more efficient if it is guided and supervised, as well as practiced in a group. Consequently, the student attends classes and is asked to participate, does mandatory application exercises, either in class with the teacher's tuition or by himself. Students' responsibility over their own learning process is stressed, and the need for regular autonomous self-imposed study is reinforced.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*N. Piskounov; "Cálculo diferencial e integral",
Larson; Hostetler; Edwards; "Cálculo", McGraw Hill. (2004) ISBN: 85-86804-56-8 (Primeira edição PT da 8ª ed. EN).
C. Henry Edwards, David E. Penney; "Calculus". (2002) ISBN: 0-13-095006-8.*

Mapa X - Computadores e Programação / Computers and Programming**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Computadores e Programação / Computers and Programming

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho (56 h PL)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

A diversidade dos problemas computacionais da engenharia exige muitas vezes soluções originais ou feitas à medida. A sua abordagem necessita do domínio e compreensão da heurística e da algoritmia bem como de linguagens de programação. Por isso o objetivo da UC pode ser resumido em três pontos:

- 1. Como formular um problema, fazer a sua exploração prévia, identificar ou descobrir a sua solução, e formalizar a sua técnica de resolução;*
- 2. Como ler e escrever linguagens formais estruturadas;*
- 3. Como programar um computador (rudimentos da programação imperativa).*

O estudante será capaz de:

*ler e escrever uma linguagem de programação imperativa estruturada;
Compreender um problema e formular uma solução;
identificar e utilizar ferramentas informáticas adequadas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The diversity of engineering computation problems frequently demands original or tailored solutions. Its design demands heuristics, algorithmic and programming skills. Thus, the objectives of the curricular unit may be summarised in the following three items:

- 1. How to formulate a problem, do previous exploration, identify or find its solution and formalise its resolution technique;*
- 2. How to read and write structured formal languages;*
- 3. How to programme a computer (basic imperative programming).*

The student will be able to:

*Read and write a structured imperative programming language;
Understand a problem and formulate a solution;
Identify and use adequate computer tools.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Ferramentas informáticas exploratórias: folhas de cálculo, manipuladores algébricos, traçadores de gráficos. Exemplos de aplicação.

Apresentação do ambiente de cálculo MATLAB ou OCTAVE, e sua utilização para a exploração de conceitos estruturantes de programação imperativa: - Variáveis, operadores funções e expressões; - Comandos simples; - Comandos de entrada saída; - Estruturas de controlo de fluxo.

Cálculo em notação vetorial.

Aplicação a problemas exemplares.

Técnicas de resolução de problemas. Estruturas algorítmicas, sua formalização em linguagem comum e gráfica. Linguagens escritas e gráficas de descrição sintáctica.

6.2.1.5. Syllabus:

Exploratory computer tools: spreadsheets, algebraic manipulators, plotters.

Application examples.

Presentation of MATLAB or OCTAVE development environment, and their use to explore imperative programming structuring concepts: - variables, operators, functions and expressions;- Simple commands;- Input / output commands;- Flow control structures.

Vector notation calculation.

Application to problems given as example.

Problem solving techniques. Algorithmic structures, their formalisation in common and graphic language.

Written and graphic syntactic description languages.

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

O programa fornece as ferramentas necessárias à heurística, mediante a exploração de problemas exemplares, usando uma linguagem de programação imperativa de alto nível, de maneira a desenvolver a técnica de programação de computadores. São cobertas também ferramentas e técnicas auxiliares de descrição sintática e linguagem foermal. O cálculo automático e a representação gráfica também são apresentados recorrendo a traçadores de gráficos e a folhas de cálculo.

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

The syllabus contains the tools necessary for heuristic development, by exploring problems given as example, using a high-level imperative programing language to develop the computer programming technique. It also covers auxiliary tools and techniques for syntactic description and formal language. Automatic calculation and graphic representation are also presented through the use of plotters and spreadsheets.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas são todas em laboratório de cálculo e presenciais, com a apresentação e discussão de pequenos eproblemas e exemplos de aplicação. A interação tutorial com os estudantes é permanente.

Os estudantes também interagem entre eles, discutindo as soluções individuais propostas.

A interação com os estudantes é também feita pela UC de elearning moodle correspondente.

A avaliação é distribuída sem exame final

Para obter frequência, o estudante não pode exceder o número limite de faltas - 25% do número de aulas leccionadas. O registo de presenças é feito em todas as aulas.

*Fórmula de avaliação: Nota final = $Fa(0.05*Pp+0.45*T1+0.50*T2)$; sendo: Pp o registo presencial; Tt a média das classificações obtidas nos mini-testes; Fa um factor entre 0.9 e 1.1 que traduz a apreciação global e subjetiva do professor sobre o estudante.*

Classificações superiores a 18 serão objecto de defesa oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All classes are in situ at a calculation laboratory, consisting of the presentation and discussion of small problems and applications examples. There is an ongoing tutorial interaction with students.

Students also interact amongst themselves, discussing the solutions they individually propose.

Interaction with students also takes place via the corresponding e-learning CU on Moodle.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination.

Terms of attendance: Students must not exceed the maximum limit of absences – 25% of classes taught. There will be an attendance sheet in every class.

*Evaluation formula: Final grade = $Fa (0.05*Pp+0.45*T1+0.50*T2)$; where: Pp – attendance; Ti – average of the mini-tests; Fa - teachers subjective appreciation factor (0.9 to 1.1).*

Grades over 18 will be subject to an oral defence.

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

Os estudantes são encorajados a resolver os problemas autonomamente, aplicando todos os conceitos

desenvolvidos na UC, mas a cruzarem resultados, desenvolvendo a capacidade de leitura e explanação. O acompanhamento tutorial nas aulas permite vencer as dificuldades individuais, comuns numa primeira experiência de formalização de procedimentos e linguagem, necessária aos problemas de programação. O ambiente de permanente troca de ideias é essencial para o desenvolvimento da prática heurística.

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

Students are encouraged to solve problems autonomously, applying the concepts developed in the CU, but also to cross-check results, developing reading and explanation skills. The tutorial guidance in classes allows to overcome individual difficulties, which are common in the first experience of formalising procedures and language, necessary in programming. The environment of ongoing exchange of ideas is essential to the heuristic development.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Attaway, Stormy

MATLAB® : a practical introduction to programming and problem solving / Stormy Attaway. - 2nd ed.. - Amsterdam [etc.] : Elsevier, cop. 2012

Otto, Stephen Robert

An introduction to programming and numerical methods in MATLAB [Documento electrónico] / S.R. Otto and J.P. Denier. - London, cop. 2005.

Mapa X - Física I / Physics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Física I / Physics I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Helena Sousa Soares de Oliveira Braga TP-28h; PL-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

1- Adquirir os conhecimentos fundamentais da física nas áreas da mecânica, hidrostática, vibrações e ondas, e aplicar estes conhecimentos à explicação de fenómenos físicos, de aplicações tecnológicas e à análise e resolução de problemas nestes assuntos da Física.

2- Demonstrar perseverança no estudo e análise autónomos das matérias, de espírito crítico, da consciência individual do conhecimento sobre a Física e da curiosidade para a Física, e para a ciência e geral, em particular para a relação da Física com a Engenharia.

3- Desenvolver as capacidades de trabalho em grupo e de comunicação escrita de resultados.

4 - Aplicação dos conhecimentos a problemas de materiais (incluindo minerais).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1- Obtain the fundamental knowledge in physics, namely in (classical) mechanics, hydrostatics, oscillatory and wave motion and apply it to explain physical phenomena and technological applications and to analyze and solve problems in these subjects of Physics.

2- Demonstrate perseverance in the independent study and analysis of the subjects, critical reasoning, awareness of the knowledge and skills in the subjects and curiosity in Physics, and science in general, particularly in the relation of Physics with Engineering.

3- Develop skills of team work and written communication of results.

4- Apply the knowledge acquired to problems with materials (including minerals).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1- Mecânica: Medidas e unidades. Vectores. Estática e dinâmica de partículas e sistemas, incluindo o corpo rígido. Cinemática. Trabalho e Energia. Princípios de conservação: Energia, momento linear e momento angular.

2- Hidrostática: Densidade de um fluido. Pressão. Lei fundamental da hidrostática. Impulsão e princípio de Arquimedes.

3- Vibrações e Ondas: Movimentos harmónicos simples, amortecidos e forçados. Ondas progressivas. Ondas harmónicas. Energia no movimento ondulatório. Ondas sonoras. Ondas estacionárias. Difracção e interferência. Efeito Doppler.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Classical Mechanics: Measurements and units. Vectors. Statics and Dynamics of point particles and

systems, including rigid bodies. Kinematics. Work and energy. Conservation laws: energy, linear and angular momenta.

2. Hydrostatics: Density of a fluid. Pressure. Fundamental law of hydrostatics. Buoyancy and Arquimedes' Principle.

3. Vibrations and Waves: Harmonic motion - simple, damped and forced. Progressive waves. Harmonic waves. Energy in wave motion. Sound waves. Standing waves. Diffraction and interference. Doppler effect.

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

Os conteúdos da unidade curricular cobrem adequadamente os assuntos da Física definidos como objetivos, explorando a mecânica, a hidrostática e as ondas, abordando-as de um ponto de vista científico e tecnológico, bem como as suas aplicações na engenharia e nos materiais.

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

The aim of the curricular unit is to have a scientific and technological overview on Physics, namely on mechanics, hydrostatics and waves, as well as their applications to engineering and materials.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teórico-práticas (TP): Contacto principal com a fenomenologia física, incluindo demonstrações experimentais simples e/ou simulações de computador. Linha condutora das aulas baseada na progressão dos aspetos fenomenológicos dos modelos físicos que os explicam e das leis da física a eles associados. Consolidação dos conhecimentos pela discussão de aplicações. Metodologia baseada em "effective teaching".

Práticas (PL): Dedicadas à resolução de problemas, individualmente ou em grupo.

Apoio: Os elementos de apoio à unidade curricular disponíveis no serviço de e-learning. Esses elementos incluem sumários, regras de funcionamento, apontamentos, filmes, guias de estudo, material a usar nas aulas teórico-práticas, lançamento de classificações e contacto com os colegas e o docente em fóruns online.

Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final.

Frequência: 2 testes. Os estudantes não poderão exceder em faltas 1/4 das aulas.

Fórmula: A classificação final é a média dos dois testes.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/practical classes (TP): Provide the main contact with the phenomenology of physics, including simple practical demonstrations and/or computer simulations. The presentation of the subjects is oriented from phenomenology to the general models and laws of physics. Consolidation of knowledge through the discussion of possible applications. Methodology based on effective teaching.

Practical classes (P): Dedicated to problem solving, individually or in group.

Support: Contents of the CU available on-line at the e-learning service. The available material includes summaries, guidelines for experiments, lecture notes, movies, study guides, material to be used in theoretical/practical classes, grades and contact with the colleagues and teacher in on-line forums.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination.

Terms of attendance: two tests. Absences cannot exceed 1/4 of classes.

Evaluation formula: Final grade is the average of the two tests.

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

As metodologias utilizadas visam a aprendizagem o mais eficiente e criativa possível fazendo a consolidação dos conceitos mediante a discussão e a resolução de problemas, e a realização de experiências conceptuais, computacionais e reais. Os estudantes são confrontados com a dimensão real dos conceitos que estudaram e aprenderam.

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

The methods employed aim at the most efficient and creative learning possible, consolidating the concepts acquired through discussion and problem solving, as well as conceptual, computer and real experiments. Students are confronted with the real dimension of the concepts they have studied and learned.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Apontamentos disponibilizados pelo docente. / Docent's theoretical notebook and exercises.

P.A. Tipler G. Mosca, "Physics for Scientists and Engineers" fifth edition, 2004 Freeman and Company ISBN 0-7167-0809-4

Mapa X - Mineralogia / Mineralogy**6.2.1.1. Unidade curricular:***Mineralogia / Mineralogy***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Renata Maria Gomes dos Santos TP-42h; PL-28h (2 turmas)***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Não aplicável/Not applicable***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- 1. Compreender as propriedades fundamentais da matéria cristalina e entender os conceitos de cristal e de mineral.*
- 2. Compreender e integrar os principais critérios químicos e estruturais que presidem à classificação sistemática dos minerais.*
- 3. Reconhecer, saber descrever e identificar macroscopicamente os minerais através das suas propriedades físicas.*
- 4. Noções básicas de óptica de meios cristalinos transparentes;*
- 5. Identificação dos minerais constituintes das rochas no microscópio polarizante (luz transmitida).*
- 6. Reconhecimento da ocorrência de transformações mineralógicas; modelos termodinâmico simples para a explicação de transformações mineralógicas espontâneas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Understand the fundamental properties of crystalline matter and the concepts of crystal and mineral.*
- 2. Understand and integrate the main chemical and structural criteria of mineral systematic classification.*
- 3. Recognise, know how to describe and macroscopically identify minerals by using their physical properties.*
- 4. Optics basics for transparent crystalline media.*
- 5. Identification of rock-forming minerals in the polarizing microscope (transmitted light).*
- 6. Recognition of the occurrence of mineralogical transformations; simple thermodynamic models for the explanation of spontaneous mineralogical transformations.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:*Parte 1**1.1. Conceito de mineral; principais minerais; minerais das rochas e minérios; bases da sistemática mineralógica.**1.2. Caracterização do estado cristalino: estados e propriedades físicas da matéria**1.3. Conceito de estrutura cristalina; simetria cristalográfica: motivo e lei de repetição.**1.4. Operadores e operações de simetria.**1.5. Fundamentos básicos de cristalografia.**Parte 2**2.1. Descrição sumária dos minerais mais comuns de cada um dos grupos da classificação mineralógica de Dana.**2.2. Identificação de minerais em amostra de mão, por recurso a propriedades físicas de determinação expedita**Parte 3**3.1. Fundamentos de óptica de meios cristalinos transparentes.**3.2. Transmissão da luz em meios transparentes opticamente isotrópicos e opticamente anisotrópicos:**3.3. Estudo microscópico dos minerais transparentes com luz polarizada**Parte 4**4. Transformações mineralógicas***6.2.1.5. Syllabus:***Part 1**1.1. Concept of mineral, main minerals; rock-forming minerals and ores; basis of the mineral systematics used in the CU.**1.2. Characterisation of the crystalline state: states and physical properties of matter.**1.3. Concept of crystalline structure; crystallographic symmetry: cause and law of repetition.**1.4. Operators and operations of symmetry.**1.5. Basics of crystallography.**Part 2**2.1. Brief description of the commonest minerals for each group of Dana's mineralogical classification.**2.2. Identification of minerals in hand specimen using physical properties of simple determination.**Part 3**3.1. Fundamentals of optics for transparent crystalline media.**3.2. Transmission of light in optically anisotropic and optically isotropic transparent media.*

3.3 Microscopic study of transparent minerals in polarized light.

Part 4

4. Mineralogical transformations.

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

A parte 1 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 1.

A parte 2 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 2 e 3.

A parte 3 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 4 e 5.

A parte 4 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 6.

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

Part 1 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objective 1

Part 2 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objectives 2 and 3.

Part 3 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objectives 4 and 5.

Part 4 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objective 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Para além da exposição das matérias teóricas, a cadeira de mineralogia funciona também no sentido de tentar desenvolver nos estudantes capacidades de observação dirigidas para a identificação de amostras minerais. Assim, as aulas decorrem em salas onde se dispõe de uma grande variedade de amostras de minerais, bem como preparações de rochas para observação microscópica.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: Não exceder o limite de faltas (25% do total das aulas práticas e teórico-práticas previstas). Entregar os relatórios dos trabalhos práticos propostos nas aulas práticas e a monografia.

Fórmula de avaliação:

50% da média dos dois mini-testes

20% monografia sobre temas integrados no programa da unidade curricular

30% Relatórios de trabalhos práticos.

Nota: A data limite para entrega dos relatórios dos trabalhos práticos 2 semanas após o seu término nas aulas.

A monografia deverá ser entregue até à data limite acordada no início das aulas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In addition to theoretical classes, the mineralogy curricular unit also tries to develop in students observation skills for the identification of mineral samples. For this reason, classes take place in rooms where there is a wide variety of mineral samples, as well as rock preparations for microscopic observation.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: students must not exceed the maximum limit of absences (25% of the total practical and theoretical-practical classes). Deliver the reports of the practical assignments proposed in practical classes and the monograph.

Evaluation formula:

50% of the average of two mini-tests

20% Monograph on themes of the curricular unit syllabus

30% of the practical assignments reports.

Note: The deadline for submission of practical assignment reports is two weeks after their conclusion in the classroom. The monograph must be submitted within the deadline agreed at the beginning of classes.

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

As aulas teórico-práticas, baseadas na exposição teórica dos temas programados, serão complementadas por aulas práticas laboratoriais onde identificaram os minerais em amostra de mão, por recurso a propriedades físicas de determinação expedita e através do microscópio dos minerais transparentes com luz polarizada.

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

Theoretical-practical classes, based on the theoretical presentation of the planned topics, will be complemented by practical laboratory classes with the identification of minerals in hand specimen using physical properties of simple determination and microscopic study of transparent minerals in polarized light.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

J. D. Dana, Cornelis Klein, Cornelius S. Hurlbut, Jr.; "Manual of mineralogy". 1995. ISBN: 0-471-82182-9, Cornelis Klein ; with continued contribution of Cornelius S. Hurlbut, Jr.; "Manual of mineral science". New York,

2002. ISBN: 0-471-25177-1,
Paul F. Kerr; "Optical Mineralogy". New York, 1977. ISBN: 0-07-034218-0,
W. S. Mackenzie and C. Guilford; "Atlas of rock-forming minerals in thin section". New York, 1980. ISBN: 0-582-45591-X,
Frederico Sodré Borges; "Elementos de cristalografia". Lisboa, 1996. ISBN: 972-31-0117-3.
Putnis, Andrew; "Introduction to mineral sciences". Cambridge, 2001. ISBN: 0-521-42947-1.

Mapa X - Química II / Chemistry II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química II / Chemistry II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Ascensão Ferreira Silva Lopes, TP-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Sílvia Cardinal Pinho PL-56h (2 turmas)

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

A presente unidade curricular é uma continuidade de QUÍMICA I. Rever e aprofundar de uma forma bastante clara e abrangente os princípios básicos indispensáveis para a compreensão racional do comportamento químico e físico-químico da matéria. Mostrar a importância da química em todas as suas vertentes: vida, indústria e sociedade. Consciencializar, motivar e desenvolver aptidões para o trabalho em laboratório: manipulação correta de materiais, equipamentos e técnicas experimentais simples.

Competências Específicas:

- Observar uma situação química e descrevê-la corretamente - Utilizar as relações entre conceitos (matemáticas ou outras) a uma situação química;
- Estruturar relações entre conceitos de Química;
- Efetuar operações experimentais essenciais;
- Executar montagens laboratoriais em Química com destreza e autonomia;
- Trabalhar num laboratório de Química, cumprindo as normas de segurança para o manuseio de reagentes e procedimentos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit is the continuum of Chemistry I. Review and develop in a clear and fairly comprehensive way the basic principles essential to the rational understanding of the physical and chemical behaviour of matter. Show the importance of chemistry in all its aspects: life, industry and society. Raise awareness, motivate and develop skills to work in a laboratory: correct handling of materials, equipment and simple experimental techniques.

Specific skills:

- Observe a chemistry situation and describe it correctly;
- Use the relationships between concepts (mathematical or otherwise) in a chemistry situation;
- Structure relations between concepts of chemistry;
- Carry out essential experimental operations;
- Perform laboratory rigs in chemistry with dexterity and autonomy;
- Work in a chemical laboratory following the safety standards for the handling of reagents and procedures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Propriedades físicas das soluções
Ácidos e bases: propriedades gerais
Equilíbrio ácido-base
Equilíbrios de solubilidade
Cinética química
Química orgânica*

6.2.1.5. Syllabus:

*Physical properties of solutions
Acids and bases: general properties
Acid-base equilibrium
Solubility equilibria
Chemical kinetics
Organic chemistry*

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

A cobertura dos conceitos químicos é adequada aos objetivos, permitindo construir (ou reconstruir) a compreensão básica das características físico-químicas da matéria. As experiências laboratoriais ilustram um ou vários conceitos químicos e procedimentos e rotinas laboratoriais. A unidade curricular é desenvolvida de modo oferecer conhecimentos sólidos sobre os principais conceitos e princípios químicos, necessários para futuras unidades curriculares. A organização da unidade curricular permite que estudantes com poucos conhecimentos de Química do ensino secundário possam acompanhar e desenvolver o seu conhecimento.

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

The coverage of chemical concepts suits the objectives, allowing to build (or rebuild) a basic understanding of the physical and chemical characteristics of matter. The laboratory experiments illustrate one or several chemical concepts and procedures, as well as laboratory routines.

The curricular unit is developed in order to provide a solid foundation on key concepts and chemical principles necessary for future curricular units. The organization of the curricular unit allows students with little high school chemistry knowledge to follow-up and develop.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico práticas:

Pretende-se transmitir as matérias em regime de interação com os estudantes.

Aulas práticas laboratoriais:

Com a componente laboratorial a desenvolver nas aulas práticas pretende-se que o estudante:

- aprenda a trabalhar em segurança num laboratório;
- aprenda a manipular corretamente equipamentos científicos simples e realize experiências laboratoriais; sobre conceitos fundamentais de química;
- explique as observações experimentais de acordo com as leis básicas da química.

Avaliação Distribuída com exame final

Nota final= 0,7(nota da componente teórica)+ 0,3*(nota da avaliação prática:*

20% - Avaliação individual contínua nas aulas

40% - Avaliação de dois relatórios (em grupo), de trabalhos práticos sorteados

40% - Avaliação prática individual, consistirá num exame prático sorteado de um dos trabalhos práticos realizado durante o semestre, podendo ser abordadas questões teóricas lecionadas nas práticas).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes:

The aim is to convey subjects in a regime of interaction with students.

Practical laboratory classes:

With the laboratory component to be developed in practical classes it is intended that the student:

- learns how to work safely in a laboratory
- learns how to correctly handle simple scientific equipment and perform laboratory experiments on the fundamentals of chemistry
- explains the experimental observations according to the basic laws of chemistry

Type of evaluation: Distributed evaluation with final examination

Final grade=0,7(theoretical component grade)+0,3*(practical component grade)*

20%-individual ongoing assessment in classes

40%-evaluation of two (group) reports on practical assignments randomly distributed

40%-individual practical evaluation consisting of one practical examination randomly chosen from one of the practical assignments performed during the semester, with the possibility of including theoretical issues of the practical classes).

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

A unidade curricular é desenvolvida de modo oferecer conhecimentos sólidos sobre os principais conceitos e princípios químicos, necessários para futuras u.c's. A abordagem seguida envolve uma exposição interativa dos conceitos teóricos, suportada pela realização de exercícios e experiências laboratoriais para melhor interiorização dos conceitos a adquirir. A organização da u.c. permite que estudantes com poucos conhecimentos de Química do ensino secundário a possam acompanhar.

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

The curricular unit is developed in order to provide a solid foundation on key concepts and chemical principles necessary for future curricular units. The approach involves an interactive teaching of theoretical concepts, supported by solving exercises and laboratory experiments to a better internalization of the concepts to acquire. The organization of the curricular unit allows students with little high school chemistry knowledge to follow-up.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Chang, Raymond; Química. São Paulo, 2006. ISBN: 84-481-4527-5

Mapa X - Física II / Physics II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Física II / Physics II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Paulo Jorge Valente Garcia TP-28h;PL-14h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Joana dos Santos Brojo Ascenso PL-14h

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

Objetivo: Apresentar o eletromagnetismo como um modelo unificador dos vários fenómenos eletromagnéticos, observados na natureza e utilizados nas tecnologias.

Competências e resultados da aprendizagem:

- Capacidade de resolução de problemas e a familiaridade com as ferramentas e linguagem matemáticas usadas no eletromagnetismo e unidades curriculares subsequentes.*
- Intuição física e a capacidade de resolver problemas conceptuais em eletromagnetismo.*
- Capacidades de trabalho em grupo, disciplina de trabalho continuado ao longo do semestre, e uma atitude respeitando valores éticos, tais como o respeito mútuo e a honestidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objective: Present electromagnetism as a unifying model of many phenomena which are observed in nature and used in the technologies.

Skills and learning outcomes:

- Problem solving skills, acquaintance with the mathematical tools and the mathematical language used in electromagnetism and subsequent curricular units.*
- Physical intuition and conceptual problem solving skills in electromagnetism.*
- Teamwork skills, the capacity and discipline to work continuously during the semester and an attitude of respect for ethical values, such as the respect for colleagues and honesty.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. A carga e a corrente eléctrica*
- 2. Electrostática: força entre cargas, campo electrostático, potencial electrostático, equações de Maxwell da electrostática, energia electrostática, electrostática dos condutores:*
- 3. Magnetostática: força entre correntes, campo magnético, binário magnético, equações de Maxwell da magnetostática*
- 4. Electrodinâmica: transformações de Lorentz, indução electromagnética, energia magnética, coeficientes de auto-indução e indutância mútua, equações de Maxwell.*
- 5. Electricidade: circuitos DC, resposta transitória de circuitos RC e RL, oscilações em circuitos LC e RLC, circuitos AC.*
- 6. Electromagnetismo na matéria*
- 7. Ondas electromagnéticas*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Charge and electric current;*
- 2. Electrostatics: force between electrical charges, electrostatic field, electrostatic potential, Maxwell's equations for electrostatic, electrostatic energy, electrostatics of conductors;*
- 3. Magnetostatics: force between electrical currents, magnetic fields, magnetic binary, Maxwell's equations for magnetostatics;*
- 4. Electrodynamics: Lorentz transformations, electromagnetic induction, magnetic energy, self-induction and mutual inductance ratios, Maxwell's equations.*
- 5. Electricity: DC circuits, transient response of RC and RL circuits, oscillations in LC and RLC circuits, AC circuits;*
- 6. Electromagnetics in matter;*
- 7. Electromagnetic waves.*

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

Os objetivos da aprendizagem têm como tema o electromagnetismo tal como indicado nos conteúdos programáticos.

O objetivo da apresentação do electromagnetismo como modelo unificador é atingido pela apresentação das equações de Maxwell e pela ilustração das aplicações da teoria aos circuitos eléctricos, às ondas eletromagnéticas e ao eletromagnetismo na matéria. A apresentação é construtivista, focando inicialmente o campo eléctrico e magnético na ausência de variação temporal e posteriormente introduzindo a electrodinâmica.

No que diz respeito às aplicações tecnológicas é dado grande ênfase à componente de circuitos que é complementada com laboratórios.

A capacidade de resolução de problemas e familiaridade com as ferramentas e linguagem matemáticas são atingidas pela apresentação de um vários problemas para resolução.

O objetivo de trabalho em grupo é atingido pela realização de laboratórios em grupo.

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

The learning outcomes focus on electromagnetism as presented in the syllabus.

The objective of presenting electromagnetism as a unifying model is achieved by the presentation of Maxwells equations and its illustration with applications to electric circuits, electromagnetic waves and electromagnetics in matter. The presentation is constructivist with an initial focus on electric and magnetic fields in the absence of temporal variation, and then introducing electrodynamics.

With regards to the technological applications, a strong emphasis is given to circuits with a laboratory component.

The problem solving skills and familiarity with the mathematical tools and language is achieved through the presentation of various problems to solve.

Teamwork skills are achieved in the laboratory classes where the experiments are conducted in teams.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas/práticas laboratoriais: exposição de conceitos pelo docente, sua ilustração com exemplos de aplicação pelo docente, resolução de problemas pelos estudantes. Em algumas aulas terão lugar laboratórios.

Sítio Moodle: disponibilização das apresentações power-point das aulas, recursos multimédia, folhas de exercícios, testes de auto-avaliação, informações gerais sobre a unidade curricular, resultados da avaliação. Atendimento aos estudantes: acompanhamento personalizado esclarecendo dúvidas sobre a teoria e aplicações.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

A avaliação distribuída AD consistirá em:

- teste intercalar com formato de exame;*
- teste de eletricidade de escolha múltipla;*
- dois laboratórios em datas predefinidas.*

Para o cálculo da nota AD final é tomada a média dos itens anteriores.

Os estudantes sem frequência não se poderão apresentar a qualquer exame, incluindo exame de recurso.

Fórmula de avaliação: Se $EF \geq 8$ então $CF = 0.6 \cdot AD + 0.4 \cdot EF$, Senão $CF = EF$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/practical laboratory classes: presentation of concepts and their illustration with examples given by the teacher; problem solving by students. Some classes will take place in labs.

Material available on the Moodle site: PowerPoint presentations of the lectures, multimedia resources, problem sheets, self-evaluation tests, general information on the curricular unit and evaluation results.

Office hours: personalized tutorship where doubts on the theory and applications are clarified.

Type of evaluation: Distributed Evaluation with final examination

The distributed evaluation (AD) consists of:

- mid-term test with the format of an examination;*
- multiple choice test on electricity;*
- two labs in pre-defined dates.*

The final AD grade is the average of the previous items.

Students without attendance cannot sit any exam, including the supplementary examination.

Evaluation formula: If $EF \geq 8$ then $CF = 0.6 \cdot AD + 0.4 \cdot EF$; Otherwise, $CF = EF$

(EF = Final examination; CF = Final grade)

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

O objetivo da apresentação do electromagnetismo como modelo unificador é conseguido pela apresentação nas aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais dos fenómenos e aplicações e da sua explicação usando as leis do electromagnetismo. Apresentação essa que é complementada no sítio Moodle da unidade curricular. A capacidade de resolução de problemas e a familiaridade com as ferramentas matemáticas é conseguida em a

resolução pelo docente e estudantes de problemas. Nas aulas é usado o peer-instruction para trabalhar a intuição física e a resolução de problemas conceptuais. A avaliação contínua e os laboratórios desenvolvem o trabalho em grupo e continuado ao longo do semestre.

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

The objective of presenting Electromagnetics as a unifying model is achieved by the presentation in the class and laboratories of the phenomena and applications followed by their explanation using the laws of Electromagnetics. This presentation is complemented by contents available on the Moodle site of the curricular unit. The problem solving skills and familiarity with the mathematical tools are achieved through problem solving activities done by the teacher and the students. In classes, peer-instruction is used to further develop physical intuition and conceptual problem solving. The continuous evaluation model and the laboratories develop ongoing work and teamwork skills throughout the semester.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Moore, Thomas; "Six Ideas that shaped physics: unit E: electric and magnetic fields are unified.", McGraw Hill, 2005. ISBN: 978-0073540993,
Paulo J.V. Garcia; "Apontamentos e fichas das aulas teorico-práticas e práticas", 2011.
Nussenzveig, H. Moysés; "Curso de física básica". ISBN: 85-212-0134-6 (vol. 3),
Paul A. Tipler; "Física para cientistas e engenheiros: vol 2 Electricidade e magnetismo, ótica", 2000. ISBN: 85-216-1463-2.*

Mapa X - Métodos Numéricos / Numerical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Numéricos / Numerical Methods

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho TP-28 h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Maria Cristina da Costa Vila TP 28 h

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

A unidade curricular pretende fornecer aos estudantes competências sólidas no cálculo numérico.

O estudante deverá:

- desenvolver a capacidade de identificar os problemas numéricos, propondo diferentes metodologias de resolução, escolhendo e implementando um método de resolução. A escolha decorrerá de um processo de experimentação;*
- compreender o enquadramento dos métodos numéricos no contexto da engenharia, pelo que os problemas propostos serão, sempre que possível, situações concretas da engenharia, de forma a que o método numérico seja entendido no seu contexto de aplicação;*
- desenvolver a capacidade crítica, pelo que os resultados obtidos serão sempre objeto de crítica, quer em termos do método, quer em termos da implementação, quer em termos do próprio problema.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The curricular unit aims at providing the student with solid numeric calculation skills.

The student will be able to:

- develop the skill to identify numerical problems, suggesting different solving methodologies, choosing and implementing the right solution method. The final choice will result from an experimentation process;*
- understand numerical methods in the context of engineering, which is why, whenever possible, the proposed problems will be real engineering situations, so that the numerical method is understood within its application context;*
- develop critical analysis skills, which is why the results obtained will always be reviewed in terms of methodology, implementation and the problem itself.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Representação numérica de quantidades;*
- O erro em métodos numéricos;*
- Zeros de funções reais - Métodos: Bisseções, Falsa Posição, Falsa Posição Modificado, Picard-Peano, Newton;*
- Sistemas de equações não-lineares - Métodos: Newton, Aproximações Sucessivas ou Picard-Peano, Seidel;*
- Sistemas de equações lineares - Métodos Directos e Iterativos (Gauss, Cholesky, Seidel);*

- *Quadratura e Cubatura - Métodos: Trapézios, Simpson;*
- *Integração de equações diferenciais de 1ª e de 2ª ordem - Métodos: Euler, Euler Melhorado, Runge-Kutta de 2ª e de 4ª ordem;*
- *Optimização uni e multidimensional, não linear convexa - Métodos: Pesquisa, Secção áurea, Quádrica, Gradiente, Levenberg-Marquardt;*
- *Ajuste de curvas – método dos mínimos quadrados.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Numerical representation of quantities;*
- *Error in numerical methods;*
- *Functions real zeros - Methods: Bisection, Regula falsi, Modified regula falsi, Picard-Peano, Newton;*
- *Systems of nonlinear equations - Methods: Newton, Successive approximations or Picard-Peano, Seidel;*
- *Systems of linear equations - Direct and iterative methods (Gauss, Cholesky, Seidel);*
- *Quadrature and cubature - Methods: Trapezoidal, Simpson;*
- *Integration of first and second order differential equations - Methods: Euler, Improved Euler, second and fourth order Runge-Kutta;*
- *One- and multidimensional nonlinear convex optimisation - Methods: Search, Golden section, Quadratic, Gradient, Levenberg-Marquardt;*
- *Curve fitting – methods of least squares.*

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

É organizada por tópicos, cobrindo a representação numérica, a resolução de equações e sistemas de equações algébricas e diferenciais, a integração definida, a optimização não linear e o ajuste curvas. Estas são as principais categorias de problemas numéricos que se colocam na prática da profissão de engenharia.

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

The CU is topic oriented, covering numerical representation, algebraic and differential equation and systems solving, definite integration, nonlinear optimisation and curve fitting. These are the main numerical issues involved in engineering.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teórico-práticas são todas apoiadas em recursos informáticos, usando MAXIMA, MATLAB, folha de cálculo, IDE de programação. Os estudantes desenvolvem programas (em linguagem de programação livre) para a resolução dos exercícios propostos, explorando a precisão, eficiência e robustez dos métodos e dos meios de cálculo.

São propostos desafios - pequenos problemas de resposta não trivial.

Obtenção de frequência: não exceder 25% de faltas.

A avaliação é distribuída com exame final. Componente distribuída:

2 testes (T1, T2), sobre matéria divulgada previamente; Participação (P) baseada na resposta aos desafios, aos trabalhos de casa, à assiduidade e à intervenção construtiva na UC.

Nota Final = $0.45 \cdot (0.10 \cdot P + 0.45 \cdot T1 + 0.45 \cdot T2) + 0.55 \cdot \text{Nota_exame}$

A não aprovação conduz ao exame de recurso:

Nota da época de recurso = $\max(0.45 \cdot (0.10 \cdot P + 0.45 \cdot T1 + 0.45 \cdot T2) + 0.55 \cdot NR ; NR)$

NR - nota do exame de recurso

Notas superiores a 18 serão objeto de defesa oral.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All theoretical/practical classes are computer based, using MAXIMA, MATLAB, worksheets and programming IDEs. Students also develop computer solutions (in their choice of programming language) to solve the exercises, focusing on precision, efficiency and robustness of the calculation methods and means.

Students will be challenged by small non trivial problems.

Terms of attendance: students must not exceed the 25% maximum limit of absences.

Distributed evaluation with final examination.

Distributed component: 2 tests (T1, T2) on previously announced topics; Participation (P) involving answer to challenges, homework, attendance and constructive role in the CU.

Final grade = $0.45 \cdot (0.10 \cdot P + 0.45 \cdot T1 + 0.45 \cdot T2) + 0.55 \cdot \text{Examination grade}$

Not reaching a passing grade leads to a supplementary examination:

Supplementary examination period grade = $\max(0.45 \cdot (0.10 \cdot P + 0.45 \cdot T1 + 0.45 \cdot T2) + 0.55 \cdot NR)$

NR - Supplementary examination grade

Grades over 18/20 will be subject to an oral defence.

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

Como o enfoque da unidade curricular não é a algoritmia dos métodos mas a compreensão da sua aplicabilidade e da sua implementação, as ferramentas informáticas mais usadas nas aulas serão as que fornecem uma maior clareza no processo de cálculo, rapidez de desenvolvimento e flexibilidade, essencialmente 'super máquinas de calcular', como são as folhas de cálculo, os manipuladores algébricos ou matriciais. Dominado o processo numérico, é pedido ao estudante que faça a sua implementação usando ferramentas mais eficientes, mas menos flexíveis e de maior exigência em termos de preparação, como são as linguagens de programação.

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

As the focus of the curricular unit is not on methods algorithms but on understanding their applicability and implementation, the computer tools most commonly used in classes are the ones that provide greater clarity in the calculation process, speed of development and flexibility, essentially super calculating machines, as spreadsheets, and algebraic or matrix manipulators. After understanding the numeric process, the student is asked to implement it using tools that are more efficient, but less flexible and more demanding in terms of preparation, such as programming languages.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Madureira, C.; Soeiro de Carvalho, J.; Vila, C.; "Análise Numérica um curso para a Licenciatura em Engenharia Informática e de Computadores da FEUP", 2003, Steven C. Chapra, Raymond P. Canale; Numerical methods for engineers. New York, 2010. ISBN: 978-007-126759-5 .

Mapa X - Petrologia / Petrology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Petrologia / Petrology

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Renata Maria Gomes dos Santos TP-42h, PL-14h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

- 1. Classificação dos diferentes tipos de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas.*
- 2. Processos de formação de diferentes tipos de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas.*
- 3. Identificação e caracterização dos principais tipos de rochas magmáticas, sedimentares e metamórficas.*
- 4. Compreensão dos processos de formação das rochas sedimentares, magmáticas e metamórficas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

- 1. Classification of different types of igneous, sedimentary and metamorphic rocks.*
- 2. Formation processes of the different types of igneous, sedimentary and metamorphic rocks.*
- 3. Identification and characterization of the principal types of igneous, sedimentary and metamorphic rocks.*
- 4. Understand the formation processes of the igneous, sedimentary and metamorphic rocks.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Petrologia, petrografia e petrogénese. Alguns conceitos.*
- 2. Processos petrogenéticos, o ciclo das rochas e o ciclo de Wilson.*
- 3. Petrologia ígnea: rochas ígneas, principais características e parâmetros de descrição petrográfica; petrogénese de rochas ígneas; processos magmáticos. diagramas de fases.*
- 4. Petrologia sedimentar: principais tipos de rochas sedimentares; petrografia e classificação; petrogénese de rochas sedimentares; processos e produtos sedimentares; processos físicos da sedimentação.*
- 5. Petrologia metamórfica: principais tipos de rochas metamórficas, texturas e estruturas; esquemas básicos de classificação; petrogénese de rochas metamórficas; factores de metamorfismo; tipos de metamorfismo.*

Aulas práticas laboratoriais:- Estudo de amostras de mão e ao microscópico dos principais tipos de rochas sedimentares, ígneas e metamórficas; estabelecimento de relações empíricas entre características texturais e mineralógicas, e características genéticas da rocha.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Petrology, petrography and petrogenesis. Some concepts.*
- 2. Petrogenic processes, rock cycle and Wilson cycle.*

3. Igneous Petrology: igneous rocks, main characteristics and parameters of petrographic description; petrogenesis of igneous rocks; magmatic processes; phase diagrams.

4. Sedimentary Petrology: main types of sedimentary rocks; petrography and classification; petrogenesis of sedimentary rocks; sedimentary processes and products; physical processes of sedimentation.

5. Metamorphic Petrology: main types of metamorphic rocks, textures and structures; basic classification schemes; petrogenesis of metamorphic rocks; factors of metamorphism; types of metamorphism.

Practical laboratory classes: Study of hand and microscopic specimens of the main types of sedimentary, igneous and metamorphic rocks; establishing empirical relationships between textural and mineralogical characteristics, and genetic characteristics of the rock.

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

Os capítulos 1 e 2 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 1 e 2.

O capítulo 3 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 3 e 4 no que respeita a rochas magmáticas.

O capítulo 4 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 3 e 4 no que respeita a rochas sedimentares.

O capítulo 5 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 3 e 4 no que respeita a rochas metamórficas.

As aulas práticas laboratoriais permitirão que os estudantes alcancem mais facilmente o objetivo do ponto 3.

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

Chapters 1 and 2 of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objectives 1 and 2.

Chapter 3 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objectives 3 and 4 in respect of magmatic rocks.

Chapter 4 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objectives 3 and 4 in respect of sedimentary rocks.

Chapter 5 of the program allows students to acquire the competences needed to achieve objectives 3 and 4 in respect of metamorphic rocks.

Practical laboratory classes will allow students to more easily reach objective 3.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas complementadas com aulas práticas de descrição e identificação de rochas em amostra de mão e estudo microscópico de lâminas delgadas.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: Obtenção de frequência exige a presença a 75% das aulas.

Fórmula de avaliação: A classificação final será obtido através de uma média que considera 75% da classificação dos testes e 25% dos relatórios das aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures complemented with practical classes for description and classification of rocks in hand specimens and microscopic study of thin sections.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: To obtain attendance in the CU students must attend 75% of the classes.

Evaluation formula: The final grade will be a mean value which considers 75% of the tests grades and 25% of the practical classes reports.

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

Com o método expositivo os conteúdos da unidade curricular são explicados aos estudantes, abordando-se teoricamente a matéria. Através da discussão de casos no âmbito da matéria lecionada e das aulas práticas laboratoriais, estudantes e docentes colocam questões que procuram rever e consolidar os conhecimentos transmitidos pelo método expositivo.

Desta forma é criado um maior envolvimento com os estudantes e facilitada a compreensão, perceção e entendimento dos conceitos.

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

Lectures allow to explain the contents of the curricular unit to students with a theoretical approach to the topics.

The discussion of case studies, within the scope of the topics taught and of practical laboratory classes, allows students and teachers to raise questions in order to revise and consolidate the knowledge transmitted in

lectures.

This allows a greater involvement with the students, facilitating the awareness, perception and understanding of the concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Winter John DuNann; An introduction to igneous and metamorphic petrology. 2001. ISBN: 0-13-240342-0

Best Myron G.; Igneous petrology. ISBN: 0-86542-541-8

Best Myron G.; Igneous and metamorphic petrology. 2002. ISBN: 1-405-10588-7

Mackenzie W. S. William Scott; Atlas of igneous rocks and their textures. 1982. ISBN: 0-582-30082-7

Yardley B. W. D.; Atlas of metamorphic rocks and their textures. 1990. ISBN: 0-582-30166-1

Prothero, D.R. & Schwab, F., ; Sedimentary Geology: An introduction to sedimentary rocks and stratigraphy., W.H.Freeman and Company, 2004

Pettijohn, F.J., ; Sedimentary rocks, Harper & Row, Publishers, 1975

Carvalho, A.M.G., ; Geologia Sedimentar. Volume I – Sedimentogénese., Âncora Editora, 2003

MACKENZIE W.S. & ADAMS, A.E. 1982. A colour Atlas of rocks and minerals in Thin Section. Mason, London, 1994. . 192pp

Mapa X - Química Ambiental / Environmental Chemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química Ambiental / Environmental Chemistry

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis TP-21h;PL-7h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Anthony Steven Danko TP-21h;PL-7h

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

Estudar as propriedades físicas e químicas da água e os equilíbrios químicos nos sistemas aquosos naturais. Apresentar os principais parâmetros físico-químicos e biológicos de avaliação da qualidade de uma água e os principais processos de tratamento de uma água contaminada. Introduzir conceitos de termodinâmica clássica e sua aplicação prática, em particular na área da engenharia ambiental.

Usar os conhecimentos adquiridos para Identificar e caracterizar amostras de água no contexto de contaminação ambiental. Compreender os principais conceitos teóricos, leis e equações da Termodinâmica; Inter-relacionar os conceitos e aplicá-los diretamente na resolução de problemas quantitativos e práticos; Participar ativamente na discussão e resolução de problemas; Compreender a relevância e importância da Termodinâmica na racionalização de fenómenos químicos, físicos e em aplicações práticas importantes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This CU aims to study the physical and chemical properties of water and the chemical equilibria in natural aqueous systems. Present the main physical-chemical and biological parameters for evaluation of the quality of water and the most important treatment processes for contaminated water. Introduce the concepts of classical thermodynamics showing their practical applications, in particular in environmental engineering.

Use the knowledge acquired to identify and characterize water samples in the context of environmental contamination. Understand the main theoretical concepts, laws and equations of thermodynamics; Interrelate the concepts and apply them directly in solving quantitative and practical problems. Actively participate in the discussion and resolution of problems. Understand the relevance and importance of thermodynamics in rationalizing chemical and physical phenomena, as well as important practical applications.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo de Química da Água: Estrutura e propriedades físicas da água. Reações químicas da água. Água pesada. Ciclo e Poluição da água. Parâmetros da qualidade da água, métodos de análise, tratamento da água. Equilíbrios químicos em águas naturais: ácido-base (dióxido de carbono dissolvido), complexação (iões metálicos em solução aquosa), precipitação e dissolução, oxidação-redução, interface sólido-solução. Módulo de Termodinâmica: Equação de estado de gases ideais. A primeira lei da termodinâmica. A segunda lei da termodinâmica. Propriedades de fluidos puros. Misturas de gases ideais. Soluções ideais – Propriedades coligativas. Solubilidade ideal de sólidos em líquidos. Termoquímica e equilíbrio químico. Noção de entalpia de reação padrão, entalpia de formação padrão e entalpia de combustão padrão. Efeito da temperatura na entalpia de reação – lei de Kirchhoff. Critério de equilíbrio químico. Misturas de gases e soluções reais. Conceito e cálculo de propriedades residuais.

6.2.1.5. Syllabus:

Water Chemistry: Structure and physical properties of water. Chemical reactions of water. Heavy water. Water cycle and pollution. Parameters of the quality of water, methods for analysis, water treatment. Chemical equilibria in natural waters: acid-base (dissolved carbon dioxide), complexation (metal ions in aqueous solution), precipitation and dissolution, oxidation-reduction, interface solid-solution. Thermodynamics: Equation of state for ideal gases. First law of thermodynamics. Second law of thermodynamics. Properties of pure fluids. Mixture of ideal gases. Ideal solutions – Colligative properties. Ideal solubility of solids in liquids. Thermochemistry and chemical equilibrium. Standard heat of reaction, standard heat of formation and standard heat of combustion. Temperature effect on the heat of reaction – Kirchhoff law. Criteria for chemical equilibrium. Mixtures of real gases and solutions. Notion and calculation of residual properties.

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

A lecionação da UC está organizada com aulas de carácter mais expositivo e outras em que o estudante é chamado a resolver problemas tipo, no âmbito da matéria em análise. Neste contexto, o estudante consolida os conhecimentos com base em situações reais e/ou plausíveis na área da Engenharia.

Aulas teórico-práticas (TP): exposição suportada por meios audiovisuais e ilustrada com a resolução de problemas exemplo, incluídos em fichas a fornecer aos estudantes. Será dada ênfase à aplicação dos conhecimentos a questões do quotidiano, nas suas interfaces com o Geo-ambiente e com a Engenharia. Os estudantes serão fortemente estimulados a participar na aula. Serão registadas as presenças. Das fichas constarão ainda outros problemas que deverão ser resolvidos fora das aulas para facilitar a aprendizagem e consolidar conhecimentos. É dada particular atenção à análise crítica dos resultados e à pesquisa de dados em tabelas fornecidas aos estudantes.

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

Teaching in the CU is organized in classes with a more theoretical content and others in which the student is asked to solve standard problems within the contents being analysed. Thus, students consolidate their knowledge based in real and/or plausible situations in Engineering fields.

Theoretical-practical classes (TP): presentations supported by audiovisual media and illustrated with problem solving related to practical examples included in tutorial handouts to be delivered to the students. Special attention will be given to the application of knowledge to everyday life issues, and their interfaces with Geo-Environment and Engineering. Students will be strongly stimulated to participate in the classes. Attendance will be registered. Worksheets will also include other problems to be solved outside class time to facilitate learning and consolidate knowledge. Special attention will be given to the critical analysis of results and to the search of data in tables delivered to the students.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição acompanhada de exemplos práticos. Resolução de problemas de aplicação da matéria lecionada nas aulas TP e esclarecimento de dúvidas que possam surgir na resolução dos mesmos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Frequência: É necessário que o estudante não exceda o número limite de faltas (artigo 4º das Normas Gerais de Avaliação da FEUP).

Fórmula de avaliação: No final de cada módulo será realizado um teste de avaliação de igual peso na nota final: $NF=0.5 \cdot T1+0.5 \cdot T2$

NF=Nota Final, T1=Teste módulo Termodinâmica, T2=Teste módulo Química da Água

A nota mínima de cada componente é de 7 valores. Os estudantes não aprovados na avaliação distribuída (T1 e T2) serão avaliados na época de recurso podendo optar pela realização de apenas um dos módulos desde que $T1 \geq 7$ valores ou $T2 \geq 7$ valores.

Estudantes que não obtiverem a nota mínima de 7 valores terão de se submeter à avaliação de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation complemented with practical examples. Problem solving related to the contents studied in theoretical-practical classes and clarification of doubts that may arise in the proposed exercises.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: The student must not exceed the maximum limit of absences (Article 4 of the General Rules of Evaluation of FEUP).

Evaluation formula: At the end of each module an assessment test will be performed with equal weight in the final grade: $NF=0.5 \cdot T1+0.5 \cdot T2$

NF=Final Grade, T1=Thermodynamic Test, T2=Water Chemistry Test

The minimum grade of each component is 7 points (out of 20). Students who do not reach a passing grade in the distributed assessment (T1 and T2) have to sit a supplementary examination and may choose to do only one of the modules, as long as $T1 \geq 7$ points or $T2 \geq 7$ points.

Students who do not obtain a minimum grade of 7/20 must sit a supplementary examination.

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

curricular.

A leção da UC está organizada com aulas de carácter mais expositivo e outras em que o estudante é chamado a resolver problemas tipo, no âmbito da matéria em análise. Neste contexto, o estudante consolida os conhecimentos com base em situações reais e/ou plausíveis na área da Engenharia. A realização de um teste de avaliação ao final de cada Módulo permite avaliar a extensão dos conhecimentos adquiridos em cada módulo de forma independente mas articulados com o percurso de aprendizagem na UC na totalidade.

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

Teaching in this CU is organised in classes with a more theoretical content and others in which the student is asked to solve standard problems within the contents being analysed. In this context, the student consolidates their knowledge based on real and/or plausible situations in Engineering fields. The completion of an evaluation test at the end of each module allows to assess the extent of knowledge acquired in each module in an independent way, but coordinated with the learning process of the whole CU.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Yunus A. Cengel, Michael A. Boles; "Thermodynamics" New York, 2011. ISBN: 978-007-131111-3
 Yunus A. Çengel, Michael A. Boles; "Termodinâmica". Lisboa, 2001. ISBN: 972-773-097-3
 Domingos Barbosa; "Química Ambiental / Módulo de Termodinâmica. Licenciatura em Engenharia de Minas e Geoambiente"
 Manahan, Stanley E.; "Environmental chemistry". Boca Raton, 2005. ISBN: 1-56670-633-5
 Sawyer, Clair N.; "Chemistry for Environmental Engineering". New York, 1994. ISBN: 0-07-113908-7 (Cap.4)
 Smith, J. M.; "Introduction to chemical engineering thermodynamics". Boston, 2001. ISBN: 0-07-240296-2
 Yaws, C.L.; "Chemical Properties Handbook", McGraw-Hill, 1999. ISBN: 159124028X (electronic bk.)
 (<http://www.knovel.com/knovel2/Toc.jsp?BookID=49>)
 Stumm, Werner; "Aquatic chemistry". New York 1996. ISBN: 0-471-51185-4
 Valsaraj, K.T.; "Elements of Environmental Engineering - Thermodynamics and Kinetics", Lewis Publishers, 2000. ISBN: 1-56670-397-2
 Xavier Domènech, José Peral "Química Ambiental de Sistemas terrestres", Editorial reverté, Sa, 2006. ISBN: 84-291-7906-2

Mapa X - Resistência de Materiais / Strength of Materials**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Resistência de Materiais / Strength of Materials

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Castorina Fernanda Silva Vieira TP-56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Introdução aos fundamentos da Análise Estrutural Elástica e da Resistência de Materiais (materiais contínuos, homogêneos e isotrópicos)

Compreender e dominar os seguintes conceitos:

- *Equilíbrio estático: Conceito de força e momento; Equações de equilíbrio estático*
- *Geometria das Massas: Centróides e Centros de Massa; Momentos de inércia; Teorema de Steiner*
- *Introdução à Teoria da Elasticidade: Estado de Tensão (o conceito de tensão, equações de equilíbrio, tensões principais e estado plano de tensão); Estado de Deformação (o conceito de deformação, deformações principais, equações de compatibilidade e estado plano de deformação); Relações Tensões-Deformações (Lei de Hooke generalizada)*
- *Critérios de resistência, tensão equivalente*
- *Torção de Peças Lineares: Veio cilíndrico de secção circular*
- *Flexão de Vigas: Diagramas de Esforços, Flexão Pura, Plana e Desviada; Flexão combinada com esforço normal, torção e esforço cortante; Deformação duma viga à flexão.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduction to elastic structural analysis and strength of materials (continuous, homogeneous and isotropic materials)

To understand and master the following concepts:

- *Static equilibrium: Concept of force and moment; Equations of static equilibrium*

- *Geometry of bodies: Centroid and Centre of Mass; Moments of inertia; Steiner's theorem*
- *Introduction to the Theory of Elasticity: Stress State (concept of stress, equations of equilibrium, principal stress and two-dimensional stress); Strain State (concept of strain, principal strain, compatibility equations and two-dimensional strain); Stress-Strain Relationships (generalized Hooke's Law)*
- *Strength criteria, equivalent stress*
- *Torsion of linear members: cylindrical shaft of circular section*
- *Beam bending: moment diagrams; Pure, planar and unsymmetrical bending; Combined bending with normal stress, torsion and shear stress; Beam bending strain*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Serão abordados os seguintes temas:

- *Equilíbrio estático: Conceito de força e momento; Equações de equilíbrio estático*
- *Geometria das Massas: Centróides e Centros de Massa; Momentos de inércia; Teorema de Steiner*
- *Introdução à Teoria da Elasticidade: Estado de Tensão (o conceito de tensão, equações de equilíbrio, tensões principais e estado plano de tensão); Estado de Deformação (o conceito de deformação, deformações principais, equações de compatibilidade e estado plano de deformação); Relações Tensões-Deformações (Lei de Hooke generalizada)*
- *Critérios de resistência, tensão equivalente*
- *Torção de Peças Lineares: Veio cilíndrico de secção circular*
- *Flexão de Vigas: Diagramas de Esforços, Flexão Pura, Plana e Desviada; Flexão combinada com esforço normal, torção e esforço cortante; Deformação duma viga à flexão*

6.2.1.5. Syllabus:

The following subjects are covered:

- *Static equilibrium: Concept of force and moment; Equations of static equilibrium*
- *Geometry of bodies: Centroid and Centre of Mass; Moments of inertia; Steiner's theorem*
- *Introduction to the Theory of Elasticity: Stress State (concept of stress, equations of equilibrium, principal stress and two-dimensional stress); Strain State (concept of strain, principal strain, compatibility equations and two-dimensional strain); Stress-Strain Relationships (generalized Hooke's Law)*
- *Strength criteria, equivalent stress*
- *Torsion of linear members: cylindrical shaft of circular section*
- *Beam bending: Moment diagrams; Pure, planar and unsymmetrical bending; Combined bending with normal stress, torsion and shear stress; Beam bending strain*

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

Os objetivos centram-se no comportamento mecânico dos materiais, e no seu comportamento estrutural. Nesse sentido, a cobertura feita pelo programa é adequada, abrangendo a elasticidade, tensão e deformação e a torção e flexão de vigas e peças lineares, antecidos por uma revisão de conceitos físicos da estática.

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

The objectives focus on the mechanical behaviour of materials, and also on their structural behaviour. Thus, the programme coverage is adequate, including elasticity, stress and strain. It also includes torsion and bending of beams and linear members, preceded by the revision of physical concepts of statics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição em sessões teórico-práticas das várias matérias que integram o programa com o recurso a exemplos de aplicação, e resolução de problemas propostos.

Avaliação distribuída com exame final:

- *A avaliação dos estudantes é do tipo Parcelar e Exame de Recurso.*
- *A Avaliação Parcelar é realizada através de duas provas: uma prova intercalar a meio do semestre e uma prova na data do exame da 1ª chamada*
- *Os conteúdos programáticos em avaliação nas provas parcelares são exclusivos*
- *Em cada uma das avaliações parcelares, a nota mínima é de 7 valores (em 20)*
- *As duas provas têm igual peso (50%) na nota final da Avaliação Parcelar*
- *A classificação final da Avaliação Parcelar é igual à média das provas parcelares*
- *O Exame Recurso incide sobre a totalidade do conteúdo programático da unidade curricular*
- *Cada uma das 3 provas de avaliação consiste numa Prova Escrita constituída por perguntas TEÓRICAS e PRÁTICAS, sem consulta de livros ou apontamentos.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical/practical classes with the presentation of the topics included in the programme, application examples and problem solving.

Distributed Evaluation with final examination:

- The assessment of students can be parcelled and through supplementary examination.
- Parcelled assessment is done with two tests: a mid-term test and a final test on the date of the 1st call examination.
- The syllabi for parcelled evaluation are exclusive
- In each of the parcelled assessments, the minimum grade is 7 (out of 20)
- The two tests have equal weight (50%) in the final grade of the parcelled assessment
- The final grade of the parcelled assessment is the mean of the parcelled tests
- The supplementary examination focuses on the entire syllabus of the curricular unit
- Each of the three assessment tests consists of a written test with THEORETICAL and PRACTICAL questions, without consulting books or notes.

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

A metodologia recorre a todas as ferramentas pedagógicas adequadas ao ensino da tecnologia: a) Sólida formação conceptual teórica através duma fundamentação fenomenológica; b) Realização de exercícios quantitativos de aplicação dos conceitos fundamentais.

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

The methodology uses adequate pedagogical tools to teach technology: a) Solid theoretical and conceptual training through a phenomenological substantiation; b) Solving of quantitative exercises to apply the fundamental concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Beer, Ferdinand P; *Resistência dos materiais*. S. Paulo, 1995. ISBN: 85-346-0344-8
- Gomes, J. F Silva; *Mecânica dos sólidos e resistência dos materiais*. Porto, 2004. ISBN: 972-8826-06-0
- Beer, Ferdinand P; *Mecânica vectorial para engenheiros*. Lisboa, 1998. ISBN: 972-8298-73-0

Mapa X - Caracterização de Materiais / Materials Characterization**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Caracterização de Materiais / Materials Characterization

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Mário Rui Machado Leite PL-14 h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José Cardoso Guedes TP 42 h

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

Pretende-se fornecer conhecimentos gerais acerca dos diferentes tipos de materiais no âmbito dos minerais e rochas industriais. Conhecer as propriedades e aprender a realizar os ensaios aplicáveis aos materiais, tendo por objetivo a sua caracterização. Conhecer as propriedades básicas dos diferentes tipos de materiais e principais aplicações. Utilização de procedimentos normalizados. Relacionar a composição e a estrutura química dos materiais com as suas propriedades e estas com o seu campo de aplicação. Distinguir os processos gerais de produção de diferentes tipologias de matérias-primas. Identificar as propriedades básicas de determinados tipos de materiais. Implementar testes laboratoriais e realização de ensaios específicos (normalizados) em agregados e rochas ornamentais. Elaboração de relatórios laboratoriais, de acordo com o conhecimento adquirido através da utilização das Normas. Identificar e decidir aplicações para determinado material, em função da sua caracterização.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The aim of this CU is to provide general knowledge about different types of materials in the scope of industrial minerals and rocks. Know the properties and learn how to perform laboratory tests in order to achieve materials characterization. Know the basic properties of different materials and their major applications. Use standard procedures. Make a connection between the composition and chemical structure of materials and their properties, and understand materials application based on their properties. Identify the general processes of production of different types of raw materials. Identify the basic properties of certain materials. Carry out laboratory tests and specific field tests (standardized) on aggregate and ornamental rocks. Write laboratory reports, according to the knowledge acquired by fulfilling the applicable standards. Identify and decide on possible applications for a given material based on its characterization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

CONCEITOS BÁSICOS: Materiais usados em Engenharia. Classes de Materiais: Metálicos, Não-Metálicos, Cerâmicos, Materiais Poliméricos, Compósitos, Semicondutores e Biomateriais. **PROPRIEDADES E ENSAIOS:** Ensaio Mecânicos: Tração, Compressão, Dureza, Impacto, Flexão, Torção. Propriedades Elétricas, Químicas. Ensaio para a Caracterização de Minerais e Rochas Industriais: Normalização, Metodologia e Ensaio para Obtenção de Marcação CE. **FASES DOS MATERIAIS:** Fases Cristalinas e Amorfas. Fases Metálicas e suas Propriedades, Fases Impuras, Metais Monofásicos, Deformação dos Metais, Ruptura dos Metais, Diagramas de Fase Ternários. **MINERAIS E ROCHAS INDUSTRIAIS** (Mineralogia, Ocorrências, Tecnologia de Exploração e Tratamento, Aplicações, Mercado, Preocupações Ambientais, Enquadramento do Sector em Portugal): Areias, Calcário, Diamante, Diatomito, Evaporitos; Gesso; Sal-gema, Feldspatos, Quartzo (Fonte de Silício), Rochas Ornamentais, Matérias-primas Cerâmicas, Sienitos Nefelínicos, Agregados.

6.2.1.5. Syllabus:

BASIC CONCEPTS: Materials used in engineering. Classes of materials: Metallic, Non-metallic, Ceramic, Polymeric, Composite, Semiconductor, and Bio-materials. **PROPERTIES AND TESTS:** Mechanical tests: traction, compression, hardness, impact, bending, torsion. Electrical and Chemical properties. Industrial minerals and rocks characterization tests. Standardization, methodology and tests for CE mark certification. **PHASES OF MATERIALS:** Crystalline and amorphous phases. Metallic phases and their properties. Impure Phases. Single-Phase Metals. Metals Deformation. Metals Rupture. Ternary Phase Diagrams. **INDUSTRIAL MINERALS AND STONES** (Mineralogy, Occurrences, Exploitation and Treatment Technologies, Applications, Market, Environmental Concerns, Context of the Sector in Portugal): Sands, Limestone, Diamond, Diatom, Evaporites, Gypsum, Rock salt, Feldspar, Quartz (Silicon source), Ornamental Rocks, Ceramic raw materials, Nepheline Syenite, Aggregate.

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

A unidade curricular foi elaborada de modo a dotar os estudantes com conhecimentos e competências sobre os princípios básicos subjacentes à Caracterização dos Materiais. Pretende-se que os estudantes adquiram um conhecimento profundo sobre os vários tipos de materiais bem como das suas propriedades que irão determinar o seu comportamento em aplicações Industriais. Será sublinhada a relação estreita existente entre a caracterização dos materiais e conceitos fundamentais de química, física e engenharia.

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

The curricular unit was structured to give students the knowledge and skills on the basic principles underlying the materials characterization. It is intended that students acquire an in-depth understanding of the various types of materials and their properties, which will determine their behaviour in industrial applications. The close relationship between materials characterization and fundamental concepts of chemistry, physics and engineering will be underlined.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição; Demonstração; Brainstorming; Resolução de problemas; Visitas; Trabalho laboratorial (realização de ensaios normalizados).

Fichas de problemas a realizar nas aulas TP e fichas de problemas em Moodle a serem resolvidos fora das aulas. Elaboração de relatórios de cada ensaio laboratorial de acordo com a normalização. Elaboração de relatório das visitas efetuadas. Realização de um trabalho autónomo de pesquisa com apresentação oral.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas teórico-práticas e práticas lecionadas.

Fórmula de avaliação: 1/4 para o trabalho de pesquisa (TP); 1/4 para os trabalhos de laboratório (TL) (inclui relatórios dos ensaios, visitas e de ensaios realizados no exterior); 1/2 para os testes de avaliação escrita (TE).
 $NF = 0.25 TP + 0.25 TL + 0.5 TE$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Presentation; Demonstration; Brainstorming; Problem solving; Field trips; Laboratory work (standardized tests). Worksheets of practical problems to be solved in TP classes and problems in Moodle to be solved outside the classroom. Reporting of each laboratory test according to the standards. Reporting of the field trips.

Autonomous research work with oral presentation.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Terms of attendance: students must attend a minimum of 75% of the theoretical-practical and practical classes taught.

Evaluation formula: 1/4 research work (TP); 1/4 laboratory work (TL) (including reports of laboratory tests, field trips and tests performed outside); 1/2 written tests (TE).

$NF = 0.25 TP + 0.25 TL + 0.5 TE$

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

curricular.

No final desta UC os estudantes terão tido contacto com os materiais existentes e comercializados (teórico em todos os casos e prático em alguns casos). Os estudantes estarão sensibilizados para os principais desafios e problemas mais críticos relacionados com o fabrico e a aplicação dos materiais. As aulas TP incidirão nos tópicos previstos nos conteúdos programáticos. As aulas laboratoriais familiarizarão o estudante com as metodologias de ensaios, de síntese e de interpretação de resultados e as técnicas de caracterização de materiais mais relevantes. Em todas as aulas TP serão resolvidos problemas e ao final de cada aula os estudantes terão disponíveis no Moodle uma série de problemas sobre a matéria exposta nas aulas, para resolverem como trabalho de casa com prazo definido.

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

At the end of this curricular unit, students will have been in contact with the materials that exist and are available in the market (in theory for all materials and in practice for some). Students will become aware of the key challenges and critical issues related to the manufacture and application of materials. Theoretical-practical lessons will focus on topics provided in the syllabus. Laboratory classes will familiarize the student with the methodologies of testing, synthesis and interpretation of results and the most relevant techniques for materials characterization. Practical problems will be solved in all TP classes and, at the end of each class, students will have a series of problems on the topics presented in class available on Moodle, which they must solve for homework with a defined deadline.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Baptista, J. Santos; "Caracterização de Materiais".
 António Moura; José Lopes Velho; "Recursos Geológicos de Portugal", Coimbra, Palimage Editora, 2012.
 Smith, William F.; "Princípios de ciência e engenharia dos materiais". Lisboa, 1998, ISBN: 972-8298-68-4.
 José Lopes Velho; "Mineralogia industrial". Lisboa, 2005, ISBN: 972-757-331-2.
 Davim, J. P.; "Ensaaios mecânicos e tecnológicos".
 Ashby, Michael; "Materials". Amsterdam, 2010, ISBN: 978-0-7506-8391-3.
 William D. Callister, Jr.; with special contribution by David G. Rethwisch; "Materials science and engineering". ISBN: 978-0-471-73696-7.
 Mercier, Jean P.; "Introduction à la science des matériaux". ISBN: 2-88074-402-4.*

Mapa X - Cartografia, Topografia, SIG / Cartography, Topography, GIS**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Cartografia, Topografia, SIG / Cartography, Topography, GIS

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Júlio Machado Leite T-21h; TP-7h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Miguel Fernando Tato Diogo T-21h; TP-7h

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

*Familiarizar os Estudantes com os diversos recursos existentes e disponíveis para o geo-referenciamento das atividades e trabalhos de engenharia, nomeadamente a Cartografia, Topografia e os Sistemas de Informação Geográfica.
 Assume-se a condução da UC de CTSIG em dois módulos, a saber:
 Módulo de Cartografia e Topografia (TC).
 Módulo de Sistemas de Informação Geográfica (SIG).*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To familiarise students with the various existing and available resources for georeferencing activities and engineering works, including Cartography, Topography and Geographic Information Systems (GIS).
 The CTSIG curricular unit will be ministered in two modules, namely:
 Module of Topography and Cartography (TC).
 Module of Geographic Information Systems (GIS).*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Módulo de Cartografia e Topografia:
 Conceitos base de Topografia;
 Leitura de Cartas Topográficas;
 Formas singulares de terreno e suas representações Topográficas:*

*Planimetria e nivelamento;
Instrumentos de topografia;
Levantamentos Topográficos;
Módulo de Sistemas de Informação Geográfica:
Conceitos básicos de modelação e representação da Terra;
Geóide, Datum, Projeções e sistemas de coordenadas; Posicionamento com GPS; Conceitos básicos sobre sistemas de informação geográfica;
Métodos informáticos de administração de dados geográficos;
Modelos e estruturas de dados geográficos;
Manipulação de dados geográficos; Exemplos de utilização elementar de um software SIG.*

6.2.1.5. Syllabus:

*Module of Topography and Cartography:
Basic concepts of Topography;
Reading Topographical Maps;
Singular forms of land and their topographical representations:
Planimetry and leveling;
Topography instruments;
Topographic Surveys;
Module of Geographic Information Systems:
Basics of modeling and representation of the Earth;
Geoid, Datum, projections and coordinate systems;
Positioning with GPS;
Basics of geographic information systems;
Computational methods for spatial data management;
Models and structures of spatial data;
Manipulation of spatial data;
Basic usage examples of a GIS software.*

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

*As matérias abordadas nesta Unidade Curricular, apresentam a base fundamental de conceitos necessários para a utilização de recursos existentes para o geo-referenciamento.
O estudo desses conceitos, associado à sua utilização prática, proporcionada pelas tarefas/exercícios propostos aos Estudantes durante as Aulas, concorrem para que estes adquiram competências para o uso de técnicas de geo-referenciamento e discussão com empresas de serviços da área da topografia.*

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

*The topics discussed in this curricular unit present the fundamental conceptual basis needed for the use of existing resources for georeferencing.
The study of these concepts, associated with its use in practice provided by the tasks / exercises proposed to students during classes, allows students to acquire skills for the use of georeferencing techniques and the discussion with companies which provide services in the field of topography.*

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teóricas e teórico-práticas
Realce para as Aulas teórico-práticas nos terrenos da FEUP com o objetivo de realização de Levantamentos Topográficos vários.
Aulas teórico-práticas de utilização de um software SIG (construção de mapas temáticos, georreferenciação de raster, construção de um modelo digital do terreno).*

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: 75% de presença nas aulas.

A Frequência é obrigatória para acesso ao Exame de Recurso

Fórmula de avaliação:

Módulo de Cartografia/Topografia - 50% da Nota da UC de CTSIG

3 Trabalhos Monográficos:

1 Individual + 2 de Equipa (2 Estudantes).

3 Trabalhos de Campo:

3 Trabalhos de Campo em Equipa (6 Estudantes).

Módulo de Sistemas de Informação Geográfica - 50% da Nota da UC de CTSIG

3 Trabalhos Temáticos em Equipa (3 Estudantes)

1 Teste individual

Nota: o modo de classificação de cada trabalho é descrito aos estudantes no início do mesmo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and theoretical-practical classes

Theoretical-practical classes will be held at FEUP Campus with the purpose of carrying out various Topographic Surveys.

Theoretical-practical classes using a GIS software (construction of thematic maps, georeferencing raster, building a digital terrain model).

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Terms of attendance: students must attend 75% of the classes

Attendance is mandatory in order to have access to the supplementary examination.

Evaluation formula:

Module of Topography and Cartography - 50% of the grade of the CTSIG curricular unit

3 Monographic Reports:

1 Individual + 2 Team (2 students).

3 Fieldwork assignments:

3 Fieldwork team assignments (6 students).

Module of Geographic Information Systems - 50% of the grade of the CTSIG curricular unit

3 Thematic Team Reports (3 students)

1 individual Test

Note: Students are informed of the grading method of the work at the beginning of each assignment.

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

Durante o processo formativo nesta Unidade Curricular, os Estudantes intercalam a presença nas Aulas Teóricas com a execução de inúmeros trabalhos individuais e de Equipa. A possibilidade de disponibilizar 10 conjuntos de instrumentos topográficos para levantamentos básicos de campo, bem como a existência de licença para o uso de software ESRI ArcView, representam uma mais valia para os objetivos definidos nesta Unidade Curricular.

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

During the training process of this curricular unit, students intercalate attendance to theoretical classes with the carrying out of numerous individual and team assignments. The possibility of providing 10 sets of topographical instruments for basic field surveys, as well as the existence of licenses for the use of ESRI ArcView software, represent an added value to the objectives defined in this curricular unit.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Graeme F. Bonham-Carter; Geographic information systems for geoscientists. 1994, ISBN: 0-08-042420-1

João Martins Casaca, João Luís de Matos, José Miguel Baio Dias; Topografia geral. Lisboa 2005, ISBN: 972-757-339-8

Joaquim Alves Gaspar ; apoio Sociedade de Geografia de Lisboa; Cartas e projecções cartográficas. Lisboa, 2005. ISBN: 972-757-151-4

Ana Duarte Fonseca, João Cordeiro Fernandes; Detecção remota. Lisboa, 2004. ISBN: 972-757-292-8

José Alberto Gonçalves; Sérgio Madeira; J. João Sousa; Topografia Conceitos e Aplicações, Lidel, 2012. ISBN: 978-972-757-850-4

João Matos; Fundamentos de Informação Geográfica, Lidel, 2008. ISBN: 978-972-757-514-5

Mapa X - Geologia II / Geology II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Geologia II / Geology II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Renata Maria Gomes dos Santos TP-42h, PL-14h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

1. Reconhecer os diversos ambientes geotectónicos considerados num Ciclo de Wilson;

2. Analisar e caracterizar cada um dos ambientes geotectónicos relativamente aos principais processos geológicos (e.g. sedimentação, magmatismo, metamorfismo, metalogénese, deformação e tectónica) aí ocorrentes e respectiva génese de recursos minerais associados.

3. Saber descrever e interpretar as principais unidades da geologia de Portugal como um produto do dinamismo do nosso planeta e os recursos e jazigos minerais associados.
4. Conhecer as metodologias de trabalho de campo.
5. Deter a capacidade de leitura e interpretação sumária de cartas geológicas e sua utilização no terreno.
6. Saber transformar problemas estruturais em problemas de análise geométrica resolúveis com projeções diversas, designadamente, a projeção estereográfica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. Recognize the different tectonic environments considered in Wilson cycle;
2. To analyse and characterize each of the tectonic environments on the main geological processes (e.g. sedimentation, magmatism, metamorphism, metallogenesis, deformation and tectonic) occurring there and its genesis of mineral resources associated.
3. Describe and interpret the main Portuguese geological units as a product of the dynamism of our planet and the associated resources and mineral deposits.
4. Know the fieldwork methodologies.
5. Have the ability to read and interpret a geological map and use it in the field.
6. Know how to transform structural problems in solvable geometric analysis problems using several methods, in particular, the stereographic projection.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Capítulo I – Generalidades. Inserção do território Português no contexto das Cadeias Varisca e Alpina. As grandes unidades: i) Unidades Geotectónicas e Morfoestruturais Variscas e Alpinas; ii) Maciço Ibérico: zonalidade paleogeográfica e tectónica; iii) conceito de Unidades Tectonoestratigráficas denominadas Terrenos.

Capítulo II – Conceito de Ciclo de Wilson: 1 - Regimes tectónicos divergentes (extensionais); 2- Regimes tectónicos convergentes.

Capítulo III - Geologia e jazigos minerais do território de Portugal

1 - Terreno Ibérico i) Zona de Ossa-Morena; ii) Zona Centro-Ibérica e Zona de Galiza - Trás-os-Montes:

2 - Terreno Ofiolítico: Complexo ofiolítico de Morais-Bragança e Complexo Ofiolítico do Sul.

3 - Terreno Sul-Português: Litoestratigrafia, vulcanismo, paleogeografia e metalogénese.

Capítulo IV - Cobertura epi-Varisca Bordadura ocidental ou Lusitânica; bordadura Sul ou Algarvia; Bacia do Tejo e Sado; Bacias epicontinentais. Jazigos minerais não metálicos da cobertura.

6.2.1.5. Syllabus:

Chapter I – Generalities. The Portuguese territory in the context of the Variscan and Alpine mountain chains. The great units: i) Variscan and Alpine tectonic and morphostructural units; ii) The Iberian massif: paleogeographic and tectonic zonality; iii) concept of tectonostratigraphic units called terrains.

Chapter II – Concept of Wilson Cycle: 1 - Divergent tectonic regimes (extensional); 2 - Convergent tectonic regimes.

Chapter III – Geology and mineral deposits of Portugal

1 – Iberian Terrain: i) Ossa-Morena Zone; ii) Central Iberian Zone and Galicia - Trás-os-Montes Zone.

2 - Ophiolite terrain: Morais-Bragança ophiolite complex and South ophiolite complex.

3 - South Portuguese Terrain: Lithostratigraphy, volcanism, paleogeography e metallogenesis.

Chapter IV – Post Variscan sedimentary cover of Lusitanian margin; Algarve margin; Tagus and Sado basins; epicontinental basins. Non-metallic mineral deposits of sedimentary cover.

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

Os capítulos 1 e 2 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 1 e 2.

Os capítulo 3 e 4 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir os objetivos previstos nos pontos 3, 4, 5 e 6.

As aulas práticas permitirão que os estudantes alcancem mais facilmente os objetivo dos pontos 4, 5 e 6.

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

Chapters 1 and 2 of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objectives 1 and 2.

Chapters 3 and 4 of the program allow students to acquire the competences needed to achieve objectives 3, 4, 5 and 6.

Practical classes will allow students to more easily reach objectives 4, 5 and 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com vertente mais teórica com apoio de: • Material geológico-mineiro do Museu do Departamento de Minas; • Mapas regionais e setoriais; • Esquemas didáticos representativos dos vários ambientes geodinâmicos.

Aulas práticas laboratoriais e teórico-práticas com desenvolvimento de técnicas: • Uso da bússola e recolha de dados estruturais no terreno; • Leitura de cartas topográficas e geológicas; • Projeção estereográfica de estruturas planares e lineares. Problemas estruturais

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: A obtenção de frequência implica: não exceder o limite de faltas correspondente a 25% do total de aulas práticas e teóricas previstas; a entrega dos trabalhos práticos propostos.

Fórmula de avaliação: O cálculo da classificação final tem a seguinte composição:

20% - Trabalhos práticos de gabinete

30% - Relatório do trabalho, e livro de registo.

50% - Média dos dois minitests

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes with a more theoretical component with support materials: • geological samples from the Museum of the Mining Department; • geological maps; • educational schemes representative of the various geodynamic environments.

Practical lab classes and theoretical/practical classes to develop techniques: • use of a compass and structural data collection in the field; • use of topographic and geological maps; • stereographic projection of planar and linear structures. Structural problems.

Type of evaluation: distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: To obtain attendance in the CU students must: not exceed the maximum limit of absences (25% of the total theoretical and practical classes); deliver the reports of the practical assignments.

Evaluation formula: The calculation of the final grade will consist of:

20% practical assignments;

30% assignment report and log;

50% average of the two mini-tests.

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

Com o método expositivo os conteúdos da unidade curricular são explicados aos estudantes, abordando-se teoricamente a matéria. Através da discussão de casos no âmbito da matéria leccionada e das aulas práticas, estudantes e docentes colocam questões que procuram rever e consolidar os conhecimentos transmitidos pelo método expositivo.

Desta forma é criado um maior envolvimento com os estudantes e facilitada a compreensão, percepção e entendimento dos conceitos.

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

Lectures allow to explain the contents of the curricular unit to students with a theoretical approach to the topics.

The discussion of case studies within the scope of the topics taught and of practical classes allows students and teachers to ask questions in order to revise and consolidate the knowledge transmitted in lectures.

This allows a greater involvement with the students, facilitating the awareness, perception and understanding of the concepts.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Rui Dias, Alexandre Araújo, Pedro Terrinha, José Carlos Kullberg; Geologia de Portugal, Escolar Editora, Lisboa, 2012. . ISBN: 978-972-592-364-1

Mapa X - Métodos Estatísticos / Statistical Methods

6.2.1.1. Unidade curricular:

Métodos Estatísticos / Statistical Methods

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Eduardo Sousa Góis TP-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Miguel Fernando Tato Diogo TP-14h

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

Esta unidade curricular tem dois objetivos fundamentais: por um lado, tem um carácter didático/científico, promovendo o desenvolvimento do raciocínio lógico e de métodos de análise e, por outro, visa introduzir e desenvolver em termos teóricos um conjunto de conceitos que serão ferramentas essenciais para apoio às suas necessidades futuras.

Pretende desenvolver a capacidade de comunicação rigorosa tendo por base conceitos de Probabilidades e Estatística. Pretende ainda desenvolver uma atitude crítica na análise de problemas estatísticos.

Componente científica: 100%

No final os estudantes devem ser capazes de:

- Resolver problemas comuns envolvendo a teoria da probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições, amostragem, estimação por intervalos e teste de hipóteses para métricos e não paramétricos;
- Enunciar e interpretar os principais conceitos da Estatística;
- Utilizar as ferramentas da estatística descritiva na análise de dados amostrais ou populacionais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit has two essential aims: on the one hand, it possesses a didactic/scientific nature, promoting the development of logical reasoning and analysis methods; on the other, it aims to theoretical introduce and develop a set of concepts that are fundamental tools to support future needs.

It seeks to develop rigorous communication skills based on concepts of Probability and Statistics.

It also aims to develop a critical attitude when analysing statistical problems.

Scientific component: 100%.

At the end, students should be able to:

- Solve common problems involving probability theory, random variables, distributions, sampling, interval estimation and parametric and nonparametric hypothesis testing;
- Formulate and interpret the key concepts of statistics;
- Use the tools of descriptive statistics on sample or population data analysis.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Breve revisão dos conceitos de:

- Análise combinatória;
- Teoria de conjuntos.

2. Teoria das probabilidades: Acontecimentos e probabilidades, definições conceitos e aplicações.

3. Variável aleatória: Variáveis discreta e contínua, funções de probabilidades e distribuição, parâmetros, somas e distribuições n-dimensionais.

4. Distribuições: Distribuições teóricas discretas e contínuas, aproximações e somas.

5. Estatística descritiva: Amostragem. Análise, representações gráficas, parâmetros e distribuição de medidas;

6. Estimadores: Estimadores pontuais e intervalares para populações normais e não normais (teorema do limite central e desigualdade de Tchebycheff).

7. Testes de hipóteses: Testes de hipótese paramétricos de populações normais e não normais.

8. Testes do Qui-quadrado: independência, ajustamento e homogeneidade.

9. Análise de regressão e correlação.

10. Análise de dados estatísticos usando Microsoft Excel.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Brief revision of concepts:

- Combinatorial Analysis;
- Set Theory.

2. Probability theory: events and probabilities, concepts definitions and applications.

3. Random variable: discrete and continuous variables, probability functions and distribution, parameters, sums and n-dimensional distributions.

4. Distributions: discrete and continuous theoretical distributions, approximations and sums.

5. Descriptive Statistics: Sampling. Analysis, graphical representations, parameters and distribution of measurements;

6. Estimation: Point and interval estimators for normal and non-normal populations (central limit theorem and Tchebycheff's inequality).

7. Hypothesis testing: parametric hypothesis testing of normal and non-normal populations.

8. Chi-square: independence and homogeneity adjustment.

9. Regression analysis and correlation.

10. Statistical data analysis using Microsoft Excel.

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

Os conceitos básicos da probabilidade e da estatística são adequadamente cobertos. A capacidade de

comunicação rigorosa e crítica é desenvolvida paulatinamente com a apresentação dos conceitos e com a sua aplicação. O desenvolvimento do raciocínio lógico e analítico é feito pela apresentação e resolução de problemas não triviais de aplicação de conceitos.

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

The basic concepts of Probability and Statistics are adequately covered. Rigorous communication skills and critical attitude are gradually developed through the presentation of concepts and corresponding application. The development of logical and analytical reasoning is achieved through the presentation and resolution of non-trivial problems that involve the application of concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas são apresentados conceitos e resultados importantes associados, dando ênfase às interpretações geométricas e às aplicações práticas dos mesmos. No intuito de clarificar as definições e teoremas apresentados, são dadas demonstrações sempre que estas possam ajudar a atingir tal objetivo e são resolvidos exercícios ilustrativos de aplicações. Procura-se, sempre que possível, a participação dos estudantes, não só na resolução dos exercícios, mas também na introdução de novos conceitos. Há ainda que realçar a resolução individual de exercícios bem como a orientação conveniente no estudo da unidade curricular e no esclarecimento de dúvidas que possam surgir na resolução de exercícios propostos.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Quanto à avaliação existem dois momentos distintos:

1) 1º e 2º Testes;

2) Recurso.

A classificação final da uc corresponderá (0 a 20):

- média ponderada dos testes;

- à classificação do Recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Important concepts and associated results are presented in class, emphasising geometric interpretations and their practical applications. In order to clarify the definitions and theorems presented, several demonstrations are made and illustrative application exercises are solved. The aim is to, whenever possible, expect the participation of students, not only in solving the exercises, but also in introducing new concepts. It is also important to stress the individual resolution of exercises as well as the appropriate guidance in the study of the curricular unit, and the clarification of doubts that may arise when solving the exercises proposed.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Regarding the assessment there are two different moments:

1) 1st and 2nd Tests;

2) Supplementary exam.

The UC's final grade (0-20) corresponds to:

- Weighted mean of the tests;

- Grade of the supplementary exam.

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

A exposição participada pelos estudantes permite expô-los aos conceitos, com um desenvolvimento adequado, que deverá ser consolidado por estudo autónomo. A discussão e resolução de problemas de aplicação, de vários graus de dificuldade, permite operacionalizar e consolidar os conceitos. Desenvolvendo o raciocínio analítico e lógico. A necessidade de discutir e apresentar os problemas, torna a exposição por parte dos estudantes rigorosa.

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

The presentation of concepts participated by the students allows their adequate introduction and development, which must be consolidated through autonomous study. The discussions and resolution of application problems of varying degrees of difficulty allows the operationalisation and consolidation of these concepts, developing logical and analytical reasoning. The need to present and discuss the problems allows the students to develop rigorous communication skills.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Douglas C. Montgomery, George C. Runger; "Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros". 2003. ISBN: 85-216-1360-1;

- Murteira, Bento José Ferreira; "Probabilidades e estatística". 1992. ISBN: 972-9241-17-1;

- Ventsell; "Théorie des probabilités", Editions Mir;

- Mood, Alexander M.; "Introduction to the theory of statistics". Auckland, 1974. ISBN: 0-07-042864-6;

- Athanasios Papoulis; "Probability, random variables, and stochastic processes". Auckland, 1986. ISBN: 0-07-100870-5;

- Rui Campos Guimarães, José A. Sarsfield Cabral; "Estatística". ISBN: 978-84-481-5589-6;

- Paul L. Meyer; "Probabilidade". ISBN: 85-216-0294-4;
- Malik e Mullen; "A first course in probability and statistics, ", Addison-Wesley.

Mapa X - Sistemas Dinâmicos e Otimização / Dynamical Systems and Optimization

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas Dinâmicos e Otimização / Dynamical Systems and Optimization

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Maria Cristina da Costa Vila TP-56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

*Dominar o conceito de sistema dinâmico;
Classificar os sistemas dinâmicos a partir da equação diferencial e das condições iniciais;
Operar com transformações integrais;
Distinguir entre sistemas lineares e não lineares, contínuos e discretos;
Traduzir matematicamente um processo cinético de 1ª ordem;
Interpretar em termos físicos a solução de uma equação diferencial;
Usar manipuladores algébricos na implementação e resolução de equações diferenciais.
Dominar o conceito de função objetivo, ligações e restrições;
Definir praticável;
Identificar problemas de otimização linear;
Identificar o problema primal e escrever o correspondente problema dual;
Interpretar e discutir a solução de um problema de programação linear;
Formular matematicamente problemas simples de programação linear;
Aplicar o algoritmo de Simplex na resolução de problemas de otimização linear;
Usar a folha de cálculo na obtenção da solução do problema e da análise de sensibilidade.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Master the concept of dynamical system;
Classify each dynamical system from the differential equation and their initial conditions;
Operate with integral transformations;
Distinguish between linear and non-linear, continuous and discrete systems;
Mathematically translate a 1st order kinetics process;
Interpret in physical terms the solution of a differential equation;
Use CAS (computer algebra systems) to implement and solve differential equations;
Master the concept of objective function, links and constrictions;
Define the feasible region;
Identify linear optimization problems;
Identify the primal problem and write the corresponding dual problem;
Interpret and discuss the solution of a linear programming (LP) problem;
Mathematically formulate simple problems of linear programming;
Apply the Simplex algorithm to solve linear optimization problems;
Use the spreadsheet to obtain the solution to the problem and the sensitive analysis.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução aos sistemas dinâmicos;
Equações diferenciais de 1ª ordem;
Sistemas dinâmicos de 1ª ordem: Decaimento radioactivo, crescimento populacional;
Sistemas contínuos de ordem superior à 1ª: Equação diferencial linear com coeficientes constantes, exemplo de um sistema linear invariante de 2ª ordem - oscilações livres; interpretação física das equações diferenciais;
Convolução e impulso de Dirac;
Transformada de Laplace e suas propriedades;
Inversão da transformada de Laplace - decomposição em fracções simples; Aplicação da transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais; Sistemas lineares discretos;
Equações às diferenças.
Otimização linear: Introdução, conceitos base; Programação linear: Significado do modelo linear; Formulação de problemas;
Algoritmo do Simplex;
O problema dual;
Análise de sensibilidade.*

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to dynamical systems;

1st order differential equations;

1st order dynamical systems: Radioactive decay, population growth;

High order continuous systems: Linear differential equation with constant coefficients; Example of an invariant linear system of 2nd order - free oscillations; physical interpretation of differential equations; Convolution and Dirac pulse;

Laplace transform and its properties;

Inversion of Laplace transform - decomposition in simple fractions; Application of Laplace transform to the resolution of differential equations; Discrete linear systems;

Difference equations.

Linear Optimization: Introduction, basic concepts; Linear programming: meaning of the linear model; Problems formulation;

Simplex algorithm;

The dual problem;

Sensitive analysis.

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

Os conteúdos programáticos cobrem adequadamente os objetivos propostos, nomeadamente na identificação, e resolução de equações diferenciais, e na colocação de problemas em termos diferenciais. Os problemas de optimização linear são identificados e resolvidos, nas perspetivas primal e dual, recorrendo à folha de cálculo e ao simplex, e o estudante é incitado a formular novos problemas, pelo que os objetivos e o conteúdo são coerentes. Os ficam apetrechados com os conhecimentos fundamentais sobre as duas partes da UC- sistemas dinâmicos e Optimização linear.

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

The syllabus adequately covers the objectives of the curricular unit, since it allows to identify and solve differential equations and to raise problems in differential terms. Linear optimization problems are identified and solved, in a primal and dual perspective, using the spreadsheet and the simplex, and students are encouraged to formulate new problems, thus ensuring the syllabus coherence with the objectives. Students acquire fundamental knowledge on both parts of the CU: Dynamical systems and Linear optimization.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas com vertente teórica segue-se a metodologia tradicional d exposição oral onde as matérias são apresentadas em sequência estruturada acompanhada d demonstração e ilustração numa posição de diálogo com os estudantes. Nas aulas com vertente prática segue-se uma metodologia centrada nos estudantes, d aprendizagem activa e participada. Estas aulas são lecionadas em salas PCs, cuja disposição contribui para um maior envolvimento de todos os intervenientes na discussão e resolução dos exercícios propostos. Propõem-se exercícios passíveis d serem resolvidos à mão segundo a abordagem clássica—os estudantes trocam ideias e tentam resolver no lugar. Quando já sabem por onde começar um dos estudantes vai resolver no quadro com a colaboração dos outros colegas. Por fim, resolvem o mesmo problema em computador (wxMaxima e/ou excel) em grupo permitindo-lhe confirmar a solução a que chegaram e explorar o comportamento desta quando se perturba o sistema.

Avaliação testes: $N1 = 0,5 \cdot T1 + 0,5 \cdot T2$

T1 T2 testes

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures follow the traditional oral presentation methodology in which topics are presented in a structured sequence followed by demonstration and illustration in a dialog with students. Practical classes follow a methodology focused on the students, trying to reach an active and participated learning. These classes take place in computer rooms, whose arrangement contributes to a greater involvement of all participants in the discussion and resolution of the proposed exercises. The proposed exercises can be solved by hand according to the classical approach where students share ideas and try to solve them in their seats. Once they know where to start, one of the students solves the exercise on the whiteboard with the help of the class. Finally, they solve the same problem, in small groups, on the computer (wxMaxima and/or Excel), allowing them to confirm the solution previously obtained and to explore its behaviour when the system is disturbed. Grading through

tests: $N1 = 0.5 \cdot T1 + 0.5 \cdot T2$

T1, T2 are tests

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular uma vez que foram pensadas e testadas (ao longo de anos de experiência da docente nesta UC) com vista a promover a motivação e participação dos estudantes. As aulas de vertente mais teórica, tal como descrito na metodologia favorecem

a reflexão e a concentração necessárias à assimilação dos conceitos. A metodologia seguida nas aulas de vertente mais prática promove a consolidação e aplicação dos conhecimentos com a flexibilidade que permite ir de problemas abstractos até casos de estudo de situações reais.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning outcomes of the curricular unit since they were conceived and tested (over years of teaching experience in this CU) in order to promote motivation and participation in the students. The lectures, as described above, favour the reflection and attention needed for the assimilation of concepts. The methodology followed in practical lessons promotes the consolidation and application of knowledge, with enough flexibility to cover from abstract problems to real case studies.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*António Fiúza; "Dinâmica de Sistemas", 2000,
Jaime Villate; "Introdução aos Sistemas Dinâmicos - Uma abordagem prática com Maxima", 2007. ISBN: 972-99396-0-8 (<http://def.fe.up.pt/pt/Sistemas>).
Shepley L. Ross; "Introduction to ordinary differential equations". New York, 1989. ISBN: 0-471-09881-7,
Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman; "Introduction to operations research". Boston, 2005. ISBN: 0-0-07-100492-0.*

Mapa X - Aquisição e Análise de Dados / Data Acquisition and Statistical Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Aquisição e Análise de Dados / Data Acquisition and Statistical Analysis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Eduardo Sousa Góis TP-56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

Podem distinguir-se quatro objetivos fundamentais: - Adquirir as noções técnicas fundamentais e saber manipulá-las; - Saber escolher em face de uma estrutura particular da informação, o objecto estatístico ou proto-estatístico adequado à questão a resolver; - Compreender os algoritmos utilizados em análise de dados e saber construí-los utilizando uma linguagem de alto nível; - Compreender as ligações que existem entre a análise de dados e a investigação empírica tradicional e a subjectividade inerente à ausência da incorporação dos fenómenos em estudo numa teoria científica fundamentada e abrangente.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit has four main objectives: - to acquire the fundamental technical notions and be capable of handling them; - to be able to choose the adequate statistical or proto-statistical object considering the particular structure of information; - to understand the algorithms used in data analysis and be capable of developing them using a high-level language; - to understand the relationship between data analysis and traditional empirical research and the subjectivity related to the lack of incorporation of the studied phenomena in a reasoned and comprehensive scientific theory.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O arranjo proposto é o seguinte: i) Interpretação e Programação da Investigação. Planeamento de ensaios (Análise Monovariável da Variância e Plano Factorial de Ensaios); ii) A Estatística Não-Paramétrica. Testes paramétricos e não paramétricos. Testes com uma única amostra: Binomiais, Qui-quadrado, Kolmogorov-Smirnov, Testes Run; Testes de igualdade: Wilcoxon-Mann-Whitney. Medidas de Spearman e Kendall; iii) Análise de Dados Sequenciais. Ajustamento de dados experimentais a modelos matemáticos: Análise da Regressão linear monovariável, linearização e multi-variável. Sucessões estocásticas (cadeias de Markov); iv) Introdução à Análise Estatística Multivariável. Distribuição normal multi-variável. Teste de hipóteses: T2 de Hotelling. Variâncias generalizadas de Bartlett. Análise de Dados Multi-Variáveis: Análise em componentes principais, análise de factores (modo Q e modo R) e Análise de correspondências. Análise Grupal; v) Introdução à Estatística direcional.

6.2.1.5. Syllabus:

The suggested organisation is as follows: i) Interpretation and Research Planning. Tests planning (Univariate analysis of variance and Factorial test plan); ii) Nonparametric statistics. Parametric and nonparametric tests. One sample tests: binomial, chi-square and Kolmogorov-Smirnov distributions, Test runs; Tests of equality:

Wilcoxon-Mann-Whitey. Measures of association (Spearman and Kendall); iii) Sequential data analysis. Experimental data adjustment to mathematical models: analysis of univariate linear regression, linearization and multivariate. Stochastic successions (Markov chain); iv) Introduction to multivariate statistical analysis. Multivariate normal distribution. Hypothesis testing: Hotelling's T2. Bartlett's generalised variances. Multivariate data analysis: analysis of the main components, analysis of factors (Q mode and R mode), and correspondence analysis. Cluster Analysis; v) Introduction to directional statistics.

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

De acordo com o programa da unidade curricular, podemos constatar que todos os pontos dos objetivos estão totalmente abrangidos no programa, nomeadamente quanto a conhecimentos, sendo as capacidades de compreensão e síntese atingidas pela aplicação e cruzamento desses conhecimentos, atingindo desse modo os objetivos propostos.

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

According to the programme of the curricular unit, we note that all points of the objectives are fully covered by the programme, namely regarding knowledge, with the comprehension and synthesis skills being covered by the application and crossing of that knowledge, allowing to achieve the proposed objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O conteúdo é abordado nas aulas teóricas numa perspectiva da sua fundamentação matemática, nas aulas práticas é encarado numa visão algorítmica. Nas aulas práticas devem-se construir os algoritmos de cálculo, utilizando-se ferramentas informáticas em que a função programação é bastante aliviada. Fórmula de avaliação: Cada estudante efectuará um mínimo de cinco mini-testes que implicam, a realização de um algoritmo de programação e a resposta a um pequeno questionário (teste tipo americano) sobre o conteúdo teórico da UC. Esta avaliação entrará com um peso de 30% na avaliação geral. Realizar-se-á um exame no final do semestre valendo 70% da nota final. O exame final terá uma componente teórica (30%) e uma prática (70%). O exame final deverá ser feito utilizando métodos informáticos, envolvendo a construção obrigatória de um algoritmo. Classificação do exame final (prática) 1. Análise crítica e conceptual (20%); 2. Construção do algoritmo (50%) 3. Interpretação dos resultados (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In lectures, subjects are approached in a mathematical perspective, whereas in practical classes an algorithmic approach takes place. In practical classes, students have to develop a calculation algorithm using computer tools, which make this task much easier. Evaluation formula: Each student will do a minimum of five mini-tests which involve the development of a programming algorithm and answering a small quiz (American model test) on the theoretical topics of the curricular unit. This will have a 30% weight on the general evaluation. There is a final examination at the end of the semester, with a weight of 70% in the final grade. It encompasses a theoretical component (30%) and a practical component (70%).

The examination is to be done using computer tools, which includes the compulsory development of an algorithm. Grading of the final examination (practical): 1. Critical and conceptual analysis (20%); 2. Development of an algorithm (50%) 3. Interpretation of the results (30%).

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

As metodologias de ensino adotadas nomeadamente uma exposição participada dos conceitos e procedimentos, seguida de uma prática manual ou informática permitem adquirir e consolidar os conhecimentos. O desenvolvimento algorítmico permite aos estudantes alcançar conhecimento e prática em todos os pontos do conteúdo programático, permitindo desta forma alcançar os objetivos propostos.

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

The teaching methodologies adopted, namely the presentation of concepts and procedures participated by the students and followed by manual or computer operationalisation, allow them to acquire and consolidate knowledge. The development of algorithms allows students to get to know and practise all topics of the syllabus, thereby enabling the fulfilment of all proposed objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Siegel, Sidney; "Nonparametric statistics for the behavioral sciences". New York, 1988. ISBN: 0-07-100326-6, Davis, John C.; "Statistics and Data Analysis in Geology". New York, 1986. ISBN: 0-471-83743-1, The Math Works; "Using Matlab", Mardia, Kanti V.; "Directional statistics". Chichester, 2000. ISBN: 0-471-95333-4, The Math Works; "MATLAB", Fiúza, António; "Apontamentos para a Disciplina de Aquisição e Análise de Dados", DepMinas - FEUP, 2003. Johnson, Richard; "Applied multivariate statistical analysis". Englewood Cliffs, 1992. ISBN: 0-13-041807-2, Morrison, Donald F.; "Multivariate Statistical Methods". New York, 1990. ISBN: 0-07-043187-6,

Pestana, Dinis Duarte; "Introdução à probabilidade e à estatística". Lisboa, 2002. ISBN: 972-31-0954-9.

Mapa X - Desmonte de Maciços / Rock Mass Exploitation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desmonte de Maciços / Rock Mass Exploitation

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Júlio Machado Leite TP-12 h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Miguel Fernando Tato Diogo TP-2 h

José Cardoso Guedes TP 42 h

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

Introduzir conceitos teóricos e aspetos práticos do desmonte de rochas para os mais diversos fins.

Pretende-se que os estudantes, no final da unidade curricular, se encontrem habilitados a projetar desmontes de rocha, com os métodos mais adequados e as garantias de segurança exigidas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Introduce theoretical concepts and practical aspects of rock blasting for different purposes.

It is intended that the students are able to perform the design of rock blasting, with the most appropriate methods and the required security guarantees, at the end of the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à UC

Tipos de Obras

Exemplos - Barragens / Túneis / Estradas

Geologia / Geofísica / Sondagens

Caracterização de Maciços Rochosos

Ensaios:

Los Angeles

RQD

SPT

Classificação Bieniawski

Desmonte

Conceito de Frente Livre

Desmonte em Bancadas

Diagramas de Fogo

Remoção

Explosivos Industriais

Tipos / Aplicações

Dispositivos / Técnicas

Operações

Desmonte Urbano

Smooth Blasting

Pré-Corte

Máquinas

Perfuração

Arranque

Demolidores

Desmonte Integral

Abertura de Túneis

Ciclo de Atividades

Operações Auxiliares

Topografia

Ventilação

Esgoto

Técnicas de Sustimento

Instrumentação / Controlo

Caracterização da fracturação em taludes

Projeções Estereográficas

Higiene e Segurança em desmonte de rocha

Legislação / Plano de Lavra

Estudos Impacte Ambiental

Exemplos

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the CU
Types of Works
Examples - Dams / Tunnels / Roads
Geology / Geophysics / Sampling survey
Rock Characterization
Testing:
Los Angeles
RQD
SPT
Bieniawski Classification
Rock blasting
Concept of Free Front
Open Pit Excavation
Fire Diagrams
Removal
Industrial explosives
Types / Applications
Devices / Techniques
Operations
Urban Excavation
Smooth Blasting
Pre-Cut
Machines
Drilling
Plucking
Breakers
Integral Breakers
Tunnelling
Cycle of Activities
Auxiliary Operations
Topography
Ventilation
Pumping
Bolting Techniques
Instrumentation / Control
Characterization of fractures in slopes
Stereographic projections
Hygiene and Safety in rock blasting
Legislation / Mining Plan
Environmental Impact Studies
Examples

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

A sequência de temas da unidade curricular, resume o "estado de arte" dos conhecimentos teóricos e práticos no que diz respeito aos diversos métodos de desmonte de rocha.
A apresentação de casos práticos, que constam da literatura da especialidade, bem como de situações em que os docentes se viram envolvidos, representa uma garantia da eficácia dos conteúdos programáticos quanto aos objetivos da unidade curricular.

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

The sequence of topics in the curricular unit summarises the state-of-the-art of theoretical and practical knowledge regarding the various methods of rock blasting.
The presentation of case studies, which appear in the literature, as well as situations where teachers were involved, is a guarantee of the effectiveness of the syllabus in relation to the objectives of the curricular unit.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As Aulas serão, maioritariamente, em sala de Aula e com carácter fundamentalmente expositivo.
Serão previstas Aulas para Trabalho de Equipa, com apoio dos Docentes.
Terão lugar duas visitas de estudo, respetivamente às oficinas da empresa Atlas Copco Portugal e uma outra a obra de escavação em curso.
Tipo de Avaliação – Avaliação Distribuída sem Exame Final
Fórmula de avaliação: Componentes da Avaliação distribuída:

1 - Teste de Avaliação - Peso na nota Final - 25%

2 - Monografia a ser realizada em Equipas de 2 Estudantes - Peso na nota Final - 75%.

A componente 2 da Avaliação Distribuída é constituída por 2 "produtos":

- Relatório

- Apresentação Oral de 30 minutos

Exame de recurso - para todos os Estudantes com Frequência mas não aprovados na Avaliação Distribuída.

Nota Final = 100% da Nota do Exame de Recurso

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Most of the classes take place in the classroom and are of an essentially theoretical nature.

There will be some classes for teamwork, with the support of teachers.

Two field trips will take place, respectively to the Atlas Copco Portugal workshops and to an excavation work in progress.

Type of evaluation – Distributed evaluation without final examination

Evaluation formula: Components of the distributed evaluation:

1 - Assessment Test - Weight in the Final grade - 25%

2 - Monograph to be performed in teams of 2 students - Weight in the Final grade - 75%.

Component 2 of the Distributed Evaluation is comprised of two items:

- Report

- 30-minute Oral Presentation

Supplementary examination - for all Students with attendance who did not reach a passing grade in the Distributed Evaluation. Final Grade = 100% of the Supplementary examination grade

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

Sendo apresentados diversos estudos de caso durante as Aulas Teóricas da Unidade Curricular e tendo dois dos Docentes longa experiência de atividade profissional em unidades industriais de desmonte de rocha, acreditamos que a componente prática existente se reveste de grande importância para os objetivos da aprendizagem.

A completa-la, realça-se as Aulas de Campo, como forma eficaz de habilitar os Estudantes com as competências práticas, a par das teóricas, que os levarão a poder participar em projetos de desmonte de rocha com elevado grau de eficácia.

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

Since several case studies are presented during the theoretical classes of the curricular unit and two of the teachers have an extensive professional experience in industrial units of rock blasting, we believe that the existing practical component is of great importance to the learning objectives.

To complement it, we highlight the Field Classes as a way of effectively equipping students with the practical skills, along with the theoretical ones, which will allow them to participate in rock blasting projects with high efficiency.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carlos López Jimeno - Emilio López Jimeno - Pilar García Bermúdez; "Manual de Perforación y Voladura de Rocas", Escola de Minas de Madrid, 2003. ISBN: 840 96140 03 2,

Shevyakow, L; "Mining of Mineral Deposits", Ed.MIR, MOSCOV,

Gornovoy; "Labores Mineras", Ed.Mir, Moscov,

Kennedy, Bruce A.; "Surface mining". Littleton, 1990. ISBN: 0-87335-102-9.

H.Miranda; "Características dos Explosivos Industriais",

H.Miranda; "Composição e Prop.dos Explosivos Industriais".

Mapa X - Engenharia de Custos e Avaliação de Projetos / Cost Engineering and Project Evaluation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Engenharia de Custos e Avaliação de Projetos / Cost Engineering and Project Evaluation

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

João Manuel Abreu dos Santos Baptista: 28hr TP (2 turmas)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Joana Cristina Cardoso Guedes: 84 hr TP (2 Turmas)

O somatório das horas dos dois docentes correspondem á distribuição docente de 2 turmas. / The sum of the hours of the two teachers corresponds to the teaching staff service distribution of 2 classes.

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

Estimar os elementos básicos de avaliação económica: investimentos, custos e mercado. Efetuar estimativas económicas relativamente a projetos de vária índole: produtores de serviços, geradores de receitas, análise marginal, comparações entre leasing e aquisição em contextos sucessivamente mais complexos.

Uma vez concluída a UC, o estudante deve ser capaz de efetuar a avaliação deconómica de um projeto de investimento de pequena ou média dimensão numa empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Estimate the basic elements of economic evaluation: investments, costs and market. Make economic estimates on projects of different nature: service-producing, revenue-generating, marginal analysis, comparison between leasing and acquisition in successively more complex contexts.

After completing the CU, the student should be able to perform the economic evaluation of a small or medium size investment project in a company.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Módulo 1 - Teoria da Decisão: Capítulo I: Introdução à Teoria da Atualização. Capítulo II: Métodos de Decisão para Investimentos Produtores de Serviços. Capítulo III: Investimentos Geradores de Receitas. Capítulo IV: Custos de Produção Equilíbrio e Otimização. Capítulo V: Análise de Sensibilidade e de Risco. Capítulo VI: A Amortização- Introdução. Capítulo VII: Cash-Flow, TIR e VAL. Capítulo VIII: Critérios de Avaliação Depois de Impostos. Capítulo IX: Análise de Substituição. Capítulo X : Investimentos com Financiamento.

Módulo 2 - Teoria do Projeto: Capítulo I: A gestação do Projeto. Capítulo II: Os Elementos Básicos da Avaliação Económica. Capítulo III: Estima. Capítulo IV: Análise de Sensibilidade. Capítulo V: Avaliação de Projetos Industriais. Capítulo VI: Análise de Mercado.

6.2.1.5. Syllabus:

Module 1 - Decision Theory: Chapter I: Introduction to the Monetary restatement. Chapter II: Decision Methods for Service-producing Investments. Chapter III: Revenue-generating Investments. Chapter IV: Production Costs, Balance and Optimization. Chapter V: Sensitivity and Risk Analysis. Chapter VI: Introduction to Amortization. Chapter VII: Cash Flow, IRR and NPV. Chapter VIII: Evaluation Criteria After Taxes. Chapter IX: Replacement Analysis. Chapter X: Investment with Financing.

Module 2 - Project Theory: Chapter I: The Project's Gestation. Chapter II: The Basic Elements of Economic Evaluation. Chapter III: Estimate. Chapter IV: Sensitivity Analysis. Chapter V: Evaluation of Industrial Projects. Chapter VI: Market Analysis.

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

O principal objetivo da UC é o de fornecer ao estudante as ferramentas necessárias para que ele possa avaliar um projeto de pequena ou média dimensão numa empresa. Nesse sentido os conteúdos são organizados por forma a somar progressivamente novos conhecimentos para que, uma vez concluída a UC, o estudante seja capaz de cumprir os objetivos fixados.

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

The main goal of the CU is to provide students with the necessary tools so that they can evaluate a small or medium size project in a company. In that sense, the contents are organized in order to progressively add new knowledge so that, after completing the CU, the student is able to meet the targets set.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição teórica, apresentação de casos e resolução de exercícios. As questões colocadas pelos estudantes são esclarecidas à medida que são levantadas.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: 75% de presenças em todas as aulas

Apenas para estudantes portugueses: Os estudantes que pretendam obter CAP em SHT devem garantir 90% de presenças.

Fórmula de avaliação: Três testes com um peso distribuído da seguinte forma: 1º - 20% 2º - 40% 3º - 40%. Caso os estudantes faltem ao primeiro teste, o seu peso relativo é distribuído pelos dois restantes, os quais passarão a contar, cada um, com 50% da classificação. O mesmo acontecerá se a classificação do 1º teste for inferior à dos dois restantes. Os testes substituem a primeira chamada da época de exames. O 3º teste terá lugar na data marcada para a 1ª chamada na época de exames. Haverá exame de recurso para os estudantes que não atinjam os objetivos na avaliação distribuída.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures, presentation of case studies, and resolution of exercises. Questions asked by students are clarified as they are raised.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final examination.

Conditions of attendance: 75% attendance of all classes.

For Portuguese students only: Students who want to obtain a CAP (vocational aptitude certificate) in Hygiene and Safety at Work must have a 90% attendance.

Evaluation formula: Three tests with the following weighting: 1st - 20%, 2nd - 40%, 3rd - 40%. If students miss the first test, its relative weight will be distributed between the remaining two, each now weighting 50% of the grade. The same applies if the grade of the 1st test is lower than the remaining two. The tests replace the 1st call of the examination period. The 3rd test will take place on the scheduled date for the 1st call of the examinations. There will be a supplementary examination for students who do not reach a passing grade in the distributed evaluation.

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

A leção da UC está organizada com aulas de carácter expositivo e outras em que o estudante é chamado a resolver problemas tipo no âmbito da matéria em análise.

Os conteúdos programáticos estão organizados de forma somativa, com início em questões simples que se vão progressivamente complexizando por forma a permitir a resolução de problemas progressivamente mais complexos.

Neste contexto, à medida que o estudante adquire novos conhecimentos, estes são postos à prova através da resolução de problemas cada vez mais próximos da realidade empresarial.

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

Teaching in the CU is organized in classes with a more theoretical content, and others in which the student is asked to solve standard problems within the topics under analysis.

The syllabus is organized in a gradual way, beginning with simple questions that get progressively more complex, allowing students to solve increasingly more difficult problems.

In this context, as the student acquires new knowledge, it is tested through the resolution of problems that are ever closer to the business reality.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

António Fiuza; Engenharia de Custos e Avaliação de Projetos

Alan C, Shapiro; Capital Budgeting and Investment Analysis, Pearson Prentice Hall, 2005. ISBN: 0-13-066090-6

Dean Corbae, Maxwell B. Stinchcombe and Juraj Zeman, 2007, An Introduction to Mathematical Analysis for Economic Theory and Econometrics, Princeton University Press

Mapa X - Geologia Ambiental / Environmental Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia Ambiental / Environmental Geology

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Júlio Machado Leite TP-21h, PL-7h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Aurora Magalhães Futuro da Silva TP-21h, PL-7h

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

Esta unidade curricular está estruturada por forma a apelar aos conhecimentos oriundos das unidades curriculares da área das ciências da terra lecionadas nos 1º e 2º anos permitindo a sua consolidação conceptual. Centra-se no conceito de vulnerabilidade do território para permitir uma análise dos diversos riscos ambientais, subdivididos em riscos naturais e antrópicos.

Espera-se que os estudantes, no final desta Unidade Curricular, sejam capazes de enquadrar problemas ambientais nos contextos geológicos em que ocorrem, estabelecendo raciocínios lógicos e sistémicos tendo em vista a sua previsão/prevenção/resolução.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit is structured in a way that appeals to previous knowledge acquired in the curricular units related to Earth sciences taught in the 1st and 2nd years, allowing their conceptual consolidation. It focuses on the concept of territory vulnerability to allow an analysis of the various environmental risks, subdivided into natural and anthropic (human-induced) risks.

At the end of this curricular unit, students are expected to be able to frame environmental problems in their geological settings, establishing logical and systemic reasoning, aiming at their prediction / prevention / resolution.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito de Vulnerabilidade de um Território
Ciclo Hidrológico / Hidrologia / Hidrogeologia
Metodologias de seleção de locais para a deposição de resíduos
Geologia de solos e de encosta
Obras de contenção de taludes
Geologia fluvial e costeira
Obras de contenção costeira
Ciclos geoquímicos de elementos
Metodologia de elaboração de Mapas de Risco

6.2.1.5. Syllabus:

Concept of territory vulnerability
Hydrological Cycle / Hydrology / Hydrogeology
Methods for selecting sites for waste disposal
Soil and Slope Geology
Embankment Contention Works
River and coastal Geology
Coastal Contention Works
Geochemical cycles of elements
Methods of Risk Mapping

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

A sequência de temas dos capítulos desta unidade curricular, são ilustrativos de diversos ambientes em que ocorrem conflitos da Humanidade com a Natureza.
Em todos eles, são apresentados exemplos de problemas que evidenciam a vulnerabilidade dos territórios, vulnerabilidade essa considerada sob o ponto de vista dos Humanos. Para cada caso apresentado, é feita a caracterização geológica do território e elaborados modelos conceptuais dos mesmos.
Ao mesmo tempo, são apresentadas soluções preventivas e de remediação que se podem implementar, associadas a esses mesmos problemas.
Deste modo, os Estudantes vão construindo sínteses e habilitando-se com conhecimentos para, no futuro, poderem participar eficazmente em projetos de engenharia ambiental.

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

The sequence of topics in the chapters of this CU illustrate various environments in which conflicts between Humanity and Nature occur.
In all of them, we present examples of problems that highlight the vulnerability of the territories considered from the human point of view. For each case presented, we characterize the geological territory and develop the corresponding conceptual model.
We simultaneously present prevention and remediation solutions that can be implemented regarding those problems.
Thus, students go on building syntheses and acquiring knowledge to be able to effectively participate in environmental engineering projects in the future.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão todas práticas laboratoriais e teórico-práticas as quais incluem visitas a:

ETAR
Marginal do Douro
Aterro de Lustosa
Zona costeira desde a praia da Madalena até Esmoriz.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência: 75% de presença nas aulas. A Frequência é obrigatória para acesso ao Exame de Recurso

Fórmula de avaliação: Componentes da Avaliação Distribuída: 3 Testes

Nota Final da Avaliação Distribuída = Média dos 3 Testes.

Exame de Recurso - para todos os estudantes não aprovados na Avaliação Distribuída e para melhoria da classificação.

Nota Final do Exame de Recurso = 100% da Nota do Exame de Recurso

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

All classes will be practical and theoretical-practical which include visits to
A wastewater treatment plant (WTP)
The margin of the Douro river
The Lustosa landfill

Coastal area from Madalena beach to Esmoriz.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: 75% attendance of the classes. Attendance is mandatory in order to have access to the supplementary examination.

Evaluation formula: Components of the Distributed Evaluation: 3 tests.

Final grade of the Distributed Evaluation = Average of the 3 tests.

Supplementary examination - for all the students who do not reach a passing grade in the Distributed Evaluation and for grade improvement.

Final grade of the supplementary examination = 100% of the supplementary examination grade.

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

Associados aos exemplos de vulnerabilidade dos territórios, apresentados em paralelo com conceitos teóricos dos diversos capítulos da unidade curricular, são realizadas aulas práticas onde os estudantes podem observar em tempo real, inúmeros problemas considerados de Geologia Ambiental. A par, observam-se soluções de remediação e/ou prevenção. Deste modo, permite-se habilitar os Estudantes com competências para, no futuro, poderem participar de forma ativa e eficaz em processos semelhantes de engenharia ambiental.

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

Examples associated with the vulnerability of territories are presented in parallel with theoretical concepts of the various chapters in the curricular unit. Practical classes are conducted for students to observe numerous problems related to Environmental Geology in real time. Simultaneously, remediation and / or prevention solutions are presented. This allows to equip students with the necessary skills to actively and effectively participate in similar environmental engineering processes in the future.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Montgomery, Carla W.; Environmental geology. Boston, 1997. ISBN: 0-07--115392-6

Merriitts, Dorothy J.; Environmental geology. New York, 1998. ISBN: 0-7167-2834-6

Bell, Fred G.; Environmental geology. London, 1998, ISBN: 0-86542-875-1

Mapa X - Tratamento de Matérias Primas e Resíduos I / Raw Materials and Waste Processing I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Tratamento de Matérias Primas e Resíduos I / Raw Materials and Waste Processing I

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Mário Rui Machado Leite TP-28h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Aurora Magalhães Futuro da Silva TP-14h; PL-14h

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

Conhecimento: conhecimentos de ciências de fundamentais (química, física) aplicados à caracterização de sistemas particulados;- Compreensão: Reconhecer, descrever e identificar as operações unitárias envolvidas num processos físicos de tratamento de minérios; Redução e classificação granulométrica das partículas;- Aplicação: Distinguir o campo de aplicação das diferentes alternativas tecnológicas; Selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação;- Análise: Calcular de balanços de massa em estado estacionário utilizando métodos analíticos, numéricos e gráficos sobre cada operação unitária estudada. Simulação de projetos de circuitos- Síntese: Criar e organizar diagramas coerentes processo para cada operação unitária e para o conjunto do processo. Avaliação: Comparar alternativas processuais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge: Knowledge of basic sciences (chemistry, physics) applied to the characterization of particulate systems; - Comprehension: Recognize, describe and identify the unit operations involved in ore processing through physical means; Reduction and classification of particle size. - Application: Discriminate the field of application of different technologies; Select the most appropriate technology for a particular case. - Analysis: Calculate the mass balance in steady-state using analytical, numerical and graphical methods for each unit operation. Simulation and circuit designs; - Synthesis: Create and organize coherent process flowsheets for each unit operation and for the process as a whole. Evaluation: Compare different process alternatives.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos de minério, concentrado e estéril. Balanços materiais.

Caracterização quantitativa do resultado das operações mineralúrgicas.

Caracterização das propriedades dos sistemas particulados.

Cominuição e libertação.

Operações fundamentais da preparação de minérios: conceitos de operação unitária e diagrama de tratamento.

Fragmentação: tecnologia dos fragmentadores graúdos e dos moinhos. Cinética dos processos de cominuição.

Simulação e projetos de circuitos.

Classificação: tecnologias de crivagem, hidroclassificação e aeroclassificação. Eficiência dos classificadores industriais. Curvas de partição.

6.2.1.5. Syllabus:

Concepts of ore, concentrate and tailing. Material balance.

Quantitative characterization of the result of mineralurgical operations.

Characterization of the properties of particulate systems.

Comminution and liberation.

Fundamental operations of ore preparation: concepts of unit operation and processing flowsheet.

Fragmentation: Crushers and grinding mills. Kinetics of comminution processes. Simulation and circuit designs.

Classification of particle size: sieving technologies, hydro-classification and aero-classification. Performance of industrial screens. Partition curve.

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

Esta UC tem como objetivo a conceptualização das diferentes operações de Fragmentação e Classificação de sistemas particulados sólidos. Os objetivos propostos são adequadamente cobertos, quer na exploração cuidada dos tecnologia das operações elementares da preparação de minérios, quer na sua interligação em termos processuais.

No final da UC os Estudantes terão obtido a capacidade de visualização dos diferentes operações de redução e separação de partículas pelo calibre.

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

The objective of this curricular unit is the conceptualization of the different Fragmentation and Classification operations of solid particulate systems. The objectives set out are adequately covered both in the careful analysis of the fundamental operations and technologies used in ore preparation, and in their interconnection in terms of process.

At the end of this CU, students will have obtained the ability to view the different operations of reduction and separation of particles by size.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS – Exposição dos principais conceitos fundadores das diferentes operações unitárias envolvidas num processo tratamento de matérias primas e resíduos. Exemplos de situações concretas. AULAS PRÁTICAS laboratoriais- Trabalhos Práticos realizados no laboratório e resolução de exercícios

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas teórico-práticas e práticas laboratoriais lecionadas.

*Fórmula de avaliação: Nota Final= 0,95*Nota Exame + 0,05* Relatório*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES – Presentation of the main concepts that fundament the different unit operations involved in raw materials and waste processing. Examples of specific cases. PRACTICAL LABORATORY CLASSES – practical work carried out in the laboratory and solving exercises.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final examination

Conditions of attendance: To obtain attendance in the CU students must attend a minimum of 75% of the theoretical-practical and practical laboratory classes.

Evaluation formula: Final Grade= 0,95 Examination grade + 0,05* Report*

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

Os conteúdos programáticos, incluindo a apresentação teórica e a respetiva implementação prática no laboratório de Tratamento de Matérias Primas, de trabalhos de fragmentação e de crivagem, estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.

No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, tendo em conta a realização de trabalhos práticos após a apresentação teórica dos diversos tipos de operações de concentração permite que estes possam ser atingidos.

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

The syllabus, including its theoretical presentation and practical implementation in the Raw Materials Processing laboratory with fragmentation and sieving activities, is closely related to the set out objectives through a causal connection.

The teaching methodology proposed allows to meet the objectives of the curricular unit by taking into account the development of practical work after a theoretical presentation of the various types of concentration operations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Machado Leite, M.R. ; "Tratamento de Matérias Primas e Resíduos I" (Texto de apoio).

Wills, B.A, Napier-Munn, T.J. "Mineral Processsing Techonology", Oxford, 1997.

Mapa X - Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Mecânica de Fluidos / Fluid Mechanics

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Joaquim Manuel Veloso Poças Martins – TP-14 h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Paulo Alexandre de Avilez Rodrigues de Almeida Valente – TP-14 h

Elsa Maria da Silva Carvalho – TP-28 h

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

Objetivos: Ensino dos conceitos, princípios e teorias fundamentais que permitem traduzir a realidade dos diversos tipos de fenómenos hidráulicos e escoamentos. Ensino de teorias e métodos usados na Engenharia Civil para a conceção e o projeto de obras e estruturas hidráulicas no âmbito das matérias versadas.

Competências e resultados de aprendizagem: Conhecimentos de ciências fundamentais e conhecimentos nucleares de Engenharia (Ciências de Engenharia); pensamento e resolução de problemas de Engenharia; aquisição de aptidões interpessoais, de trabalho individual e em equipa; comunicação oral e escrita.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Objectives: Teaching the concepts, principles and fundamental theories that describe the behaviour of several types of hydraulics phenomena and flows. Teaching the theories and methods used in Civil Engineering for the planning and design of flow control works and hydraulic structures.

Skills and learning outcomes: Knowledge of basic science and core knowledge in Engineering (Engineering Sciences); engineering reasoning and problem solving attitudes; acquisition of interpersonal skills, individual and team work capacity; oral and written communication.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Hidrostática: princípio fundamental; impulsão em superfícies.

2. Teoremas Fundamentais da Mecânica dos Fluidos (formulação integral): continuidade; teorema de Bernoulli; teorema da quantidade de movimento.

3. Orifícios e Descarregadores.

4. Análise Dimensional e Semelhança Hidráulica.

5 Equações Gerais da Mecânica dos Fluidos (formulação diferencial): conservação da massa; conservação da quantidade de movimento.

6. Tipos de Escoamentos: escoamento irrotacional e escoamento de camada limite (laminar e turbulenta).

7. Escoamentos em Pressão: estabelecimento do escoamento; experiências de Nikuradse; tipos de escoamento (laminar, transição e turbulento); perda de carga contínua; fórmulas de resistência; perda de carga localizada.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Hydrostatic: fundamental principle; hydrostatic thrust on surfaces.

2. Fundamental Theorem of Fluid Mechanics (integral formulation): continuity, Bernoulli's theorem, theorem of momentum.

3. Flow through orifices and weirs.

4. Dimensional Analysis and Similitude.

5. General Equations of Fluid Mechanics (differential formulation): conservation of mass, conservation of momentum.

6. Types of Flows: irrotational flow and flow boundary layer (laminar and turbulent).

7. Pressure Flows: establishment of flow; Nikuradse's experiments; types of flow (laminar, transitional and turbulent); continuous head loss; resistance formulas; local head loss.

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

Esta unidade curricular cobre adequadamente os princípios básicos da hidráulica necessários para a compreensão dos problemas de engenharia. Fornece aos estudantes uma base teórica e conceptual para as temáticas a serem desenvolvidas nas unidades curriculares da área específica de Hidráulica, Recursos Hídricos e Ambiente.

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

This curricular unit presents the basic principles of hydraulics necessary for understanding engineering problems. It provides a theoretical and conceptual basis to students, introducing the themes to be developed in the curricular units of the specific area of Hydraulics, Water Resources and Environment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de carácter mais teórico de enquadramento, exposição da matéria, resolução de problemas tipo e apresentação de soluções de eng^a para problemas concretos. Aulas práticas para resolução de questões de aplicação, incluindo trabalho em computador. Aulas de carácter mais prático para visualização, medição e verificação de fenómenos hidráulicos. Avaliação distribuída com exame final, sendo a classificação obtida da seguinte forma:

EF: Exame Final. Prova escrita a realizar nas Épocas Normal e/ou Recurso, com parte teórica (sem consulta), parte prática (com consulta a formulários fornecidos com o exame). Duração máx: 3 h. Classificação: 0-20 valores.

CAD: Componente de Avaliação Distribuída. Prova escrita (opcional) a realizar durante uma aula teórica. Duração máx: 45 min. Classificação: 0-20 valores

CLASSIFICAÇÃO FINAL (CF) é o maior valor dos obtidos pelo cálculo das seguintes expressões:

CF1 = 0.75 EF + 0.25 CAD (arredondada às décimas)

CF2 = EF (arredondada às décimas)

CF = max{CF1, CF2} (arredondada à unidade).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures for theoretical framing and presentation of topics, introduction to problem solving and engineering approach for real life problems. Practical classes for solving application issues, including computational work. Laboratory class for hydraulic phenomena visualization, measurement and demonstration. Distributed evaluation with final examination, with the final grade resulting from:

EF: Final examination. Written exam in the normal and/or supplementary examination period, with a theoretical part (without consulting notes) and a practical part (consulting the forms provided with the examination paper). Maximum duration: 3 h. Grade: 0-20.

CAD: Component of Distributed Evaluation. Written test (optional) to be done in a theoretical class. Maximum duration: 45 min. Grade: 0-20.

The final grade (CF) is the highest result obtained through the following calculations:

CF1 = 0.75EF + 0.25CAD (rounded to the tenth)

CF2 = EF (rounded to the tenth)

CF = max{CF1, CF2} (rounded to the tenth).

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

A apresentação dos conceitos, princípios e teorias fundamentais recorrendo à interpretação e exemplos elucidativos pretende desenvolver o raciocínio científico associado aos fenómenos hidráulicos e escoamentos. Desta forma constrói-se uma atitude e um pensamento adequados à resolução de problemas de Engenharia e desenvolve-se uma base sólida de formação para unidades curriculares posteriores, que permita a correta utilização das técnicas e a formulação rigorosa dos problemas.

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

The presentation of the concepts, principles and fundamental theories by using interpretation of illustrative examples aims to develop scientific thinking on hydraulics phenomena and flows. In this way a proper attitude and thinking are developed to solve engineering problems and a solid basis for the subsequent curricular units is acquired, allowing the use of correct techniques and rigorous problems formulation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

J. Novais-Barbosa; Mecânica dos fluidos e hidráulica geral

Marriott, Nalluri, Featherstone; Civil engineering hydraulics. Chichester, 2009. ISBN: 978-1-4051-6195-4

J. Moreira de Campos; Notas para estudo da mecânica dos fluidos. Porto 2013. ISBN: 978-972-752-157-9

Mapa X - Metalogénese / Metallogenesis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Metalogénese / Metallogenesis

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Aurora Magalhães Futuro da Silva TP-56h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Não aplicável/Not applicable

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

A unidade curricular de Metalogénese tem como objetivo fundamental a consolidação dos conceitos fundamentais de Geologia Económica e de Sustentabilidade em recursos minerais. Dado que uma concentração só é possível graças ao encadeamento feliz de vários processos geológicos faz-se uma abordagem dos principais tipos de jazigos de minérios.

Pretende-se que no final da UC os estudantes tenham obtido a capacidade de visualização dos processos metalogenéticos de um ponto de vista holístico com base nas recentes conceptualizações em torno da noção de Ambiente Geotectónico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This Metallogenesis curricular unit aims to consolidate the fundamental concepts of Economic Geology and Sustainability in mineral resources. Since a concentration is only possible thanks to the fortunate chaining of several geological processes, the main types of ore deposits are analysed.

At the end of this CU, students will have obtained the ability to view the metallogenic processes from a holistic point of view based on the recent conceptualizations around the notion of tectonic environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I-FUNDAMENTAÇÃO CIENTÍFICA DA METALOGÉNESE. Jazigos minerais à vol d'oiseau. Geologia, metalogénese e ideologias ao longo dos tempos. Ambiente geotectónico, conceito fundamental da metalogenia global. Os ambientes geotectónicos e a classificação dos jazigos minerais. O problema do precâmbrico.

II-JAZIGOS TAFROGEOSSINCLINAIS, AULOCOGÉNEOS E PONTOS QUENTES – Tafrogeossinclinais.

Aulacogéneos. Pontos quentes.

III-JAZIGOS DOS AMBIENTES OCEÂNICOS – Dorsais e Metalogénese. Ofiólitos. Margens continentais. Mares epicontinentais.

IV-JAZIGOS DOS INTERIORES CONTINENTAIS PASSIVOS. Placers fluviais. Jazigos residuais de meteorização química. Caliches. Chapéus de ferro e enriquecimento secundário.

V-JAZIGOS DOS AMBIENTES DE SUBDUÇÃO. Jazigos dos arcos externos. Arcos magmáticos primários.

Arcos magmáticos secundários. Cratões reactivados. Bacias posteriores. Fossas.

VI-JAZIGOS DOS AMBIENTES DE COLISÃO. Bacias residuais. Suturas. Hinterland da margem cavalgante.

Mantos de carreamento.

6.2.1.5. Syllabus:

I:SCIENTIFIC FOUNDATION OF METALLOGENESIS. Mineral deposits to vol d'oiseau. Geology, metallogenesis and ideologies over time. Tectonic settings, fundamental concept of global metallogeny. Tectonic settings and classification of mineral deposits. The Precambrian problem.

II:DEPOSITS FORMED IN CONTINENTAL HOT SPOTS, RIFTS AND AULACOGEN. Hot spots, rifts and aulacogen.

III:DEPOSITS FORMED IN OCEAN SETTINGS. Dorsal and metallogenesis. Ophiolites. Continental margins. Intracontinental basins.

IV:DEPOSITS FORMED IN PASSIVE CONTINENTAL MARGINS. Placers deposits. Residual deposits of chemical weathering. Caliches. Gossan, supergenic deposits.

V: DEPOSITS OF SUBDUCTION- RELATED SETTINGS. Mineral deposits on outer arcs. Primary magmatic arcs. Secondary magmatic arcs. Reactivated cratons. Back basins. Intra-arc troughs.

VI:DEPOSITS OF COLLISION-RELATED SETTINGS. Residual basins. Suture zones. Hinterland margin of the overriding plate. Foreland thrust belts.

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

A unidade curricular de Metalogénese tem como objetivo fundamental a consolidação dos conceitos fundamentais de Geologia Económica e de Sustentabilidade em recursos minerais. Dado que uma concentração só é possível graças ao encadeamento feliz de vários processos geológicos faz-se uma

abordagem dos principais tipos de jazigos de minérios.

Pretende-se que no final da UC os estudantes tenham obtido a capacidade de visualização dos processos metalogenéticos de um ponto de vista holístico com base nas recentes conceptualizações em torno da noção de Ambiente Geotectónico.

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

The Metallogenesis curricular unit aims to consolidate the fundamental concepts of Economic Geology and Sustainability in mineral resources. Since a concentration is only possible thanks to the fortunate chaining of several geological processes, the main types of ore deposits are covered.

At the end of the CU, students should have obtained the ability to view the metallogenic processes from a holistic point of view based on recent conceptualizations around the notion of tectonic environment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas serão teórico-práticas.

Frequência: 75% de presença nas aulas. Realização em grupo, ou individuais, de monografias/trabalhos. Teste intermédio.

Fórmula de avaliação: Componente da Avaliação Distribuída (CD):

CD1- Monografia sobre a Exploração mineira em Portugal (Metalogénese de Portugal) com apresentação oral;

CD2-Momonografia sobre alguns jazigos; CD3-1 teste durante o semestre - T1

Peso das componente de Avaliação distribuída na Nota Final- NCD = 60%

Pesos das diferentes componentes da Avaliação Distribuída: CD1- Relatório: 20% ; Apresentação oral: 10% CD2- 5%;CD3 - Teste: 35%

Exame - 40%

Nota Final = $0,6 \cdot CD + 0,4 \cdot \text{Exame}$ Se $NF < 10$, então o estudante sujeitar-se-á a exame de recurso. Se $NF > 10$, o estudante estará aprovado. No exame de recurso e melhoria de classificação a componente distribuída não será contemplada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes.

Terms of attendance: students must attend 75% of the classes.

Monographs/assignments to be performed in teams or individually.

Evaluation formula: Distributed Evaluation Component (CD):

CD1 – Monograph on mining operations in Portugal (Metallogenesis in Portugal) with oral presentation;

CD2 – Monograph on some types of ore deposits; CD3 – Test during the semester – T1

Weight of the distributed evaluation in the final grade – NCD = 60%

Weights of the different distributed evaluation components: CD1- Report: 20% ; Oral presentation: 10%

CD2- 5%;CD3 - Test: 35%

Exam - 40%

$NF = 0.6 \cdot CD + 0.4 \cdot \text{Exam}$

Final grade (NF) = $0,6 \cdot CD + 0,4 \cdot \text{Examination}$ if $NF < 10$ the student must sit a supplementary examination. If $NF > 10$, the student obtains a passing grade. The distributed evaluation component will not be taken into account for the supplementary examination nor for grade improvement.

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

Os conteúdos programáticos, incluindo a apresentação teórica e a respetiva implementação prática com a elaboração de monografias de diferentes tipos de jazigos minerais, e o estudo petrográfico de jazigos portugueses estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, tendo em conta a elaboração de monografias e trabalhos práticos após a apresentação teórica dos diversos tipos de jazigos minerais, permite que estes possam ser atingidos.

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

The syllabus, including its theoretical presentation and practical implementation with the writing of monographs on different types of ore deposits and the petrographic study of Portuguese mineral deposits, is closely related to the set out objectives. In order to meet the objectives of the course, the teaching methodology proposed takes into account the development of monographs and practical assignments after the theoretical presentation of various types of mineral deposits.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Madureira C.M.N. e Futuro A.M.; "Metalogénese Global" (Texto de apoio).

Stanley, C. J. 340; "Mineral deposits". London, 1999. ISBN: 90-5809-068-X,

Bateman, Alan M.; "Economic Mineral Deposits", New York, 1950.,

Bateman, Alan M.; "The Formation of Mineral Deposits" New York, 1951 ,

Mitchell A.H.G; GarsonM.S; "Mineral Deposits and Global Tectonic Settings", Academic Press, 1981. ISBN: 0-12-

499050-9,
 Barnes, Hubert Lloyd 340; "Geochemistry of Hydrothermal Ore Deposits". New York, 1997. ISBN: 0-471-57144-X,
 Kuzvart, Milos; "Prospecting and exploration of mineral deposits". Amsterdam, 1986. ISBN: 0-444-99515-3,
 Pirajno, Franco; "Hydrothermal mineral deposits". Berlin, 1992. ISBN: 3-540-52517-3.

Mapa X - Prospeção Geológica e Geofísica / Geological and Geophysical Surveying

6.2.1.1. Unidade curricular:

Prospeção Geológica e Geofísica / Geological and Geophysical Surveying

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho TP-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Alexandre Júlio Machado de Leite, PL-7 h

Renata Maria Gomes dos Santos, PL-7 h

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

Dotar os estudantes de uma visão integrada de vários princípios/métodos de prospeção geológica, geoquímica, mineralométrica e geofísica - bases teóricas, equipamentos, procedimentos de campo, tratamento/interpretação de dados/sinais - que lhes permita, perante um caso de estudo concreto, selecionar os métodos e procedimentos mais adequados. Capacidade de seleção adequada de métodos e de realização de trabalho de campo, nomeadamente, de aquisição, análise/tratamento e interpretação de dados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide students an integrated view of the different principles/methods for geological, geochemical, mineralometric, and geophysical surveying – theoretical bases, equipment, field procedures, data/signal processing/interpretation – that, when facing a concrete case study, allow them to select the most appropriate method and procedures. Develop the ability to adequately select methods and conduct field work, including the acquisition, analysis/processing and interpretation of data.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Prospeção geológica de superfície. Guias de mineralização, regionais, estatísticos e geoquímicos. Prospeção geofísica: métodos sísmicos: refração convencional e tomográfica, reflexão, down-hole, up-hole, cross-hole convencional e tomográfico; método elétrico: variantes de perfis de resistividade elétrica; sondagens elétricas; polarização espontânea; polarização induzida; eletromagnéticos: VLF e radar de solos; gravimétrico; magnético. Em todos os métodos: propriedades/grandezas físicas relevantes; descrição dos princípios físicos, equipamentos e métodos de interpretação. Problema direto e inverso; levantamento de campo; campos de aplicação nos domínios do mineiro, geotécnico e geoambiental.

6.2.1.5. Syllabus:

Surface geological surveying. Mineralogical, regional, statistical and geochemical guides. Geophysical surveying: seismic methods: conventional and tomographic refraction, reflection, down-hole, up-hole, conventional and tomographic cross-hole; electrical method; variants of electrical resistivity profiles, electrical soundings; spontaneous polarization, induced polarization; electromagnetic: VLF and ground radar, gravimetric and magnetic methods. In all these methods: relevant properties / physical quantities, description of the physical principles, equipment and interpretation methods. Direct and inverse problem; technical field survey; scope of application in the mining, geotechnical and geoenvironmental areas.

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

Os conteúdos programáticos, cobrem extensivamente os conceitos métodos e equipamentos da prospeção mineira, quer do ponto de vista geológico e geoquímico, quer do ponto de vista geofísico. São apresentados dentro do grande enquadramento da prospeção, construindo uma visão integradora. A apresentação teórica e a respetiva implementação prática em campo, dos diversos métodos de prospeção geológica e geofísica, estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.

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

The syllabus extensively covers the concepts, methods and equipment of mining exploration, both from the geological and geochemical point of view and from the geophysical point of view. The contents are presented within the broad frame of surveying, allowing to build and integrating vision. The theoretical presentation and

corresponding practical field implementation of the different geological and geophysical surveying methods is closely related to the set out objectives through a causal connection.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição oral, usando projeção de imagem do computador como suporte material. Utilização de equipamentos de geofísica na aquisição de dados e cálculo automático para a interpretação e simulação. Exercícios de aplicação para resolução de problema de geofísica.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final. A avaliação durante o semestre inclui: testes, trabalhos e desempenho. A nota da Avaliação Distribuída é obtida através de média pesada usando os pesos a seguir indicados: 65% para teste(s) de avaliação durante o semestre; 35% para trabalhos e desempenho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Oral presentation, using image projection of the computer as material support. Use of geophysical equipment in data acquisition and automatic calculation for interpretation and simulation. Application exercises for solving geophysical problems.

Type of Assessment: Distributed evaluation without final examination. The evaluation done during the semester includes: tests, assignments and performance. The value of Distributed Evaluation is obtained through the following weighted average: 65% assessment test(s) during the semester, 35% for assignments and performance.

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

No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, exposição - experiência - discussão permite obter uma visão integrada dos problemas de prospecção, ao mesmo tempo que constrói os conceitos e consolida o conhecimento. Deve destacar-se a prática de campo no campo experimental de geofísica.

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

In order to meet the objectives of the curricular unit, the teaching methodology proposed (presentation – experimentation – discussion) allows to obtain an integrated view of surveying problems, while developing concepts and consolidating knowledge. We must highlight the practice in the experimental field of geophysics.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

John Milsom;Field geophysics. Chchester, 2003. ISBN: 0-470-84347-0

C. E. de M. Fernandes // Carlos Eduardode Moraes;Fundamentos de prospecção de geofísica ((versão digital em http://athena.fe.up.pt:8881/F/?func=service&doc_library=EDG01&doc_number=000020412&line_number=0001&service_type=MEDIA))

McKinstry, Hugh Exton;Geologia de minas. Barcelona, 1977. ISBN: 84-282-0028-9

The Berkeley Course;Applied Geophysics <http://appliedgeophysics.berkeley.edu:7057/>

Mapa X - Sistemas de Carga e Transporte / Load and Transport Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Carga e Transporte / Load and Transport Systems

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Alexandre Júlio Machado Leite TP-12 h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

José Cardoso Guedes TP-42 h

Miguel Fernando Tato Diogo TP-2 h

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

Caracterização dos equipamentos de carga e transporte mais correntes em explorações mineiras e em pedreiras, visando a integração, em bases científicas, dos modos de execução característicos dos múltiplos esquemas de concretização da operação unitária de transporte (sentido lato). Apresentação de métodos determinísticos e estocásticos, algoritmizados ou não, capazes de se constituírem em agentes (a nível resolutivo) da abordagem integradora pretendida.

Conhecimento dos principais recursos e metodologias disponíveis para as atividades de carga e transporte na indústria extrativa.

Competências ao nível da observação, recolha e tratamento de dados tendo em vista a otimização de processos de carga e transporte.

Conhecimentos práticos na construção e utilização de modelos de sistemas organizados de carga e transporte.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Characterization of the most common loading and transport equipment in mining and quarrying, aiming at a scientifically-based integration of the execution modes characteristic of the various completion schemes for transportation unit operation (broad sense). Presentation of deterministic and stochastic methods, with or without algorithms, capable of becoming (decisive) agents of the intended integrative approach. Knowledge of the key resources and methodologies available for loading and transport activities in the mining industry.

Skills in observation, collection and processing of data in order to optimize loading and transport processes.

Practical knowledge in the construction and use of models of organized systems of loading and transport.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Noções básicas sobre operações de carga e transporte em explorações mineiras.

Ciclos Mínimos e Ciclos Efetivos.

Equipamentos de cargas e transporte.

Tipos e campos de aplicação.

Estimativa da produção dos equipamentos.

Modos operativos e indicadores de desempenho.

Princípios e Critérios de seleção de equipamentos de carga e transporte.

Telas transportadoras.

Dimensionamento.

Frotas de aluguer.

Manutenção preventiva.

Noções básicas sobre sistemas e metodologia sistémica.

Métodos de estudo dos sistemas.

Modelos determinísticos para dimensionamento de frotas de carga e transporte.

Dimensionamento de Tolvas.

Transportes em Minas Subterrâneas.

Modelos probabilísticos.

Estudo dos processos de chegada e atendimento.

Legislação: Diretivas Máquinas / Equipamentos

6.2.1.5. Syllabus:

Basics of loading and transport operations in mining.

Minimum cycles and Effective cycles.

Loading and transport equipment.

Types and fields of application.

Estimated production of the equipment.

Operational modes and performance indicators.

Principles and criteria for the selection of loading and transport equipment.

Conveyor belts.

Sizing.

Rental fleets.

Preventive maintenance.

Basics on systems and systemic methodology.

Study methods of the systems.

Deterministic models for the sizing of loading and transport fleets.

Sizing of hoppers.

Transportation in underground mines.

Probabilistic models.

Study of the arrival and service processes.

Legislation: Directives regarding Machinery / Equipment.

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

Os temas selecionados para serem abordados durante as aulas da u.c. de Sistemas de Carga e Transporte vão ao encontro das competências que se pretende que os estudantes adquiram ao longo das mesmas. Em particular, o uso de modelos estocásticos de simulação de sistemas de carga e transporte em pedreiras, em plenas aulas, representa um recurso prático de aprendizagem fulcral para os objetivos definidos.

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

The selected topics to be presented during the classes of Load and Transport Systems meet the skills students are expected to acquire throughout the curricular unit. In particular, the use of stochastic models for the simulation of loading and transport systems in quarries, in the classroom environment, represents an essential practical learning resource in pursuing the defined objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas destinadas à apresentação dos temas e conceitos constantes do programa da u.c. Em particular, realça-se o uso de simulador de Sistemas de Carga e Transporte em pedreiras como meio de ensino e aprendizagem de diversos conceitos fundamentais desta UC.

Estão previstas aulas para contacto direto com diversos sistemas de carga e transporte em unidades industrial de extração de rocha.

Avaliação distribuída sem exame final

Condições de Frequência:

De acordo com as normas em vigor na FEUP(75% de presenças nas aulas)

A avaliação distribuída será composta pela elaboração e apresentação de 2 trabalhos monográficos.

Em cada um dos trabalhos monográficos os estudantes devem produzir um relatório escrito e realizar uma apresentação oral, produtos que serão avaliados.

Os estudantes que obtiverem 10 ou mais valores de média das notas dos 2 trabalhos monográficos, são aprovados à u.c..

Os restantes estudantes ficam com a oportunidade de realizar exame escrito em época de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical lessons for presenting the themes and concepts included in the syllabus of the CU.

We highlight the use of a simulator of loading and transport systems in quarries as a resource for teaching/learning fundamental concepts of this CU.

There are classes scheduled in industrial units of rock extraction to allow direct contact with various loading and transport systems.

Type of evaluation: Distributed evaluation without final examination

Conditions of attendance: According to rules applicable at FEUP(75% attendance to classes)

Evaluation formula: The distributed evaluation will consist of the preparation and presentation of 2 monographs. In each of the monographs, students must produce a written report and make an oral presentation, both of which will be evaluated.

Students who obtain a 10/20 or higher average grade of the two monographs get approval on the CU.

The remaining students have the opportunity to sit a written examination in the supplementary examination period.

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

O facto de se realizarem visitas a unidades industriais de extração de recursos naturais, para observação de processos de carga e transporte, afigura-se como um processo eficiente para a conceptualização de fenomenologias existentes nestes sistemas. O uso de simuladores estocásticos em plena aula são um outro recurso que concorre para os objetivos de aprendizagem definidos. O envolvimento dos estudantes na elaboração de modelos representativos de unidades de atendimento, aquando da execução de trabalhos para avaliação, é um outro modo de aprendizagem que garante a aquisição de diversas competências nesta área do saber.

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

During the semester, several field trips to industrial units of exploitation of natural resources are organized for the observation of loading and transport processes. This is an efficient process for conceptualizing the phenomenology that exists in these systems. The use of stochastic simulators in a classroom environment is another resource aimed at fulfilling the pre-set learning objectives. The students' engagement in designing and developing representative models of service units, when undertaking evaluation assignments, is yet another learning approach that supports the acquisition of distinct competencies in this field of knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Carlos M. N. Madureira; "Metodologia do Projecto Sistémico",

Jesus Gomez de las Heras; "Manual de arranque, carga y transporte en mineria a cielo abierto".

Henrique B. Miranda; "Sistemas de Cargas e Transporte",

H. S. Ricardo; G. Catalani; "Manual Prático de Escavação", McGraw-Hill do Brasil, 2000

Adil Gabay; "Máquinas para Obras" Ed. Blume – Barcelona, 1974.

Mapa X - Tratamento de Matérias Primas e Resíduos II / Raw Materials and Waste Processing II**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Tratamento de Matérias Primas e Resíduos II / Raw Materials and Waste Processing II

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

Mário Rui Machado Leite TP-42h

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:

Aurora Magalhães Futuro da Silva PL-14h

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

Conhecimento: conhecimentos de ciências de fundamentais (química, física) aplicados à caracterização de sistemas particulados;

- Compreensão: Reconhecer, descrever e identificar as operações unitárias envolvidas num processos físicos de tratamento de minérios; Concentração de minérios;- Aplicação: Distinguir o campo de aplicação das diferentes alternativas tecnológicas; Selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação;- Análise: Calcular de balanços de massa em estado estacionário utilizando métodos analíticos, numéricos e gráficos sobre cada operação unitária estudada. Simulação de projetos de circuitos- Síntese: Criar e organizar diagramas coerentes processo para cada operação unitária e para o conjunto do processo. Avaliação: Comparar alternativas processuais.

Conhecimento das diferentes operações unitárias do processamento de matérias primas e resíduos. Concentração.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge: Knowledge of basic sciences (chemistry, physics) applied to the characterization of particulate systems;

Comprehension: Recognize, describe and identify the unit operations involved in ore processing through physical means; Concentration of ore; - Application: Discriminate the field of application of different technologies; Select the most appropriate technology for a particular case. - Analysis: Calculate the mass balance in steady-state using analytical, numerical and graphical methods for each unit operation. Simulation and circuit designs; - Synthesis: Create and organize coherent process flowsheets for each unit operation and for the process as a whole. Evaluation: Compare different process alternatives.

Knowledge of the different unit operations in raw materials and waste processing. Concentration.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Concentração.

Propriedades diferenciais.

Meios de separação.

Unidades fundamentais de separação

Tecnologias de separação.

Concentração gravítica: meios densos e meios hidrogravíticos

Concentração magnética e electrostática

Concentração por Flutuação

6.2.1.5. Syllabus:

Concentration

Differential properties

Separation media

Fundamental units of separation

Separation technologies

Gravity concentration: heavy media and hydrodynamic media

Magnetic and electrostatic separation

Froth Flotation

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

Esta UC tem como objetivo a conceptualização das diferentes operações de concentração de sistemas particulados sólidos. Os objetivos propostos são adequadamente cobertos , quer na exploração cuidada dos tecnologia das operações elementares em questão, da sua utilização técnica na preparação de minérios, quer na sua interligação em termos processuais.

No final da UC os Estudantes terão obtido a capacidade de visualização dos diferentes operações de concentração de sistemas particulados sólidos.

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

The objective of this curricular unit is the conceptualization of the different concentration operations of solid particulate systems. The objectives set out are adequately covered both in the careful analysis of the fundamental operations and technologies used in ore preparation, and in their interconnection in terms of process.

At the end of this CU, students will have obtained the ability to view the different concentration operations of

solid particulate systems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

AULAS TEÓRICO-PRÁTICAS – Exposição dos principais conceitos fundamentadores das diferentes operações unitárias envolvidas num processo tratamento de matérias primas e resíduos. Exemplos de situações concretas. AULAS PRÁTICAS - Trabalhos Práticos realizados no laboratório e resolução de exercícios

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final

Condições de Frequência: Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas teórico-práticas e práticas lecionadas.

*Fórmula de avaliação: Nota Final= 0,95*Nota Exame + 0,05* Relatório*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

THEORETICAL-PRACTICAL CLASSES – Presentation of the main concepts that fundament the different unit operations involved in raw materials and waste processing. Examples of specific cases. PRACTICAL LABORATORY CLASSES – practical work carried out in the laboratory and solving exercises.

Type of evaluation: Distributed evaluation with final examination

Conditions of attendance: To obtain attendance in the CU students must attend a minimum of 75% of the theoretical-practical and practical laboratory classes.

Evaluation formula: Final Grade= 0,95 Examination grade + 0,05* Report*

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

Os conteúdos programáticos, incluindo a apresentação teórica e a respetiva implementação prática no laboratório de Tratamento de Matérias Primas, dos diversos métodos de concentração, estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.

No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, tendo em conta a realização de trabalhos práticos após a apresentação teórica dos diversos tipos de operações de concentração permite que estes possam ser atingidos.

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

The syllabus, including its theoretical presentation and practical implementation in the Raw Materials Processing laboratory with activities on the different concentration methods, is closely related to the set out objectives through a causal connection.

The teaching methodology proposed allows to meet the objectives of the curricular unit by taking into account the development of practical work after a theoretical presentation of the various types of concentration operations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Machado Leite, M.R. ; "Tratamento de Matérias Primas e Resíduos II" (Texto de apoio).

Wills, B.A, Napier-Munn, T.J. "Mineral Processsing Techonology", Oxford, 1997.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As Uc's são planificadas no início do ano letivo pelos docentes com distribuição de serviço atribuída e pelo regente da UC, tendo em atenção o histórico da UC e o seu funcionamento no ano letivo anterior e a distribuição das temáticas a abordar, dos objetivos definidos e das horas de contato e totais definidas.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The CUs are planned at the beginning of the academic year by the teaching staff, according to the service allocated by the CU coordinator and taking into account the history of the CU and its operation in the previous academic year, the distribution of the themes to address, the objectives set, and the number of contact hours and total hours.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

O tempo de trabalho definido para cada UC tem em consideração os objetivos definidos, o programa a cumprir, o tempo de trabalho individual de cada estudante e o previsto no regulamento de aplicação do sistema de créditos curriculares aos ciclos de estudos e cursos da U.Porto, que prevê que 1 ECTS corresponde a 27 horas de trabalho do estudante.. No planeamento é considerado a distribuição das diferente temáticas pelo tempo disponível para a atividade letiva. As Uc's que tenham como avaliação a realização de trabalho, é considerado a

estimativa do tempo que o estudante necessitará para a sua elaboração.

No final de cada semestre, os docentes responsáveis por cada UC elaboram um relatório onde comentam o seu funcionamento e a sua adequação ao trabalho exigido. É ainda efetuado um inquérito pedagógico aos estudantes, via SIGARRA, onde podem exprimir as suas opiniões sobre o trabalho exigido pelas UC's.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The working time set for each CU takes into account the defined goals, the program of the CU and the individual working time of each student, as well as the regulation on the application of the curricular credit system to the cycles of studies and programmes of the UP, which states that 1 ECTS corresponds to 27 hours of student work. That planning takes into account the distribution of the available teaching time by the different topics. For the CUs that have evaluation by scientific work, the estimated time that the student will need for its preparation is considered.

At the end of each semester, the teachers in charge of each CU draw up a report commenting on its operation and suitability for the work required. An educational survey for students is also carried out via the SIGARRA system where they can express their opinions about the work required by the CUs.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

O método de avaliação de cada UC com a definição das respetivas componentes e pesos relativos, são definidos, na respetiva ficha, pelo regente e validados pelo Diretor do Ciclo de Estudos. As Ucs têm métodos de avaliação distintos, adequados características aos objetivos definidos em cada UC.

Na maioria dos casos é efetuada avaliação distribuída com exame final ou relatório final com apresentação pública.. Existem ainda UCs nas quais são elaborados trabalhos individuais em cuja apresentação são avaliadas as competências de comunicação e argumentação. O trabalho desenvolvido dentro e fora das aulas (teóricas, teórico-práticas e práticas), é devidamente acompanhado e avaliado pelos docentes, integrando-se nas próprias metodologias de aprendizagem.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The evaluation method of each CU, indicating the respective components and relative weights, is defined in the CU form by the coordinator and validated by the Director of the Cycle of Studies. The CUs have different evaluation methods, tailored to the characteristics and objectives defined in each CU.

Most CUs have distributed evaluation with final examination or a final report with public presentation. Some CUs entail the preparation of individual work whose presentation allows the assessment of communication and argumentation skills. The work carried out during and outside of class time (theoretical, theoretical/practical, and practical sessions) is duly supervised and evaluated by the teachers and forms part of the learning methodologies.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

São realizadas várias ações que permitem a participação dos estudantes em atividades científicas, das quais se destacam:

- Realização de trabalhos de pesquisa e análise crítica de bibliografia técnica;
- Sessões de infoliteracia na Biblioteca da FEUP, permitindo adquirir conhecimentos e competências no domínio da localização, avaliação, utilização e comunicação de informação;
- Realização de trabalhos práticos inseridos nas diferentes UC's em laboratório afecto ao ciclo de estudos
- Realização de um trabalho técnico/científico, supervisionado por um docente/investigador.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

Several actions that allow the participation of students in scientific activities are performed, from which we highlight the following:

- Carrying out research work and critical analysis of bibliography;
- Infoliteracy sessions in the Library of FEUP to acquire knowledge and skills in the field of localisation, evaluation, use and communication of information;
- Practical work carried out within the different CUs in a lab allocated to the CS;
- Technical and scientific work carried out under the supervision of a teacher / researcher.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	6	13	7
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	3	2	1
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	3	4	4
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	7	2
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.**7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.**

Dado o baixo número de estudantes, é difícil usar indicadores estatísticos para aferir do sucesso ou insucesso de áreas e UC. Em várias das UC do CE, o sucesso de um estudante pode significar mais ou menos 10% na taxa de sucesso, o que em termos de indicadores é um exagero. É normalmente mais fácil, e largamente preferível do ponto de vista pedagógico, falar de estudantes com percursos académicos mais simples ou mais complicados. Esta abordagem, que implica a personalização, não pode ser discutida num relatório como este. A discussão em termos qualitativos, que fazem aqui mais sentido, aponta no sentido de o sucesso melhorar com o avançar do estudante no CE, de as UC com componentes científicas básicas (nomeadamente matemática, física e química) terem taxas de sucesso um pouco piores que as UC tecnológicas específicas.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Given the reduced number of students, it is difficult to use statistical indicators to assess whether certain areas and CUs are successful or not. In several CUs of the CS, one student's results can mean a 10% difference in the success rate, which is too much in terms of indicators. It is usually easier, and way preferable from the pedagogical point of view, to talk about students with simpler or more complex academic paths. This personalised approach cannot be discussed in this type of report.

The qualitative assessment that makes more sense here points in the sense that success increases as the student progresses in the CS, and that the CUs related to basic sciences (namely mathematics, physics, and chemistry) have success rates that are slightly worse than the specific technological CUs.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

O funcionamento das UC, incluindo o sucesso escolar, é discutido formalmente na reunião semestral de preparação do semestre, com os docentes. Dado o baixo número de estudantes, que permite um conhecimento pessoal de cada situação, os resultados anormais e as estratégias de melhoria são discutidos informalmente entre docentes e diretor do CE, envolvendo quase sempre recomendações para estudantes específicos.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The functioning of the CUs, including their academic success, is formally discussed in the semester preparation meeting with the teachers. Since there is a reduced number of students, which allows a personal knowledge of each situation, any abnormal results and improvement strategies are informally discussed between the teachers and the Director of the CS, almost always resulting in recommendations for particular students.

7.1.4. Empregabilidade.**7.1.4. Empregabilidade / Employability**

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	0

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

A partir de 2015 a principal atividade de investigação centra-se no CERENA - Centro de Recursos Naturais e Ambiente (<http://cerena.ist.utl.pt/>), classificado pela FCT, na sua última avaliação, como MUITO BOM. O Centro, com sede no IST, tem um Pólo específico no Departamento de Engenharia de Minas da FEUP. Entre 2003 e 2014 a investigação foi conduzida num centro de investigação próprio, o CIGAR (Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos), também reconhecido e financiado pela FCT.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

From 2015 onward, the main research activity is based on the CERENA - Centre of Natural Resources and Environment (<http://cerena.ist.utl.pt/>), rated by FCT as VERY GOOD in its last assessment. This Centre, with its headquarters at the IST, has a specific pole at the Department of Mining Engineering of FEUP. From 2003 to 2014 research was developed at a proprietary research centre, the CIGAR (Geo-Environmental and Resources Research Centre), also recognised and funded by FCT.

7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/f0d75605-6d62-04b2-2316-5627bc57243f>

7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/f0d75605-6d62-04b2-2316-5627bc57243f>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

Apesar de o CE ser de 1º ciclo, as atividades desenvolvidas pelos estudantes por vezes resultam em oportunidades de negócio ou transferência do conhecimento para o tecido empresarial já existente. Essas atividades normalmente só se concretizam após a conclusão do 2º ciclo. A dinâmica empreendedora dos estudantes da FEUP está bem evidente na elevada participação em concursos de ideias de negócio e na criação de empresas de base tecnológica (mais de 50% das empresas incubadas no polo TECH do UPTEC foram fundadas por estudantes de graduação e pós-graduação da FEUP). É ao nível do 2º ciclo que todo esse impacto deve ser analisado.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Although this is a 1st CS, sometimes activities carried out by students result in business opportunities or knowledge transfer to the existing business community. Usually these activities are only materialised after the end of the 2nd cycle. The entrepreneurial dynamics of FEUP's students is clearly seen on the high levels of participation in business idea competitions and on the creation of technology-based companies (over 50% of the companies incubated at the TECH pole of UPTEC were founded by graduate and post-graduate students of FEUP). All this impact must be analysed at the level of the 2nd cycle.

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Os docentes do CE estão integrados em centros de investigação FCT, participando em projetos nacionais e internacionais. De salientar entre 2010 e 2015: o projeto Europeu H2020 "Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)"; o projeto ERA-MIN "Ferramentas para a sustentabilidade da exploração de ouro na União Europeia". Nos projetos nacionais, (FCT ou ADI) salientamos: Tecnologias de Reabilitação de Solos Contaminados com Biocombustíveis (IRIS), Remediação de solos contaminados com produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas "verdes" de ferro zero valente, Produção de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling Radionuclides And Metals Airborne Dispersion From A Coal-Fired Power Plant, Rehabilitation of pharmaceuticals-contaminated soils, Optimização do Processo de Pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Technologies.

Em alguns foram integrados estudantes, quer como participantes ativos quer como observadores/acompanhantes.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

The teachers of the CS are integrated in FCT research centres, participating in national and international projects. From 2010 to 2015 we can highlight: H2020 European project "Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)"; ERA-MIN project "Tools for sustainable gold mining in the European Union". In national projects (FCT or ADI) we highlight: Tecnologias de Reabilitação de Solos Contaminados com Biocombustíveis (IRIS), Remediação de solos contaminados com produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas "verdes" de ferro zero valente, Produção de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling Radionuclides And Metals Airborne Dispersion From A Coal-Fired Power Plant, Rehabilitation of pharmaceuticals-

contaminated soils, Optimização do Processo de Pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Technologies. In some of these projects students were integrated both as active participants and as observers/guests.

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

As unidades de investigação realizam relatórios científicos anuais que submetem à FCT onde são especificados os objetivos e os resultados atingidos, os indicadores de produtividade e os objetivos a serem atingidos no ano seguinte. Cada unidade de investigação tem uma Comissão Externa Permanente de Aconselhamento Científico composta por especialistas nacionais e internacionais de renome. Essa Comissão analisa regularmente o funcionamento da unidade de investigação, emite parecer sobre os planos, os relatórios de atividades e sobre o orçamento. Periodicamente as unidades de investigação são submetidas a um processo de avaliação pela FCT, que estabelece uma classificação e os montantes de financiamento ao abrigo do Programa de Financiamento Plurianual. Os resultados das análises aos relatórios anuais e das avaliações efetuadas pela FCT são discutidos com o objetivo de melhorar e definir novas metas estratégicas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Research units draw up annual reports that are submitted to FCT specifying the achieved objectives and results, the productivity indicators and the objectives for the following year. Each research unit has a Permanent External Committee for Scientific Advice made up of renowned national and international experts. The said Committee regularly reviews the functioning of the research unit and issues an opinion on the plans, the activity reports and the budget. Research units are periodically subject to an assessment by FCT, which rates them and establishes the funding amounts under the Multi-annual Funding Programme. The results of the annual reports reviews and of the FCT's assessments are discussed in order to improve and set new strategic goals.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

Das instituições e empresas que têm recorrido ao Dep. de Eng^a de Minas da FEUP para realização de serviços na área da Engenharia de Minas, apresentam-se os ex. seguintes:

- PETROGAL;
- SECILBRITAS;
- IRMÃOS CAVACO S.A.;
- AIPGN;
- CCDRN;
- Berkeley resources;
- P. Teixeira, Golder Associates Portugal;
- Metro do Porto;
- CP; 2010
- DURIT;
- ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS;
- Tecnasol;
- REN.

Os serviços prestados são essencialmente nas áreas da consultoria, estudo de soluções técnicas inovadoras, no apoio técnico legal, e na prospeção com técnicas avançadas.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

The following are some of the institutions and companies that have used the specialised services of the Department of Mining Engineering of FEUP:

- PETROGAL;
- SECILBRITAS;
- IRMÃOS CAVACO S.A.;
- AIPGN;
- CCDRN;
- Berkeley resources;
- P. Teixeira, Golder Associates Portugal;
- Metro do Porto;
- CP; 2010
- DURIT;
- ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS;
- Tecnasol;
- REN.

The services provided are essentially in the areas of consulting, study of innovative technical solutions, technical and legal support, and prospection with advanced techniques.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

A ação empreendedora dos estudantes da FEUP resulta muitas vezes na criação de empresas de base tecnológica. Os estudantes deste CE não têm ainda condições de formação para se integrarem autonomamente no tecido económico e produtivo, nem na investigação científica, em que no entanto participam de forma acompanhada. Estão envolvidos nas ações culturais promovidas pelo Grupo de Engenharia de Minas, (GEM), ou pelo próprio departamento em que o CE está enquadrado.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The entrepreneurial action of FEUP's students often results in the creation of technology-based companies. The students of this CS have not yet obtained enough training to autonomously integrate the economic and productive fabric, or scientific research, in which nonetheless they have a supervised participation. They are involved in cultural actions organised by the Mining Engineering Group (GEM), or by the department where the CS is integrated.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A divulgação ao exterior da instituição, o ensino ministrado e o CE é realizada sobretudo pelo do website da FEUP, onde podem ser recolhidas informações sobre cada um dos seus CE. A LCEEMG é ainda promovida junto dos estudantes do ensino secundário, quer durante a Semana Aberta da FEUP (Semana Profissão: Engenheiro – fe.up.pt/profissaoengenheiro), quer no Roadshow que a FEUP realiza às principais escolas secundárias do país.

O CE participa também na Mostra UP, promovida anualmente pela U.Porto.

O CE é publicitado no sítio online do Departamento de Engenharia de Minas.

A FEUP dispõe de materiais impressos, brochura e desdobráveis em português e inglês sobre formação graduada.

Na divulgação da FEUP são utilizadas ainda plataformas internacionais online, como o "Study Portals" e são realizadas ações de publicidade em materiais impressos e através de meios online. As redes sociais como o Facebook, o LinkedIn, o Youtube e o ISSUU desempenham também importante papel na nossa comunicação.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

Information to the public, teaching contents and cycles of studies available are publicised mainly via FEUP's website, where information about each CS can be found. The LCEEMG is also promoted amongst high school students, either during FEUP's Open Week ("Profession: Engineer" Week – fe.up.pt/profissaoengenheiro), or on the Roadshow FEUP carries out to the main high schools in the country.

The CS also takes part in the Mostra UP (UP exhibition) annually held by U.Porto.

The CS is also publicised on the website of the Department of Mining Engineering.

FEUP offers printed materials, such as a brochure and leaflets in Portuguese and in English on graduate training.

FEUP's dissemination is also made through online international platforms, such as "Study Portals", and online or printed marketing materials. Social networks such as Facebook, LinkedIn, Youtube and ISSUU play an important role in or communication strategy.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	6
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	18
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	3.8
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

S1. O CE está na FEUP, uma faculdade de nomeada e bem classificada; as instalações são modernas e bem equipadas; a comunidade educativa, cerca de 8000 pessoas, é dinâmica, interveniente, muito diversificada, internacional e com elevada qualidade académica e técnica.

S2. O CE centra-se na preparação básica científica e tecnológica de técnicos e investigadores para a indústria extrativa, tendo uma estrutura e organização coerente com o desígnio de formar engenheiros de conceção, quando considerado em conjunto com o MEMG; É tecnologicamente adequado e socialmente útil.

S3. O CE é o resultado da evolução prudente e consolidada mas também avançada, de uma tradição centenária de ensino de engenharia de Minas.

S4. O corpo docente do CE é estável, a tempo integral e desenvolve investigação avaliada internacionalmente;

S5. O CE é pequeno, em termos humanos, o que resulta numa comunidade entrosada, em partilha com o MEMG; os estudantes são conhecidos e tratados individualmente, e as suas dificuldades abordadas de uma forma personalizada.

S6. Os estudantes do CE são interessados e participativos, com boa qualidade académica, e de diversa proveniência geográfica - Europa, África e América.

S7. Na sua atual forma (de Bolonha, desde 2008), o CE é o primeiro ciclo de três -licenciatura, mestrado, doutoramento - que possuem uma estrutura coerente, com objetivos claros, de formação básica, consolidação técnica e desenvolvimento tecnológico avançado.

S8. O CE foi concluído por cerca de 90 estudantes; os que optam por concluir a formação aqui tem boa aceitação e empregabilidade, apesar da baixa componente profissionalizante do CE.

S9. O CE, através dos seus docentes, participa em inúmeros projetos de investigação nacionais e internacionais (H2020 e Era-min).

Os estudantes são integrados quando possível.

A investigação é suportada pelos laboratórios do DEM e do CERENA-Porto, na FEUP, com equipamento sofisticado. Acede ainda a outros laboratórios protocolados ou em rede.

S10. O centro de investigação CERENA foi classificado com Muito Bom na última avaliação.

S11. Existe uma forte ligação à indústria através da rede "Parceria para os Recursos Minerais", C4G (Colaboratório para as Geociências inserido no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico) e da rede europeia EPOS inserida no roadmap ESFRI da Comunidade Europeia.

S12. O CE é, entre os CE da FEUP, aquele que exibe uma maior componente naturalista, nomeadamente ao nível do conhecimento dos recursos minerais e da sua integração ambiental e geológica.

8.1.1. Strengths

S1. The CS is integrated in FEUP, a renowned and well rated faculty; the facilities are modern and well equipped; the educational community of around 8000 people is dynamic, engaged, very diversified, international and with high academic and technical quality.

S2. The CS focuses on the basic scientific and technological preparation of technicians and researchers for the extracting industry, having a structure and an organisation that is coherent with the aim of training complete engineers when considered together with the MEMG; it is technologically appropriate and socially useful.

S3. The CS results from the prudent, solid, and also advanced evolution of a centennial teaching tradition in Mining Engineering.

S4. The CS has a full-time stable teaching staff that develops research periodically assessed at an international level;

S5. The CS does not have many people, which results in an integrated community, along with the MEMG; students are known and treated in a personal basis and their issues are individually addressed.

S6. The students of this CS are interested and engaged, they have a good academic quality and come from various geographic origins: Europe, Africa and America.

S7. In its current form (Bologna model since 2008), this CS is the first of three cycles – Licenciatura, Master, PhD – with a coherent structure, and clear objectives for basic training, technical consolidation and advanced technological development.

S8. About 90 students have completed the CS; those who choose to end their training at this level have good acceptance and employability, despite the low professionalising component of the CS.

S9. Through its teachers, the CS participates in several national and international research projects (H2020 and Era-min).

When possible, students are also integrated.

Research is supported by the laboratories of the Department (DEM) and of CERENA-Porto, located at FEUP, with sophisticated equipment. The CS also has access to other laboratories under protocols or in a network.

S10. The CERENA Research Centre had a rating of Very Good in its last assessment.

S11. There is a strong connection to the industry through the network "Parceria para os Recursos Minerais" (Portuguese Partnership for Mineral Resources), C4G (Collaboratory for Geosciences, included in the Portuguese Roadmap of Research Infrastructures of Strategic Interest) and the EPOS European network integrated in the ESFRI roadmap of the European Community.

S12. From all the CSs at FEUP, this is the one with the strongest naturalistic component, namely at the level of knowledge of natural resources and their environmental and geological integration.

8.1.2. Pontos fracos

W1. O CE têm uma baixa atratividade, consequência:

- do preconceito social,
 - do baixo número de estudantes e graduados;
 - do retraimento da indústria extrativa europeia e da sua má imagem ambiental;
- e que resulta em baixo número de candidatos CNAES, apesar do preenchimento total das vagas.*

W2. O CE tem pequeno número de estudantes, que resulta em:

- baixo número de docentes
- baixa eficiência de utilização de recursos físicos e docentes;
- pequena dotação orçamental.

W3. O CE tem um excessivamente pequeno corpo docente, muito sobrecarregado e com elevada dispersão temática letiva.

W4. A divisão em dois ciclos, quando se pretende uma saída com capacidade profissional efetiva apenas no segundo ciclo, e que pode resultar em saídas precoces dos estudantes em formação. Dos estudantes que prosseguiram para um segundo ciclo de estudos, nos anos recentes apenas foi identificada a saída de um estudante em mobilidade transversal a partir do 1º ciclo para cursos similares ou consequentes, o que mostra a artificialidade da divisão.

W5. O desenho do CE, feito quando da adaptação a Bolonha do anterior curso de licenciatura (LEMG), definiu para os dois primeiros ciclos um perfil de engenheiro de conceção, que exige um currículo com elevada componente tecnológica e com conhecimentos de síntese só possíveis com componentes de integração de cúpula. Para cumprir necessidade de dar capacidade profissional aos graduados de primeiro ciclo, foi necessário colocar aí componentes de gestão e projeto e de síntese tecnológica, ao mesmo tempo que UC tecnológicas foram artificialmente colocadas no segundo ciclo. A recolocação na ordem correta, mantendo ciclos separados criaria um primeiro ciclo árido, sem qualquer capacidade profissionalizante, e um segundo ciclo excessivamente concentrado em sínteses. Por isso este CE não está nem completamente adaptado à mobilidade transversal, nem à saída para a profissão autónoma.

W6. O CE faz parte dos pequenos números: poucos cursos semelhantes, poucos estudantes, poucos graduados, poucos docentes, pequeno orçamento, pequena visibilidade, tendo por isso mesmo um comportamento marginal e circunstancial em todos os indicadores.

W7. O suporte em e-learning e os conteúdos multi-lingua ainda não estão suficientemente desenvolvidos.

8.1.2. Weaknesses

W1. The CS has low attractiveness due to:

- social prejudice,
 - the reduced number of students and graduates;
 - the slowdown of the European extractive industry and its poor environmental image;
- which results in a reduced number of candidates in the CNAES (National Contest for Admissions to Higher Education), even though all available vacancies are filled.*

W2. The CS has a small number of students, which results in:

- low number of teachers
- low efficiency in the use of physical resources and teachers;
- reduced budget allocation.

W3. The teaching staff of the CS is too small, highly overloaded and with high dispersion of teaching topics.

W4. The division in two cycles, when it is intended that students leave with an effective professional capacity in the second cycle, which may result in an early exit of students still in training. Out of the students who pursued a 2nd cycle of studies, in recent years only one student has exited in transversal mobility from the 1st cycle into a similar or consequent programme, which shows how artificial this division is.

W5. The design of the CS, done when adapting the previous Licenciatura (LEMG) to the Bologna model, has defined for the first two cycles an engineer profile that demands a curriculum with a highly technological aspect and synthesis knowledge only possible with top integrating components. To give professional capacity to 1st-cycle graduates, there was the need to include in the 1st cycle management, project and technological synthesis components; simultaneously, some technological CUs were artificially moved to the 2nd cycle. To replace the CUs in the correct order while keeping separate cycles would create an arid 1st cycle, with no professionalising capacity, and a 2nd cycle excessively concentrated in syntheses. Thus, this CS is not completely adapted to transversal mobility not to an exit to an autonomous profession.

W6. The CS has small figures: few similar programmes, few students, few graduates, few teachers, small budget, low visibility, thus registering a marginal and circumstantial behaviour in all indicators.

W7. E-learning support and multilingual contents have not been sufficiently developed yet.

8.1.3. Oportunidades

Existe um contexto extremamente favorável à inserção em projetos e em redes internacionais, especialmente europeias, de educação e de investigação.

O recrutamento dos estudantes nos mercados africanos e nos países de expressão portuguesa podem vir a constituir, no futuro imediato, e durante alguns anos, uma fonte sustentável de recrutamento dado que a evolução económica previsível destes países exigirá, no sector da indústria extrativa, a preparação de investigadores, de técnicos altamente especializados e de docentes universitários;

Além disso, os vários projetos internacionais em que o Departamento está envolvido permitir-lhe-ão adquirir um prestígio europeu que forçosamente se refletirá na procura internacional;

Do mesmo modo a recente inserção do Departamento de Eng^a de Minas da FEUP nas redes empresariais nacionais, no roteiro nacional de infraestruturas de investigação e numa rede europeia da “European Strategy Forum on Research Infrastructures” permitirão potenciar condições para um salto qualitativo e quantitativo em todas as ações de formação.

A abertura de novas valências, no contexto dos minerais energéticos e no mar.

8.1.3. Opportunities

The current context is extremely good for the integration in international projects and networks, in particular European, in the education and research fields.

The recruitment of students: in the immediate future and for the next few years, Portuguese-speaking African countries may well be a sustainable source of recruitment since the foreseeable economic development of these countries creates the demand in the extractive industry for researchers, highly skilled technicians and university teachers;

Besides, the many international projects the department is involved in will allow it to achieve European prestige that will inevitably be reflected on international demand;

Likewise, the recent inclusion of the Department of Mining Engineering of FEUP in national business networks, in the Portuguese roadmap of research infrastructures and in the European network of “European Strategy Forum on Research Infrastructures” will facilitate the conditions for a qualitative and quantitative leap in all training.

The opening of new opportunities in the context of energy-producing minerals and the sea.

8.1.4. Constrangimentos

T1. A indústria extrativa europeia em geral e portuguesa em particular, não tem tido a atenção que o seu papel estratégico merece, com consequências ao nível da educação e formação tecnológica.

T2. O numerus clausus de 20, insuficiente para acomodar as inevitáveis perdas em linha, e com consequências muito gravosas para o desempenho e eficiência nos ciclos subsequentes de Mestrado e Doutoramento.

T3. A baixa dotação orçamental:

- A renovação e manutenção dos laboratórios didáticos tem sido feita a expensas do Centro de Investigação, não sendo as verbas própria suficientes para os consumíveis;
- a componente de aulas de campo e visitas de estudo, fundamental numa formação como esta, tem sofrido restrições significativas;
- a aquisição de material e equipamento didático tem sido restringida.

T4. O perfil de idades significativamente mais envelhecido dos docentes, que torna urgente e necessária a sua renovação, que não se prefigura possível no atual contexto do ensino superior; Em consequência existe o perigo de se perderem áreas de conhecimento relevantes por não existirem docentes novos que se possam preparar para as herdar.

T5. O elevado nível de endogamia: a maior parte dos docentes e investigadores obteve o seu Doutoramento na FEUP.

T6. A principal área de atividade – a engenharia de minas – é lecionada em apenas duas universidades portuguesas.

T7. A indefinição quanto ao seu valor estratégico, no sistema educativo nacional, na UP e na FEUP.

T8. O facto de ser um dos CE mais pequenos da FEUP.

T9. A designação "Licenciatura em Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geoambiente", que embora refletindo corretamente a natureza do CE, e por isso mantida pela FEUP, introduz uma significativa diferença (negativa) de estatuto com as congéneres, designadas simplesmente "Licenciatura em Engenharia de ...", muito importante na escolha inicial pelos estudantes no Concurso Nacional de Acesso ao Ensino Superior. (CNAES)

T10. O facto de ser o único CE de entrada controlada pelo CNAES da FEUP que é uma licenciatura, que origina exceção de tratamento em muitas situações, internas e externas.

T11. O facto de a organização em dois ciclos cortar a sequência de progresso dos estudantes que pretendem o grau de mestre: o segundo ciclo só pode ser iniciado depois de o primeiro ciclo estar concluído; uma UC "atrasada" significa obrigatoriamente mais um ano no percurso académico do estudante; por contraste, nos ciclos integrados, essa UC seria facilmente recuperada pela flexibilidade dos créditos anuais máximos; a alternativa ao atraso, que consiste no recurso às unidades curriculares singulares pode significar um aumento de propina de 1800€, para um estudante com apenas uma UC em atraso no primeiro ciclo, constituindo um aumento de cerca de 30% em relação a um estudante comparável de MI.

8.1.4. Threats

T1. The European extractive industry in general, and the Portuguese one in particular, has not had the attention its strategic role deserves with consequences at the level of technical education and training.

T2. The capacity restriction (numerus clausus) of 20 students is insufficient to cover inevitable in-line losses, with very serious consequences to the performance and efficiency of the subsequent Master and Doctorate cycles.

T3. Reduced budget allocation:

- the renewal and maintenance of the teaching laboratories has been done at the expense of the Research Centre, since their own funds are insufficient for consumables;
- field classes and study visits, which are essential in such a training, have suffered significant restrictions;
- the acquisition of materials and educational equipment has been restricted.

T4. The significantly high age average of teachers urges a necessary renewal that does not seem possible in the current context of higher education. Consequently, there is a danger of some relevant knowledge areas being lost because there are no new teachers who can prepare to follow-up.

T5. High level of endogamy: most teachers and researchers obtained their doctorate degree at FEUP.

T6. The core activity area – Mining Engineering – is taught only in two Portuguese universities.

T7. The lack of definition on its strategic value within the national educational system, UP and FEUP.

T8. The fact of being one of the smallest CS of FEUP.

T9. Even though the name "Licenciatura in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering" correctly reflects the nature of the CS (that is why it is kept by FEUP), it introduces a significantly (negative) difference in status with its counterparts, simply called "Licenciatura in ... Engineering", which is very important in the initial choice students have to make in the National Contest for Admissions to Higher Education (CNAES).

T10. The fact of being the only Licenciatura at FEUP with admissions controlled by the CNAES, which requires an exceptional treatment in many internal and external situations.

T11. The fact that the organisation in two cycles interrupts the progress sequence of students who want to achieve the Master degree: the second cycle can only be started after fully completing the first cycle. One “late” CU necessarily implies one more year in the student’s academic path; by contrast, in integrated cycles, that same CU would easily be done thanks to the flexibility granted by maximum annual credits. The alternative in case of incomplete CUs, which is the resource to single curricular units, may mean an increase of 1800€ in the tuition fee for a student that only has one late CU in the first cycle, which represents an increase of about 30% in comparison to a similar student of an integrated master.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I1. Consolidação, no primeiro momento possível, da LCEEMG e do MEMG num ciclo de mestrado integrado, que permitiria:

- reorganizar o plano de estudos, repondo uma sequência temporal e de evolução de conhecimentos e capacidades correta;
- diminuir os custos potenciais para os estudantes;
- diminuir o abandono em linha de estudantes;
- aumentar o potencial de recrutamento à entrada CNAES;
- melhorar o enquadramento de estudantes de mobilidade;
- melhorar os indicadores, por efeito de sinergia e de aumento de números;
- melhorar a perceção interna e externa e auto-estima dos estudantes;
- clarificar a posição institucional do CE;
- melhorar as perspetivas orçamentais;
- melhorar a eficiência burocrática e de estruturas de funcionamento, evitando a duplicação.

9.1.1. Improvement measure

I1. Consolidation, at the first available moment, of the LCEEMG and MEMG into a single integrated master’s cycle, which would allow to:

- reorganise the study plan, replacing a correct sequencing in terms of time, knowledge evolution and skills;
- reduce potential costs for students;
- reduce students drop-out (in-line losses);
- increase the potential of recruitment at the entry level through the CNAES (National Contest for Admissions to Higher Education);
- improve the regulatory framework of mobility students;
- improve the indicators through synergies and increasing the figures;
- improve the internal and external perception of the CS as well as the students’ self-esteem;
- clarify the institutional position of the CS;
- improve budget perspectives;
- improve bureaucratic and functioning structure efficiency, avoiding duplication.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

I1. Alta, 3 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

I1. High priority, 3 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

I1. Admissões, perdas em linha, custos de propinas por estudante, inquéritos pedagógicos e de opinião.

9.1.3. Implementation indicators

I1. Admissions, in-line losses, tuition costs per student, educational surveys and opinion polls.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I2. Aumento do número de estudantes, usando como referência o objetivo de 25 estudantes CNAES por ano letivo, e mediante a promoção externa do CE. A dificuldade de implementação obriga a um prazo alargado de implementação.

9.1.1. Improvement measure

I2. Increase the number of students, aiming at 25 CNAES students per academic year, by promoting the CS outside FEUP. The difficulty of implementation demands an extended implementation deadline.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

I2. Alta, 4 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

I2. High priority, 4 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

I2. Admissões (internas e de mobilidade), número de protocolos.

9.1.3. Implementation indicators

I2. Admissions (internal and mobility), number of protocols.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I3. Aumento e rejuvenescimento do corpo docente, mediante contratação de novos docentes. A dificuldade de implementação obriga a um prazo alargado de implementação.

9.1.1. Improvement measure

I3. Increase and rejuvenation of the teaching staff through the admission of new teachers. The difficulty of implementation demands an extended implementation deadline.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

I3. Alta, 4 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

I3. High priority, 4 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

I3. Número de docentes.

9.1.3. Implementation indicators

I3. Number of teachers.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

I4. Aumento do suporte em e-learning e b-learning, e da componente multi-lingua. Os baixos recursos docentes e financeiros disponíveis e a dificuldade de implementação obrigam a um prazo alargado de implementação.

9.1.1. Improvement measure

I4. Increase the e-learning and b-learning support, as well as the multilingual contents. The low teaching and financial resources available and the difficulty of implementation demand an extended implementation deadline.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

I4 Média. 5 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

I4 Medium priority, 5 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

Número de UC com suporte informático multilíngua.

9.1.3. Implementation indicators

Number of CUs with multilingual IT support.

10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1. Alterações à estrutura curricular

10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

<sem resposta>

10.1.1. Synthesis of the intended changes

<no answer>

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

Mapa XI

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

10.1.2.1. Study programme:

Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering

10.1.2.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
(0 Items)		0	0

<sem resposta>

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente

10.2.1. Study programme:*Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering***10.2.2. Grau:***Licenciado***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***<sem resposta>***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***<no answer>***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***<sem resposta>***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***<no answer>***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
(0 Items)						

*<sem resposta>***10.3. Fichas curriculares dos docentes****Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***<sem resposta>***10.3.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***<sem resposta>***10.3.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***<sem resposta>***10.3.4. Categoria:***<sem resposta>***10.3.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***<sem resposta>***10.3.6. Ficha curricular de docente:***<sem resposta>***10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)****Mapa XIV**

10.4.1.1. Unidade curricular:

<sem resposta>

10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<sem resposta>