

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade Nova De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências E Tecnologia (UNL)

A3. Ciclo de estudos:

Engenharia Geológica

A3. Study programme:

Geological Engineering

A4. Grau:

Licenciado

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

Despacho n.º 14059/2012, Diário da República, 2.ª série, n.º 209, 29 de outubro de 2012

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências de Engenharia

A6. Main scientific area of the study programme:

Engineering Sciences

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):

443

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:

<sem resposta>

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:

20

A11. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao curso através do Concurso Nacional do Ensino Superior os estudantes que concluíram com aproveitamento o 12.º ano. As provas específicas requeridas são:

Um dos seguintes conjuntos:

- 19 Matemática A e 07 Física e Química, ou

- 19 Matemática A e 02 Biologia e Geologia.

Nota de candidatura: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Prova de ingresso: 95 pontos (numa escala de 200 pontos)

Fórmula de Cálculo:

Média do Ensino Secundário: 60%

Provas de ingresso: 40%

A11. Specific entry requirements:

The programme accepts candidates that have completed the 12th year of secondary school, through the National University Access Call. The specific modules required are:

- Mathematics A and Physics and Chemistry, or

- Mathematics A and Biology and Geology.

Application mark: 95 / 200

Admission examination: 95 / 200

Computation Rule:

Secondary School Grade Average: 60%

Admission examinations: 40%

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):

<sem resposta>

A13. Estrutura curricular

Mapa I -

A13.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Geológica

A13.1. Study programme:

Geological Engineering

A13.2. Grau:

Licenciado

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

<sem resposta>

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

<no answer>

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*
Ciências de Engenharia / Engineering Sciences	CE	57	0
Ciências Humanas e Sociais / Social Sciences and Humanities	CHS	6	0
Física / Physics	F	12	0
Geologia / Geology	G	54	0
Informática / Informatics	I	6	0
Matemática / Mathematics	M	30	0
Química / Chemistry	Q	6	0
Qualquer Área Científica / Any Scientific Area	QAC	0	6
Competências complementares/ Transferable Skills	CC	3	0
(9 Items)		174	6

A14. Plano de estudos

Mapa II - - 1º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan						
Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática I / Mathematical Analysis I	M	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry	M	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Geologia Geral / General Geology	G	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Química C / Chemistry C	Q	Semestral / Semester	168	TP: 70; PL: 6	6	Obrigatória / Mandatory
Mineralogia / Mineralogy	G	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

Mapa II - - 1º ano / 2º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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 C / Mathematical Analysis II C	M	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Física I / Physics I	F	Semestral / Semester	168	TP: 42; PL: 21	6	Obrigatória / Mandatory
Estratigrafia e Paleontologia / Stratigraphy and Paleontology	G	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
Petrologia Ígnea e Metamórfica / Igneous and Metamorphic Petrology	G	Semestral / Semester	84	T: 28; PL: 28	3	Obrigatória / Mandatory
Topografia e Geologia de Campo / Topography and Field Geology	G	Semestral / Semester	168	TP: 28; TC: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology	CC	Semestral / Semester	84	TP: 10; PL: 50	3	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 2º ano / 3º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano / 3º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

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 III C / Mathematical Analysis III C	M	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Probabilidades e Estatística D / Probability and Statistics D	M	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
Informática para Ciências e Engenharias / Informatics for Science and Engineering	I	Semestral / Semester	165	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Mecânica Aplicada I / Applied Mechanics I	CE	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Petrologia Sedimentar e Sedimentologia / Igneous and Metamorphic Petrology	G	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
(5 Items)						

Mapa II - - 2º ano / 4º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year / 4th 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)
Geostatística e Tratamento de Dados/ Geostatistics and Data Analysis	CE	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
Sistemas de Representação Geológica e Geográfica / Geographical and Geological Information Systems	CE	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
Geofísica / Geophysics	F	Semestral / Semester	168	T: 28; TP: 21; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Geologia Estrutural/ Structural Geology	G	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Geoquímica/ Geochemistry	G	Semestral / Semester	80	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society	CHS	Semestral / Semester	80	TP: 32; S: 8	3	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 3º ano / 5º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 5º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 5th 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)
Prospecção Mecânica / Mechanical Exploration	CE	Semestral / Semester	84	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Resistência de Materiais/ Strength of Materials	CE	Semestral / Semester	168	T: 42; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Hidráulica Geral/ General Hydraulics	CE	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Deteção Remota/ Remote Sensing	G	Semestral / Semester	168	T: 14; TP: 14; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Geologia de Portugal/ Geology of Portugal	G	Semestral / Semester	84	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Unidade Curricular do Bloco Livre A / Unrestricted Elective A	QAC	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
(6 Items)						

Mapa II - - 3º ano / 6º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 6º semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

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)
Geologia de Engenharia / Engineering Geology	CE	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 28	6	Obrigatória / Mandatory
Hidrogeologia / Hydrogeology	CE	Semestral / Semester	168	TP: 56	6	Obrigatória / Mandatory
Rochas Industriais e Ornamentais / Industrial and Ornamental Rocks	CE	Semestral / Semester	84	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Mecânica dos Solos / Soil Mechanics	CE	Semestral / Semester	168	T: 28; PL: 42	6	Obrigatória / Mandatory
Cartografia Geológica / Geological Cartography	G	Semestral / Semester	84	TP: 56	3	Obrigatória / Mandatory
Economia / Economics	CHS	Semestral / Semester	84	TP: 42	3	Obrigatória / Mandatory
Programa de Oportunidades / Opportunities Program	CE	Semestral / Semester	80	OT: 7	3	Optativa / Optional
(7 Items)						

Mapa II - - 3º ano / 6º semestre - Grupo de Opções do Programa de Oportunidades**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Geológica***A14.1. Study programme:***Geological Engineering***A14.2. Grau:***Licenciado***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

<sem resposta>

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

<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:*3º ano / 6º semestre - Grupo de Opções do Programa de Oportunidades***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***3rd year / 6th semester - Opportunities Program Options Group***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)
Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program	CE	Semestral / Semester	80	OT: 7	3	Optativa / Optional
Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program	CE	Semestral / Semester	80	OT: 7	3	Optativa / Optional
(2 Items)						

Mapa II - - 3º ano / 5º semestre - Grupo de Opções da Unidade Curricular do Bloco Livre**A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia Geológica*

A14.1. Study programme:
Geological Engineering

A14.2. Grau:
Licenciado

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

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
<no answer>

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
3º ano / 5º semestre - Grupo de Opções da Unidade Curricular do Bloco Livre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
3rd year / 5th semester - Unrestricted Elective A Group Option

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)
Gestão de Resíduos / Waste Management	QAC	Semestral / Semester	164	T: 28; PL: 28	6	Optativa / Optional
História das Ciências / History of the Sciences	QAC	Semestral / Semester	82	TP: 42	3	Optativa / Optional
Desenho Assistido por Computador / Computer Aided Design	QAC	Semestral / Semester	168	TP: 84	6	Optativa / Optional
(3 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)
Joaquim António dos Reis Silva Simão

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 - Protocolo Geral do Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Protocolo Geral do Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP)

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[A17.1.2._Texto Geral PIPP.pdf](#)

Mapa III - Lista de entidades onde os estudantes da LEG têm realizado estágios no âmbito do PIPP

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Lista de entidades onde os estudantes da LEG têm realizado estágios no âmbito do PIPP

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[A17.1.2._Lista de entidades onde os estudantes da LEG PIPP.pdf](#)

Mapa III - SOMINCOR - Sociedade Mineira de Neves Corvo, SA

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
SOMINCOR - Sociedade Mineira de Neves Corvo, SA

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[A17.1.2._somincor_david silva_leg.pdf](#)

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.
[A17.2._A17.2. Plano distribuição dos estudantes.pdf](#)

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.
O Programa PIPP de cada um dos cursos de Licenciatura e de Mestrado Integrado tem um coordenador, que acompanha os estudantes na escolha do seu estágio de curta duração.
Cada estágio tem um orientador na empresa e um orientador docente da FCTUNL. Este último funciona como ponto de ligação, e também como avaliador do estudante na Unidade Curricular de PIPP.

A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.
There is a coordinator of the UPOP programme for each of the Bachelor and Integrated Master programmes of FCTUNL. This coordinator guides the students in their choice of an UPOP internship.
Moreover, each internship has, besides a supervisor in the company, an academic supervisor that must be a professor at FCTUNL. The latter serves as a liaison, as well as an evaluator of the student for the UPOP curricular unit.

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.
[A17.4.1._A.17.4.1. Normas.pdf](#)

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:
Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

O plano curricular está conforme o Perfil Curricular FCT, caracterizado pela oferta de Unidades “Competências Transversais para Ciências e Tecnologias”, introdução à investigação ou introdução à prática profissional e “Ciência, Tecnologia e Sociedade”. Através da “Unidade Curricular do Bloco Livre” (Área Científica QAC - Qualquer Área Científica) existente, no sexto semestre do plano curricular, o estudante terá ainda de obter 6 créditos ECTS em unidades curriculares por si escolhidas numa lista aprovada anualmente pelo Conselho Científico da FCT/UNL e que inclui unidades curriculares de todas as áreas científicas da FCT/UNL. Neste âmbito, foram só incluídas no plano curricular as disciplinas que, no presente ano lectivo, tiveram alunos da LEG inscritos.

Relativamente aos dados sobre a Empregabilidade (questão 7.1.4 do guião) mais se informa que são dados da Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência indicam que entre 1983 e 2014, licenciaram-se 171 Eng. Geólogos na FCT-UNL, pré e pós-Bolonha; destes 17 estavam inscritos nos Centros de Emprego (CE) em julho de 2014.

A20. Observations:

The curricular plan conforms to the FCT Curricular profile, which is characterized by the presence of several units that develop transferable skills (“Soft Skills for Science and Technology”), introduction to research (“UROP”) or professional practice (“UPOP”) and some vision about science, technology and society (“Science, Technology and Society”). There is also the “Unrestricted Elective” slot present in the study plan in the 6th semester, indicated as contributing to the Scientific Area QAC (Any Scientific Area), where the student must obtain 6 ECTS credits from a list of courses, annually approved by the Scientific Council of FCT/UNL, which includes courses from all the scientific areas of the school. In this context, it was only included in the curriculum disciplines that, in the present academic year, the LEG students were enrolled.

In relation to the Employability data (question 7.1.4 of the script), those are statistics of the Direção-Geral de Estatísticas da Educação e Ciência (DGEEC) which indicate that, between 1983 and 2014, graduated 171 Geological Engineers at FCT-UNL, pre and post Bolonha; of these, 17 were enrolled in the Job Centres in July 2014.

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

A Engenharia Geológica é uma especialidade de Engenharia que aplica princípios, conceitos e técnicas das Ciências Geológicas na resolução de problemas de engenharia que envolvem a Terra e o seu funcionamento como um sistema geodinâmico.

A Licenciatura em Engenharia Geológica da UNL tem por objetivo preparar licenciados com sólida formação de base nas áreas das Geociências e das Ciências de Engenharia que, com o domínio de matérias da Matemática, Física, Química, Computação e Informática, possam estar aptos ao exercício da profissão de Engenheiro Geólogo.

As áreas de intervenção dos licenciados em Engenharia Geológica estão relacionadas com a construção civil e obras públicas, com a pesquisa e exploração de recursos naturais e com a interação destas atividades com o ambiente. Estas áreas de intervenção abrangem campos de atuação que estabelecem ligação não só entre outras especialidades de engenharia (civil, de minas e do ambiente), como entre a engenharia e a geologia.

1.1. Study programme's generic objectives.

Geological Engineering is an engineering specialty that applies principles, concepts and techniques of Geological Sciences in solving engineering problems involving the Earth and its function as a geodynamic system.

The degree in Geological Engineering at UNL, is designed to prepare graduates with solid basic training in the areas of Geosciences and Engineering Sciences which, with competences in the field of Mathematics, Physics, Chemistry, Computing and Informatics, may be capable to exercise the profession of Geological Engineering.

The main work areas for graduates in Geological Engineering are related to construction and public works, to research and exploitation of natural resources and to the interaction of these activities with the environment. These areas of intervention cover fields of action that connect not only among other engineering specialties (civil, mining and environmental) but also between engineering and geology.

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

A FCT-UNL tem acompanhado a evolução científica e o desenvolvimento das ciências naturais e tecnológicas e, por estas razões, constitui atualmente uma instituição de referência, com prestígio nacional e internacional.

De acordo com os seus Estatutos, a FCT tem identidade e missão idênticas às da UNL, dirigidas às áreas de Ciências e Engenharia. Na sua missão, enquanto instituição universitária que se pretende de referência, inclui-se o desenvolvimento de investigação competitiva no plano internacional, privilegiando áreas interdisciplinares e a investigação orientada para a resolução dos problemas que afetam a sociedade, bem como a oferta de ensino de excelência, com ênfase crescente em segundos e terceiros ciclos, mas fundado em primeiros ciclos sólidos, veiculado por programas académicos competitivos a nível nacional e internacional, erigindo o mérito como medida essencial da avaliação.

Na FCT-UNL são lecionados um 1º ciclo em Engenharia Geológica (LEG) e um 2º ciclo, também em Engenharia Geológica. Os objetivos da LEG estão conformes com as capacidades instaladas nos diferentes sectores departamentais da FCT-UNL que integram a respetiva leção e, adicionalmente, satisfazem a missão da UNL, estando em conformidade com os Estatutos da FCT-UNL (Despacho n.º 3484/2009, art.3º, DR, 2.ª série, N.º 18 de 27 de Janeiro de 2009).

Acresce que a FCT-UNL foi pioneira em Portugal no ensino pós-graduado em Geologia de Engenharia e Geotecnia, lançado em

1976, tendo assegurado em exclusividade o seu ensino a esse nível durante mais de duas décadas. A formação a nível de Licenciatura foi iniciada no ano letivo de 1982/83, primeiramente como ramo opcional do curso de Engenharia do Ambiente e, posteriormente, a partir de 1985, como licenciatura autónoma.

A FCT-UNL dispõe de uma política de qualidade que visa assegurar a melhoria contínua das suas atividades, por forma a aumentar, de modo sustentado, a sua eficiência e corresponder às expectativas decorrentes do seu objeto social. Neste âmbito, o projeto educativo tem contemplado não só a criação de novas áreas de estudo, decorrentes da evolução da economia associada às mudanças sociais, como também a introdução de métodos de ensino e de avaliação conducentes a uma aprendizagem mais eficiente e à reestruturação da oferta formativa existente. Neste último caso, salienta-se a recente introdução (desde 2012), em todos os cursos de Licenciatura (e também de Mestrado e de Mestrado Integrado), de competências complementares, designadamente em Competências Transversais em Ciência e Tecnologia ("soft skills") e em Ciências, Tecnologia e Sociedade, para além da promoção do contacto dos estudantes, através de estágios de curta duração, com empresas ou entidades de investigação científica, configurando o designado "Perfil Curricular FCT" como fator diferenciador dos diplomados da instituição e elemento facilitador da sua inserção na vida ativa (<http://www.fct.unl.pt/perfil-curricular-fct>).

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

The FCT-UNL has continuously accompanied scientific evolution and development of natural and technological sciences and, for this reason, is now a reference institution with national and international prestige.

In accordance with its Statute, the FCT has an identity and mission identical to those of the UNL, directed to the areas of Science and Engineering. In its mission as a university institution that intends to be of reference, the development of competitive research at the international level is included, giving privilege to interdisciplinary areas and research aimed at solving problems that affect society. Also included are educational offerings of excellence, with increasing emphasis on second and third cycles, but based on solid first cycle levels, through competitive academic programmes at national and international levels, praising merit as the essential measure of assessment.

At FCT-UNL a 1st cycle in Geological Engineering (LEG) and a 2nd cycle, also in Geological Engineering, are taught. The objectives of the LEG comply with the installed capacity of the various departmental sectors of the FCT-UNL that are involved in these courses and, additionally, they meet the mission of the UNL, being in conformity with the Statute of the FCT-UNL (Order No. 3484 / 2009 art.3º, DR, 2nd series, No. 18 of January 27, 2009).

Furthermore, the FCT-UNL pioneered the teaching of post-graduate education in Engineering Geology and Geotechnics, launched in 1976, having secured exclusively the teaching at that level for more than two decades. Training at the degree level initiated in the academic year of 1982/83, firstly as an optional branch of the Environmental Engineering course and, subsequently, from 1984/85, as an autonomous degree.

The FCT-UNL pursues a quality policy that aims to ensure the continuous improvement of its activities in order to increase, in a sustained way, its efficiency and meet the expectations arising from its corporate purpose. In this context, the educational project contemplates not only the creation of new areas of study, arising from the development of the economy associated to social changes, as well as the introduction of teaching and evaluation methods leading to a more efficient learning and to restructuring of the existing training courses. In the latter case, worth highlighting is the recent introduction (since 2012) in all degree (and Master) courses, of complementary skills, such as "Soft Skills in Science and Technology" and "Science, Technology and Society", in addition to the promotion of the contact, through short-term internships, of the students with companies and scientific research institutes, by setting the designated "FCT Curriculum Profile" as a differentiating factor of the institution's graduates and a facilitator for their integration in active life (<http://www.fct.unl.pt/perfil-curricular-fct>).

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

A divulgação dos objetivos é feita através de reuniões de Coordenação onde estão presentes os docentes e alunos da Comissão Pedagógica.

No página da FCT em <http://www.fct.unl.pt/ensino/curso/licenciatura-em-engenharia-geologica> estão demonstrados esses objetivos aos estudantes atuais e candidatos. Aí, a ligação Plano Curricular, reporta para a página da UNL onde existe informação sobre as unidades curriculares da LEG e seus objetivos, tal como na plataforma da FCT, CLIP.

Na página do DCT em <http://www.dct.fct.unl.pt/ensino/licenciatura-em-engenharia-geologica> os objetivos são também divulgados tal como o plano curricular e o regulamento da LEG.

A unidade Geologia Geral do 1º ano aborda todos os campos de atuação do Engenheiro Geólogo.

Na sessão de abertura do ano letivo as CC e CP e a Coordenação recebem os novos alunos no DCT e fazem uma apresentação da LEG.

O contacto estudante-docente é muito próximo o que facilita a comunicação e a transmissão dos objetivos a atingir.

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

The diffusion of the LEG's objectives is done through coordination meetings attended by professors and students of the Pedagogical Commission of LEG.

On the FCT page <http://www.fct.unl.pt/ensino/curso/licenciatura-em-engenharia-geologica> these objectives are presented to the students and candidates. There, the connection Curriculum, report to the page of the UNL where there is information about the subjects of the LEG and its goals, as in the FCT platform CLIP.

In the DCT page in <http://www.dct.fct.unl.pt/ensino/licenciatura-em-engenharia-geologica> goals are also disclosed as the curriculum and the reglements of the LEG.

The General Geology unit of the 1st year covers all fields of activity of the Geological Engineer.

At the opening session of the academic year the CC and CP and Coordination receive new students at the DCT and make a first presentation of the LEG aims.

The teacher-student contact is very close which makes easy the communication and transmission of the goals to achieve.

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.

A estrutura organizacional responsável pelo ciclo de estudos (CE) e respectivas funções são, segundo os estatutos da UNL e da FCT, as seguintes:

- O Reitor, ouvido o Colégio de Diretores, aprova o CE*
- O Conselho Científico da FCT pronuncia-se sobre: a criação (ou revisão) do CE, plano de estudos e as propostas de nomeação do Coordenador e Comissão Científica do CE; delibera sobre a Distribuição do Serviço Docente (DSD)*
- O Conselho Pedagógico da FCT pronuncia-se sobre: a criação do CE e do plano de estudos; define orientações pedagógicas (e.g. métodos de ensino e avaliação); promove inquéritos para avaliar o CE*
- O Presidente do Departamento, ouvido o Conselho do Departamento, propõe: a criação (ou revisão) do CE, o Coordenador e a Comissão Científica; elabora proposta de DSD*
- O Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica, dirige e coordena o CE (e.g. propõe alteração do plano de estudos, coordena a atualização dos conteúdos programáticos e da avaliação dos estudantes).*

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.

The organisational structure responsible for the study program (SP) and their functions is according to the statutes of UNL and FCT the following:

- Rector after hearing the Board of Deans approves the SP;*
- FCT Scientific Council pronounces on the creation (revision) of the SP, its study plan, and on the proposal for appointment of the SP Coordinator and Scientific Committee; approves allocation of academic service (DSD);*
- FCT Pedagogical Council pronounces on the creation of the SP and its study plan; sets pedagogical guidelines (e.g. teaching methods, students evaluation); promotes evaluation surveys;*
- Head of Department having heard the Dep. Council proposes: the creation (or revision) of the SP, the Coordinator and Scientific Committee; elaborates the DSD proposal;*
- SP Coordinator assisted by Scientific and Pedagogical Committees directs and coordinates the SP (e.g. regular monitoring, coordination/updating of modules, coordination of students evaluation, periodical review of SP).*

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.

A participação dos docentes é assegurada através da:

- 1-representação nos Conselhos Científico e Pedagógico da FCT, no Conselho de Departamento, nas Comissões Científica e Pedagógica dos Ciclos de Estudos, na Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQ- FCT) e no Conselho da Qualidade do Ensino da UNL (CQE-UNL);*
- 2-resposta, no final de cada semestre, a inquéritos relativos às unidades curriculares (UC) que leccionaram para avaliar a sua percepção sobre o respetivo funcionamento;*
- 3-elaboração de um relatório semestral de cada UC pelos respetivos Regente e Responsável.*

A participação dos estudantes é assegurada através da:

- 1- representação no Conselho Pedagógico da FCT, na Comissão Pedagógica do CE, na CQ-FCT e no CQE-UNL,*
- 2- resposta a inquéritos para avaliar a sua percepção sobre o funcionamento das UC, sobre o desempenho dos docentes nas diversas UC e sobre a sua satisfação global com o CE e a Faculdade.*

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 participation of teachers is assured by:

- 1 - representation in the Scientific and Pedagogical Councils, in the Department Council, in the Scientific and Pedagogical Committees of SP, in the FCT Teaching Quality Commission and in the UNL Teaching Quality Council.*
- 2 -answering surveys, at the end of each semester, that assess their perception on the functioning of the modules they taught;*
- 3-preparation of a biannual report of the respective Curricular Unit (UC) by its Regent and Responsible Teacher.*

The participation of students is assured through their:

- 1 - representation in the Pedagogical Council, in the Pedagogical Committee of the study program, in the FCT Teaching Quality Commission and in the UNL Teaching Quality Council.*
- 2 - participation in surveys to assess their perception about the modules and the performance of the lecturers, and in surveys aimed at assessing their overall satisfaction with the study program and the School.*

2.2. Garantia da Qualidade

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

As estruturas de garantia de qualidade para o CE são:

- UNL: Conselho da Qualidade do Ensino; Gabinete de Apoio à Qualidade do Ensino*
- FCT: Sistema Interno de Garantia da Qualidade (SIGQ), Comissão da Qualidade do Ensino da FCT (CQ-FCT) , Divisão de Planeamento e Gestão da Qualidade (DPGQ), Conselho de Departamento, Comissões Científica e Pedagógica do Ciclo de Estudos.*

Os principais mecanismos incluem:

- Inquéritos aos estudantes sobre Unidades Curriculares (UC), CE e FCT; inquéritos aos docentes sobre UC e FCT;*
- Relatório elaborado pelo Regente de cada UC e validado pelo Responsável pela UC (posteriormente*

analisado pelo Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica, pelo Presidente do Departamento responsável pelo CE e pelo Responsável pelo SIGQ);

- Relatório de monitorização anual do curso elaborado pelo Coordenador do CE, coadjuvado pelas Comissões Científica e Pedagógica;

- Relatório anual (todos os cursos da FCT) elaborado pelo Responsável pelo SIGQ.

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

Quality assurance structures for the SP are:

- UNL: Teaching Quality Council and Teaching Quality Office

- FCT: Internal Quality Assurance System (SIGQ), Teaching Quality Commission, Planning and Quality Management Division (DPGQ), Department Council, Scientific and Pedagogical Committees of the study program.

Main mechanisms includes:

- Student surveys on Curricular Units (UC), SP and FCT; teacher surveys on UC and FCT;

- Report prepared by the Regent of each UC and validated by the respective Responsible (later analyzed by the SP Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees, by the Head of the Department responsible for the study program and for the UC, and by the SIGQ Responsible);

- Annual monitoring report of the study program prepared by the Coordinator, assisted by the Scientific and Pedagogical Committees;

- Annual Report (all FCT study programs) prepared by SIGQ Responsible.

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

Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade do Ensino, assim:

1- ao nível da UNL:

- Pró-Reitora, Professora Amália Botelho, Responsável pela Qualidade do Ensino dos 1º e 2º ciclos de estudos e Mestrados Integrados da UNL;

- Sir William Wakeham preside ao Conselho da Qualidade do Ensino da UNL, que tem por missão assegurar o funcionamento do sistema de garantia da qualidade do ensino na UNL.

2- ao nível da FCT:

- Subdiretora Professora Isabel L. Nunes, responsável pela garantia da qualidade do ensino;

- Professor Carlos Costa membro externo à FCT que preside à Comissão da Qualidade do Ensino da FCT, que tem por missão assegurar o funcionamento do sistema de garantia da qualidade do ensino;

- Coordenador do CE.

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

Being a process that transverses the whole institution, there are several who are responsible for the implementation of quality assurance mechanisms:

1. At UNL:

- Pro-Rector, Professor Amália Botelho– responsible for Teaching Quality of 1st and 2nd study programs of the UNL;

- UNL Teaching Quality Council, chaired by Sir William Wakeham, which ensures the operation of the teaching quality assurance system across the university.

2. At FCT:

- Vice-Dean Professor Isabel L. Nunes, responsible for the teaching quality assurance;

- Professor Carlos Costa, external member to FCT, chairing the Teaching Quality Commission, which ensures the operation of the teaching quality management system across the School.

- Coordinator of the study program.

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

No plano do ensino/aprendizagem, o Sistema Interno de Garantia da Qualidade assenta na auscultação periódica dos estudantes e docentes, através de questionários elaborados especificamente para aferir, no primeiro caso, a satisfação com as unidades curriculares (UC), com o curso e com a FCT e, no segundo caso, com as UC lecionadas e com a FCT. O sistema de gestão académica CLIP suporta a recolha e divulgação de informação. O CLIP disponibiliza também outros dados e indicadores necessários para a elaboração dos relatórios de avaliação das UC, o que é feito online pelos vários intervenientes.

Após recolha de toda a informação, cabe ao Coordenador do CE elaborar o relatório anual de monitorização do CE.

Um vetor importante na avaliação do ciclo de estudos é a opinião dos diplomados que é recolhida periodicamente a nível do OBIP (Observatório da Inserção Profissional dos Diplomados da UNL).

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

Regarding teaching/learning, the Internal Quality Assurance System is based on periodic hearings of students and teachers through questionnaires designed specifically to assess, in the first case, satisfaction with the Curricular Units (UC), with the programs and the FCT and, in the second case, with the taught UC and the FCT.

The academic management system CLIP supports the collection and dissemination of information. CLIP also provides other data and indicators for the preparation of evaluation reports of the UC, which is made online by various stakeholders.

After collecting all the information, the program Coordinator will prepare the annual monitoring report of the study program.

An important vector for the periodical assessment of the study program is the graduate's opinion, which is periodically gathered by OBIP (Professional Insertion Observatory of UNL Graduates).

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<sem resposta>

2.2.5. Discussão e utilização dos resultados das avaliações do ciclo de estudos na definição de ações de melhoria.
O Sistema Interno de Garantia da Qualidade da FCT prevê que, quer no relatório de avaliação semestral de cada unidade curricular quer no relatório de monitorização anual de cada ciclo de estudos, sejam definidas ações destinadas a melhorar os aspetos críticos que tenham sido detetados. No ciclo seguinte de avaliação/monitorização tem de se verificar se as ações foram implementadas e analisar quais foram os resultados. Independentemente desta periodicidade, compete ao Coordenador do CE detetar e propor ações corretivas sempre que se verifique algum aspecto menos positivo durante o funcionamento (anual) do ciclo de estudos.
A Comissão da Qualidade do Ensino da FCT procede à discussão global e avaliação de resultados, assim como à análise das ações de melhoria.

2.2.5. Discussion and use of study programme’s evaluation results to define improvement actions.
The Internal Quality Assurance System at FCT requires that either in the evaluation report of each curricular unit either in the annual monitoring report of each study program, corrective/improvement actions are defined to improve critical aspects that might be detected. The next cycle of evaluation/monitoring has to verify whether the actions were implemented and the corresponding results have to be analyzed. Regardless of these periodical assessments, the program Coordinator should propose and/or implement corrective actions whenever a less positive aspect is detected during the (annual) operation of the study program.
The FCT Teaching Quality Commission has to analyze and evaluate the global results as well as the improvement actions.

2.2.6. Outras vias de avaliação/acreditação nos últimos 5 anos.
Acreditação preliminar pela A3ES em 2011.

2.2.6. Other forms of assessment/accreditation in the last 5 years.
Preliminary accreditation in 2011 by A3ES.

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)
Salas de aula (gerais) / Classrooms (General)	3806
Anfiteatros (gerais) / Auditoriums (general)	1912
Salas de estudo (gerais) / Study rooms (general)	2019
Salas de estudo com computadores (gerais) / Study rooms with computers (general)	666
Gabinetes de estudo individual / Individual Study Rooms	120
Gabinetes de estudo em grupo / Group Study Rooms	80
Biblioteca (1 sala de leitura informal, 1 sala de exposições, 1 auditório, 550 lugares de leitura) / Library (1 informal reading room, exhibition hall 1, auditorium 1, 550 seats of reading)	6500
Reprografia / Reprography	186
Laboratórios de ensino gerais / General teaching laboratories	285
Laboratório de Mineralogia e Petrologia / Laboratory of Mineralogy and Petrology	35
Laboratório de Microscopia Petrográfica / Microscopy Laboratory	50
Laboratório de Sedimentologia/Sedimentology Laboratory	75
Laboratório de Cartografia/ Cartography Laboratory	50
Laboratório de Hidrogeoquímica/ Laboratory of Hydrogeochemistry	35
Laboratório de Paleontologia e Geologia de Portugal / Laboratory of Paleontology and Geology of Portugal	54
Laboratório de Geologia de Engenharia/ Laboratory of Geology for Engineering	89
Laboratório de Topografia, Cartografia Geotécnica e Detecção Remota / /Topography, Engineering Geological Mapping and Remote Sensing Laboratory	60
Laboratório de Prospeção Geofísica e Mecânica / Mechanical and Geophysical Site Investigation Laboratory	60
Biblioteca especializada do DCT / Specialized Library of the DCT	85
Laboratório de Microscopia Electrónica SEM / Electronic Microscope Laboratory (SEM Lab)	20
Laboratório da Biosfera / Biosphere Laboratory	36
Armazém geral / General depository	100

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
All-terrain vehicle (Nissan Terrano II, 1999)	1
Atomic Absorption Spectrometer Perkin Elmer Aanalyst 300 (with PC, printer, water distiller + 14 element lamps)	1
Binoculars Lens (Meiji Emz(5);	5
Olympus 015/BX41 (17)	17
Light LED's illuminators – Massive model	17
Colorimeter CR- 400 Konica Minoltawith two iluminants allowing reading of the chromatic coordenates L*, a* e b* (CIELab)	1
Conduktivimeter ECOSCAN CON 6/03PLUSK for conductance analysis	1
Cutting and polishing machine (Struers TS); Magnetic separator (Frantz IsoDynamic);	1
Data shows (Epson EB-X12 (2), Casio 2700 AL-XGA, Hitachi CP-X3010Z (2))	5
Desktop computers for students extensively equipped with technical and generic software	13
Differential GPS Trimble Geoexplorer3	1
Digital Camera Nikon D90	1
Digital strain meter (HBM DMD 20A)	1
Electronic diamond core drilling apparatus (Cardi IL TALPA T2)	1
Slake durability test apparatus (Proeti ETI – A 0675)	1
Discoplan-TS from Struers for lapping of ground samples	1
Earth Resistivity meter (Pasi 16 GL)	1
Electrical resistivity survey)IRIS SYSCAL Junior Switch 48)	1
Electric sieve stirrers (Controls 22-T0060/1, 411A) (and respective laboratory test sievers – Tecniberia (11) + controls (2)	2
Sieve Shaker Column (Retson – Gravimeta AS 200)	1
Rotary Shaker (Heidolph type ST1)	1
Electronic precision balances: Precisa XB 2200C; Gibertini Europe 4000AR; Precisa XB 120A; XT 220A Kern 572 (2); Mettler PB3001; Radwag PS 1200/C/2)	8
Electrothermal magnetic stirrer (SBS AOS 2001)	1
Electrothermal plate (Labinco L32 & Electro)	2
Ergonomical auger set (Eijkelkamp Product 01.11.SE) for applications in soil profiling, description and classification; soil sampling above groundwater table & environmental soil research.	1
Flow - through cell – for improved line groundwater measurement of pH, redox, EC, T, and O2 (Van Walt company)	1
Ions chromatographs (Dionex, DX-120 & Metrohm, 761 Compact IC)	2
Laboratory ovens	2
Heating Stove – Memmert 100/800	1
Laboratory Hottes	8
Manual Casagrande liquid limit devices (Controls (1), Tecnotest (2), Wykeham Farrance (1))	4
Mineral, rock and fossil collections	3
Muffle Furnaces (Heraeus M 110 & Nabertherm B130) (2)	2
Heating Stove – WTC; Thermostatic Bath (Bunsen MH 100)	1
Ultrasonic apparatus Bransonic 220	1
Laboratory multi-parameter analyser with pH, EC, K, Na, Ca and hardness electrodes (Consort, C833)	1
Network photocopier/scanner/printer Xerox Workcenter 7132	1
Niton Thermal Scientific to obtain X-Ray electromagnetic spectra for quantification of chemical elements	1
Osteological colection	1
Petrographic microscopes (Nikon Eclipse E400Pol) 13	13
Pneumatic Microhammer Airscribe HW70	1
Portable conductivity meter (Conduktometer WTW, LF 191)	1
Portable shear rock hand operated apparatus (Controls 45-D0548); Point load test apparatus (SoilTest RM-730); Uniaxial compression testing machine (Form +Test SEIDNER 105E 1000)	1
Precision strain gauges (crack meter) (Controls 58-CO 231/A), Field inspection vane tester (Geonor H60), Torsional vane shear device (pocket vane tester) (SoilTest CL-600 Torvane), Dynamic penetrometer (Dynamic probing medium) (Controls 16-T0013/E) & Pocket penetrometer (SOILTEST CL-700A)	1
Refraction seismograph (Pasi 12S12L)	1
Rock Cutting Saw machine; Rotating Ring Mill (Fritsch); Ball Mill (Fritsch); Jaw Crusher Mill (Retsch) (2); Cutting and polishing machine (TS Struers - Discoplan); Grinding and polishing machine (Buehler – Petropol); Ultrasonic Bath (Gravimeta Bandel Insonorex)	1
Salt Fog Machine (Ascott S 120 T)	1
SEM - Scanning Electronic Microscope Jeol t 330A (with tracor microprobe, gold spotter coater & PC)	1
Water Level Hydrometer (50m) - Floating layer thickness meter with light signal (Eijkelkamp; Product code:11.03.30); Water Level Hydrometer (200m), electric contact meter type KLL (SEBA HYDROMETRIE); Multi - parameter analyser for physico - chemical water monitoring (Eijkelkamp; produt 18.28)	1
Ultrasonic velocity test device (PUNDIT 6 CNS Electronics)	1

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

As parcerias existentes no âmbito do ciclo de estudos têm sido consubstanciadas através de acordos bilaterais de cooperação que a UNL tem celebrado com universidades estrangeiras e acordos de mobilidade no âmbito do programa Erasmus com:

*Ankara University, Turquia
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Espanha
Universidad de Salamanca, Faculty of Science, Espanha
Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Hungria
Vysoká Škola Bánska - Technická Univerzita Ostrava, República Checa
Charles University in Prague, Prague, República Checa
Univerzita Karlova v Praze, Prague, República Checa
Universidade do Ceará (Fortaleza), Brasil*

3.2.1 International partnerships within the study programme.

The existing international partnerships within this study cycle have been substantiated through bilateral cooperation agreements that the UNL has concluded with foreign universities and mobility agreements in the framework of the Erasmus programme with:

*Ankara University, Turkey
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Spain
Universidad de Salamanca, Faculty of Science, Spain
Eszterházy Károly Tanárképző Főiskola, Hungary
Vysoká Škola Bánska - Technická Univerzita Ostrava, Czech Republic
Charles University in Prague, Prague, Czech Republic
Univerzita Karlova v Praze, Prague, Czech Republic
Universidade do Ceará (Fortaleza), Brazil*

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 conta com parcerias de cooperação com outras unidades de ensino superior, empresas e setores da administração pública, nomeadamente:

*Universidades de Lisboa, Algarve, Açores, Coimbra e Aberta; Academia de Ciências de Lisboa;
Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) e Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)
Centro de Investigação Marinha e Ambiental; EDM, Empresa de Desenvolvimento Mineiro; Egiamb, Consultoria Geoambiental;
Sojitz Beralt; Tin and Wolfram; Tratolixo EIM; Amarsul; Procesi, consultoria Ambiental; APA, ARH Alentejo; Valorsul; GALP; EDP;
Geoárea; WEBER Portugal; Arqpaís, Lda; GESFIMO; AUTOVILA.; AGRIPRO - Ambiente, SA.; IDOM/IBERDROLA.; QUIMIPARQUE.;
Baía do Tejo (Parque Empresarial do Barreiro); Somincor; Cenor; Cevalor; Geopoint; Geotest; Geocontrolo; Hígidos; Aicep,
Global Parques, S.A.;
AIA, Associação Intermunicipal de Águas da Península de Setúbal; APA, Agência Portuguesa do Ambiente;
Câmaras Municipais de Aljezur, Almada e Barreiro.*

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 study cycle has cooperative partnerships with other units of higher education, business and public administration sectors , namely:

*Universidades de Lisboa, Algarve, Açores, Coimbra e Aberta;
Academia de Ciências de Lisboa;
Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG) and Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC)
Centro de Investigação Marinha e Ambiental;
EDM, Empresa de Desenvolvimento Mineiro, SA; Egiamb, Consultoria Geoambiental, Lda; Sojitz Beralt; Tin and Wolfram;
Tratolixo EIM; Amarsul; Procesi, consultoria Ambiental; APA, ARH Alentejo; Valorsul; GALP; EDP; Geoárea; WEBER Portugal;
Arqpaís, Lda; GESFIMO; AUTOVILA.; AGRIPRO - Ambiente, SA.; IDOM/IBERDROLA.; QUIMIPARQUE.; Baía do Tejo (Parque
Empresarial do Barreiro); Somincor; Cenor; Cevalor; Geopoint; Geotest; Geocontrolo; Hígidos; Aicep, Global Parques, S.A.;
AIA, Associação Intermunicipal de Águas da Península de Setúbal; APA, Agência Portuguesa do Ambiente;
Câmaras Municipais de Aljezur, Almada e Barreiro.*

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A colaboração da LEG com as diversas áreas científicas na FCT é feita através da lecionação de unidades curriculares do curso por docentes dos Departamentos de Matemática, Física, Química, Informática, Ciências Sociais Aplicadas, Engenharia Civil, Engenharia do Ambiente e Engenharia Mecânica e Industrial da FCT.

De igual modo, docentes do DCT afetos à LEG asseguram a lecionação de unidades curriculares obrigatórias e de opção de outros cursos da FCT, nomeadamente: da Licenciatura em Conservação e Restauro; dos Mestrados Integrados em Engenharia Civil e Engenharia do Ambiente; dos Mestrados em Engenharia Geológica, Paleontologia, Tecnologias de Produção e Transformação Agro-Industrial, Gestão e Políticas Ambientais, Educação, Conservação e Restauro.

Esta colaboração bilateral é na realidade feita entre todos os cursos da FCT através das unidades curriculares de opção dos Blocos Livres A e B, com várias unidades curriculares da LEG a serem procuradas por estudantes de outros cursos.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

The collaboration of LEG with other scientific areas in the FCT is achieved through curricular units of the course being taught by professors from other FCT Departments: Mathematics, Physics, Chemistry, Computer Science, Social Sciences, Civil

Engineering, Environmental Engineering and Mechanical and Industrial Engineering. Similarly, teachers from DCT pertaining to the LEG ensure the teaching of mandatory and optional curricular of other FCT courses, namely: the Degree in Conservation and Restoration; the Integrated Masters in Civil Engineering and Environmental Engineering; the Masters in Engineering Geology, Paleontology, Agro-Industrial Production and Transformation Technologies, Environmental Management and Policies, Education, Conservation and Restoration. This bilateral cooperation is in fact made between all FCT courses through the choice of curricular units from the A and B Free Blocks, with several LEG curricular units being sought after by students from other courses.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Ana Paula Fernandes da Silva

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

Ana Paula Fernandes 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 - António Carlos Gil Augusto Galhano

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

António Carlos Gil Augusto Galhano

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 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 Manuel Sequeira Nunes Antão

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

Armando Manuel Sequeira Nunes Antão

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 - Cláudio António Rainha Aires Fernandes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Cláudio António Rainha Aires Fernandes

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 - Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito

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 - Filipe Roberto de Jesus Ramos

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Filipe Roberto de Jesus Ramos

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 (%):
75

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Helena Cristina Oitavem Fonseca da Rocha

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Helena Cristina Oitavem Fonseca da Rocha

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 - Isabel Cristina Maciel Natário

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Isabel Cristina Maciel Natário

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 Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima

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 Duarte Neves Cruz

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

João Duarte Neves Cruz

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - João Montargil Aires de Sousa

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

João Montargil Aires 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 António dos Reis Silva Simão

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

Joaquim António dos Reis Silva Simão

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Antônio de Almeida

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Antônio de Almeida

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Carlos Ribeiro Kullberg

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Carlos Ribeiro Kullberg

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - José Maria Nunes de Almeida Gonçalves Gomes

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
José Maria Nunes de Almeida Gonçalves Gomes

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Ligia Nunes de Sousa Pereira de Castro

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

Ligia Nunes de Sousa Pereira de Castro

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Manuel Valdemar Cabral Vieira

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

Manuel Valdemar Cabral 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 da Graça Azevedo de Brito

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

Maria da Graça Azevedo de Brito

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 Serpa Salema Reis de Orey

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

Maria de Serpa Salema Reis de Orey

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 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 Fernanda de Almeida Cipriano Salvador Marques

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Fernanda de Almeida Cipriano Salvador Marques

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 Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo

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 - Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Teresa Teles Grilo Santana

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria Teresa Teles Grilo Santana

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 - Mário Jorge Vicente da Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Mário Jorge Vicente 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 - Marta Isabel Pimenta Verdete da Silva Carvalho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Marta Isabel Pimenta Verdete 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 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 - Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro

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 - Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal

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 (%):
80

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Octávio João Madeira Mateus

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Octávio João Madeira Mateus

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 - Paulo Alexandre Marques Diogo

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

Paulo Alexandre Marques 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 - Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha

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

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha

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 - Paulo do Carmo de Sá Caetano

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

Paulo do Carmo de Sá Caetano

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Alexandre da Rosa Corte Real

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Alexandre da Rosa Corte Real

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Calé da Cunha Lamas

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Calé da Cunha Lamas

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 - Sofia Verónica Trindade Barbosa

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Sofia Verónica Trindade Barbosa

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 - Vítor Manuel Alves Duarte

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

Vítor Manuel Alves Duarte

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 - Ana Isabel Espinha da Silveira

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

Ana Isabel Espinha da Silveira

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 - Ana Maria Oliveira Carneiro

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

Ana Maria Oliveira Carneiro

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 - Artur João Lopes Cabeças

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

Artur João Lopes Cabeças

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 (%):
40

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria da Graça Madeira Martinho

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Maria da Graça Madeira Martinho

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 - Rui Fernando dos Santos Pereira Martins

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Rui Fernando dos Santos Pereira 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 Auxiliar ou equivalente

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

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:
[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

4.1.2 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
Ana Paula Fernandes da Silva	Doutor	Geotecnia	100	Ficha submetida
António Carlos Gil Augusto Galhano	Doutor	Geológica	100	Ficha submetida

Armando Manuel Sequeira Nunes Antão	Doutor	Geotecnia	100	Ficha submetida
Cláudio António Raínha Aires Fernandes	Doutor	Análise Funcional	100	Ficha submetida
Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito	Doutor	Economia	100	Ficha submetida
Filipe Roberto de Jesus Ramos	Mestre	Matmática Financeira	75	Ficha submetida
Helena Cristina Oitavem Fonseca da Rocha	Doutor	Educação	100	Ficha submetida
Isabel Cristina Maciel Natário	Doutor	Estatística e Investigação Operacional - ramo Probabilidades e Estatística	100	Ficha submetida
João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima	Doutor	Química	100	Ficha submetida
João Duarte Neves Cruz	Doutor	Física Nuclear	100	Ficha submetida
João Montargil Aires de Sousa	Doutor	Quimica / Química Orgânica	100	Ficha submetida
Joaquim António dos Reis Silva Simão	Doutor	Geologia (Petrologia, Geoquímica)	100	Ficha submetida
José António de Almeida	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
José Carlos Ribeiro Kullberg	Doutor	Geologia / Geologia Estrutural	100	Ficha submetida
José Maria Nunes de Almeida Gonçalves Gomes	Doutor	Análise Matemática	100	Ficha submetida
Ligia Nunes de Sousa Pereira de Castro	Doutor	Geologia, especialidade em Estratigrafia e Paleobiologia	100	Ficha submetida
Manuel Valdemar Cabral Vieira	Doutor	Matemática Aplicada	100	Ficha submetida
Maria da Graça Azevedo de Brito	Doutor	Engenharia Geológica	100	Ficha submetida
Maria de Serpa Salema Reis de Orey	Doutor	Matemática / Equações Diferenciais	100	Ficha submetida
Maria Fernanda de Almeida Cipriano Salvador Marques	Doutor	Análise Matemática/Matemática	100	Ficha submetida
Maria Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo	Doutor	Física/Física Atómica e Molecular	100	Ficha submetida
Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro	Doutor	Geologia Aplicada/Hidrogeologia	100	Ficha submetida
Maria Teresa Teles Grilo Santana	Doutor	Geotecnia/Engª Civil	100	Ficha submetida
Mário Jorge Vicente da Silva	Doutor	Engenharia Civil, especialidade de Estruturas	100	Ficha submetida
Marta Isabel Pimenta Verdete da Silva Carvalho	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal	Doutor	Geologia - Especialidade Geoquímica	80	Ficha submetida
Octávio João Madeira Mateus	Doutor	Geologia, especialidade em Estratigrafia e Paleontologia	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Marques Diogo	Doutor	Ambiente	100	Ficha submetida
Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha	Doutor	Geologia (Estratigrafia e Paleobiologia)	100	Ficha submetida
Paulo do Carmo de Sá Caetano	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Pedro Alexandre da Rosa Corte Real	Doutor	Estatística	100	Ficha submetida
Pedro Calé da Cunha Lamas	Doutor	Geotecnia - Especialidade em Geologia de Engenharia	100	Ficha submetida
Sofia Verónica Trindade Barbosa	Doutor	Engenharia Geológica	100	Ficha submetida
Vítor Manuel Alves Duarte	Doutor	Informática	100	Ficha submetida
Ana Isabel Espinha da Silveira	Doutor	Engenharia Sanitária	100	Ficha submetida
Ana Maria Oliveira Carneiro	Doutor	History, Philosophy and Social Relations of Science	100	Ficha submetida
Artur João Lopes Cabeças	Mestre	Engenharia do Ambiente - Perfil Sanitária	40	Ficha submetida
Maria da Graça Madeira Martinho	Doutor	Engenharia do Ambiente - Especialidade Sistemas Sociais	100	Ficha submetida
Rui Fernando dos Santos Pereira Martins	Doutor	Engenharia Mecânica	100	Ficha submetida
			3895	

<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:	37	94,99

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):	37.8	97,05

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):	19.8	50,83
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	0

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:	36	92,43
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):	2	5,13

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

A FCT tem um Regulamento de Avaliação de Desempenho dos Docentes (RAD) (Despacho 13109/2012, publicado em DR, 2ª Série, n.º 193, de 4 de outubro), que se rege pelos princípios de universalidade e obrigatoriedade, imparcialidade e objetividade, equidade, confidencialidade e direito ao contraditório.

De acordo com o referido RAD, todos os docentes são avaliados em períodos trienais, com monitorização anual, nas vertentes de:

a) Docência (e.g. diversidade de unidades curriculares lecionadas; resultados dos questionários aos estudantes; disponibilização de material pedagógico; orientação de dissertações de mestrado e de teses de doutoramento; participação em júris);

b) Investigação científica, desenvolvimento e inovação (e.g. coordenação e participação em projetos de investigação e direção de unidades de investigação; publicação de artigos e livros; comunicações em congressos científicos; participação em órgãos de revistas científicas; registo de patentes; participação em comissões, organizações ou redes científicas);

c) Tarefas administrativas e de gestão académica;

d) Extensão universitária, divulgação científica e prestação de serviços à comunidade (e.g. prémios e distinções públicas; transferência de tecnologia; serviços prestados a outras entidades).

Da avaliação em cada vertente, resulta uma avaliação global no triénio expressa numa menção final de Excelente, Muito Bom, Bom ou Insuficiente.

A avaliação de cada docente é feita por dois avaliadores (um escolhido pelo próprio docente, e outro pelo presidente do departamento), com o contributo do presidente de departamento. Todo o processo é coordenado por um conselho eleito para esse efeito. O Conselho Científico e o Conselho Pedagógico são obrigatoriamente ouvidos sobre os resultados finais agregados do processo de avaliação. O Diretor atua como entidade de recurso, e os resultados finais são homologados pelo Reitor.

Os resultados da avaliação têm consequências no posicionamento remuneratório dos docentes, contratação por tempo indeterminado e renovações de contratos, e são tidos em conta na prioridade de concessão de licenças sabáticas, fixação do trabalho docente e obtenção de apoios extraordinários para coordenação ou dinamização de atividades.

A FCT concluiu o processo de avaliação de todos os seus docentes no triénio 2010-2012, estando em curso as monitorizações anuais do presente exercício de avaliação, relativo ao triénio 2013-2015.

Tal como preconizado no próprio RAD, está em curso a revisão do RAD, com vista à implementação de melhorias. Este processo

de avaliação é levado a cabo pelo Conselho Científico que, numa primeira fase elaborará uma proposta de alterações/melhoramentos. Essa primeira proposta será alvo de um debate alargado em toda a escola, para eventual posterior alteração e aprovação no Conselho Científico e no Conselho da Faculdade.

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

FCT has an official Performance Assessment Regulation for the academic staff (Despacho 13109/2012, published in DR, 2.ª série, n.º 193, in October 4), governed by the principles of universality, impartiality, fairness, confidentiality, and the right to contradictory allegations.

By this regulation, all teachers are evaluated triennially, with annual monitoring, in the areas of:

- a) Teaching (e.g. diversity of courses taught, students' satisfaction inquiries, teaching materials, MSc and PhD supervision, participation in academic juries);
- b) Research (e.g., coordination and participation in research projects, coordination of research units, publication of scientific articles and books, conference papers, editorial boards of scientific journals and program committees, patents);
- c) Administrative and academic management tasks;
- d) University Extension, science communication and services to the community (e.g., academic honors and awards, technology transfer, consultancy and other services to the community).

Based on the assessment of each area, the overall assessment of three years is expressed in a final grade of Excellent, Very Good, Good or Insufficient.

The evaluation of each teacher is made by two evaluators (one chosen by the evaluated teacher, and one by the corresponding head of department), with the contribution of the head of department. A council elected for this purpose coordinates the entire process. The Scientific and Pedagogical Boards are mandatorily consulted about the final aggregated results. The Director acts as appeal entity, and the Rector approves the final results of the evaluation.

The results of the evaluation have an effect in the remuneration of teachers, long term hiring and contract renewals and are also taken into account in granting sabbatical leaves, in the distribution of the teaching load, and in achieving extraordinary support for coordination or promotion of activities.

The evaluation process of all teachers in the 2010-2012 period is already concluded, and the annual monitoring of this evaluation exercise for the three-year period, 2013-2015, is in place.

In accordance with the established in the Regulation, the evaluation process is under revision, in order to introduce improvements. This assessment is made by the Scientific Council that, in a first stage, will produce a proposal of changes/improvements. This proposal will then be put to discussion by the whole school, before final approval in the Scientific Council, and Faculty Council.

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

<https://docs.google.com/folderview?id=0BzIzjiVTzvQPd0pXVXE2OWpVWEE>

4.2. Pessoal Não Docente

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

Enquadrado no Departamento de Ciências da Terra da FCT-UNL, a Licenciatura em Engenharia Geológica conta com o apoio de técnicos em exclusividade especializados que prestarão todo o apoio necessário a este ciclo de estudos, a saber: dois Técnicos superiores de 2ª Classe, um de apoio ao secretariado (1) e outro aos laboratórios (2) e ainda uma Assistente Técnica (3) que dá apoio a biblioteca.

- 1- Fátima Maria Lopes da Silva, Técnico Superior 2ª Classe, Mestre em História e Filosofia das Ciências
- 2- Maria Eduarda Ferreira, Técnico Superior de 2ª Classe, Licenciada em Antropologia
- 3- Sandra Sanches Pinto Ferreira, Assistente Técnico, 12º ano

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

As part of the Department of Earth FCT-UNL Sciences, the degree in Geological Engineering has the support of specialized technicians in exclusivity that grant all necessary support to this course of study, namely: two 2nd Class Superior Technicians, one to support secretary (1) and the other the laboratories (2) and a Technical Assistant (3) that supports the library.

- 1- Fátima Maria Lopes da Silva, 2nd Class Superior Technicians, Master in History and Philosophy of Science
- 2- Maria Eduarda Ferreira, 2nd Class Superior Technicians, Graduation in Anthropology
- 3- Sandra Sanches Ferreira Pinto, Technical Assistant, 12th year

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

Fátima Maria Lopes da Silva, Técnico Superior 2ª Classe, Mestre em História e Filosofia das Ciências
Maria Eduarda Ferreira, Técnico Superior de 2ª Classe, Licenciada em Antropologia
Sandra Sanches Pinto Ferreira, Assistente Técnico, 12º ano

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

Fátima Maria Lopes da Silva, 2nd Class Superior Technicians, Master in History and Philosophy of Science
Maria Eduarda Ferreira, 2nd Class Superior Technicians, Graduation in Anthropology
Sandra Sanches Ferreira Pinto, Technical Assistant, 12th year

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

A avaliação do pessoal não docente é efetuada segundo o SIADAP – Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Função Pública – o qual assenta na definição de objetivos institucionais que são desdobrados pela organização. Os objetivos a atingir por cada funcionário, administrativo ou técnico, são definidos no início de cada ano e estão alinhados com os objetivos

estratégicos da instituição. A progressão do funcionário, a existir, dependerá da avaliação anual que é feita em função do cumprimento das metas fixadas.

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

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

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

A “Unidade de Formação, Estágios e Inserção Profissional (UFEIP)” do Gabinete de Apoio ao Estudante e ao Diplomado promove, organiza e gere a oferta de formação extracurricular da FCT para alunos, docentes e não docentes, desenvolve também várias ações que visam a inserção profissional dos diplomados da FCT. Tendo por objetivo melhorar a qualificação do pessoal não docente têm sido realizadas várias ações de formação, nomeadamente: curso sobre a utilização de processadores de texto e folhas de cálculo; Inglês- Iniciação; Inglês-Contactos com o Público; Gestão de Segurança Higiene e Saúde no Trabalho; Técnicas Laboratoriais de Biologia A UFEIP nos anos de 2013 e 2014 organizou 9 cursos, onde participaram um total de 118 formandos não docentes. Os cursos organizados foram: Coaching, Reiki, Adobe Acrobat, PowerPoint, Excel, Falar, Ler e Escrever Português e Inglês.

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

The “Training, Internships and Professional Insertion Unit (UFEIP)” integrated in the Students and Graduates Support Office promotes, organizes and manages extracurricular training for students, academic and non-academic staff. It also develops several actions aimed at the professional insertion of graduates of FCT. With the objective of improving the qualifications of the non academic staff several training actions have been realized: word processor, spread sheets, initiation to English, English for public relations, Occupational Safety and Health Management, Biology Laboratory Techniques. In 2013 and 2014 nine courses were held with a total of 118 participants. The courses organized were: Coaching; Reiki; English; Adobe Acrobat; PowerPoint; Excel; Speak, Read and Write Portuguese.

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	69.7
Feminino / Female	30.3

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age	
Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	20.2
20-23 anos / 20-23 years	44.5
24-27 anos / 24-27 years	22.7
28 e mais anos / 28 years and more	12.6

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	31
2º ano curricular	32

3º ano curricular	56
	119

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	24	24	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	5	4	7
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	111.4	113.8	108.8
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	5	4	7
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	15	14	20

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)

Os alunos da Licenciatura em Engenharia Geológica (LEG) são originários essencialmente do sul do país com maior concentração nos distritos de Lisboa e Setúbal. Existe também um contingente importante de alunos dos PALOPs (Angola, Moçambique) e Brasil, com bolsas dos governos e empresas desses países. Existe um número significativo de estudantes Erasmus a frequentar a LEG todos os anos.

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

The students of the Degree in Geological Engineering (LEG) are essentially from the south of the country with the highest concentration in the districts of Lisbon and Setúbal. There is also a significant number of students from PALOPs (Angola, Mozambique) and Brazil, with grants of the governments and companies of these countries. A significant number of Erasmus students attend the LEG every year.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

A estrutura de apoio aos estudantes é a Comissão Pedagógica presidida pelo Coordenador de Curso.

A Coordenação, com o apoio das CP e CC da LEG, apoia e esclarece as questões levantados pelos alunos. Nos casos relacionados com inscrições e elaboração de percursos académicos, o aluno contacta o Coordenador.

A Coordenação da LEG marca, no início de cada semestre, uma reunião para estabelecer métodos de avaliação e calendarizar as avaliações de todas as unidades de cada ano do curso.

Nestas reuniões participam docentes e a CP da LEG e são debatidas as dificuldades pedagógicas sentidas pelos docentes e estudantes.

Existe um contacto próximo entre docentes e alunos no DCT que assegura o aconselhamento pedagógico constante a cada aluno com vista à otimização do seu percurso académico e à sua adequada integração nas atividades letivas do curso e da FCT. O Gabinete de Apoio Psicológico e Aconselhamento da FCT/UNL proporciona aconselhamento de carreira, educacional e pessoal aos estudantes da FCT.

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

The structure that support the students is the Pedagogical Commission and the Course Coordinator.

The Coordination, with the support of PC and CC LEG supports and clarifies the issues raised by the students. In cases related with inscriptions and academic paths, the student always contact the coordinator.

The Coordination promotes, at the beginning of each semester, a meeting to establish evaluation methods and schedule the evaluations of all units of each year of the course.

At these meetings professors and the students of the CP LEG participate to discuss pedagogical difficulties experienced.

There is a close contact between teachers and students in the DCT that ensures continuous pedagogical consultation to each student for optimization of their academic path and its proper integration in the teaching activities of the course and the FCT.

The "Gabinete de Apoio Psicológico e Aconselhamento" of FCT/UNL provides career, educational and personnel counseling for the students of FCT.

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

De modo a promover a integração dos estudantes na comunidade académica, a FCT dispõe de um "Gabinete de Aconselhamento Vocacional e Psicológico" integrado no Gabinete de Apoio ao Estudante e ao Diplomado, cujo objetivo é:

- Acolher e apoiar os estudantes na sua integração na FCT;*
- Efetuar o aconselhamento vocacional e psicológico dos estudantes;*

- Apoiar os estudantes na gestão do tempo e nos métodos de aprendizagem e noutros aspetos psicopedagógicos e, ou terapêuticos;
- Desenvolver iniciativas que visem a melhoria das condições educativas e de vivência dos estudantes portadores de deficiência física e sensorial.

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

In order to promote integration, FCT has a "Vocational and Psychological Counseling" integrated in the Students and Graduates Support Office, whose purpose is to:

- Welcome and support students in their integration;
- Provide vocational and psychological counseling for students;
- Support students in time management and learning methods and other psycho-pedagogical or therapeutic issues;
- Develop initiatives to improve the educational conditions and social life in the Campus of students with disabilities.

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

Conforme já referido a FCT dispõe de uma "Unidade de Formação, Estágios e Inserção Profissional (UFEIP)", a qual desenvolve, essencialmente, as seguintes atividades:

- Promoção da inserção laboral de estudantes e diplomados;
- Divulgação de: ofertas de emprego, estágios, concursos, cursos de pós-graduação e profissionais, programas de apoio à criação de autoemprego, bolsas de investigação ou de outro tipo em Portugal e no estrangeiro;
- Divulgação de informação sobre estudantes finalistas e diplomados, incluindo os respetivos CV, para efeitos de integração na vida profissional;
- Apoio a empresas no recrutamento de estudantes e de diplomados, através da organização, ao longo do ano, de apresentações e de entrevistas para recrutamento e da afixação de anúncios de recrutamento nas instalações da FCT e através da seguinte plataforma de emprego online (<http://emprego.fct.unl.pt>) onde os estudantes e diplomados se inscrevem para receberem e responderem a ofertas de emprego e/ou estágio.

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

At FCT, the "Training, Internships and Professional Insertion Unit (UFEIP)" develops the following activities:

- Promotion of insertion of students and graduates into the labor market;
 - Divulagation of information about job offers, internships, contests, postgraduate and professional study programs, programs to support the creation of self-employment, research grants or others in Portugal and abroad;
 - Disclosure of information about students and graduates, including the respective curricula vitae, with the purpose of integrating them into the job market;
 - Support companies in the recruitment of students and graduates through organization of presentations and interviews, carried out throughout the year, and posting of recruitment advertisements on FCT premises and in the Internet;
- In addition, there is an online job platform (<http://emprego.fct.unl.pt>) through which students and graduates can receive job and/or internships offers and apply for them.*

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

No final de cada semestre, os estudantes respondem a dois inquéritos para cada uma das UC que frequentaram. O inquérito sobre o funcionamento das UC, tem por objetivo recolher as suas percepções em relação ao conteúdo, organização e funcionamento da UC (e.g. relevância da sua aprendizagem, competências desenvolvidas, métodos de ensino e métodos de avaliação, correspondência entre o tempo dedicado à UC e os ECTS atribuídos). O segundo inquérito diz respeito à sua percepção sobre o desempenho dos docentes.

Os resultados destes inquéritos são mantidos no CLIP devendo os docentes, na auto-avaliação das UC de que são responsáveis, comentar as opiniões dos alunos, e sugerir medidas de melhoria, nomeadamente nos pontos em que essa percepção esteja abaixo do limiar considerado aceitável. A autoavaliação é subsequentemente validada pelo Coordenador do CE e pelo respetivo Presidente do Departamento, para assegurar que as medidas consideradas necessárias são implementadas.

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

At the end of each semester, students are required to answer two surveys per curricular unit (UC) attended. The 'UC functioning' survey gathers students' insights on the UC content, organization and functioning (e.g. overall relevance for their learning and development of competences/skills, methods of teaching and assessment, and correspondence between the time devoted to UC and the ECTS assigned to it). The 'UC teacher' survey gathers students' perception on teachers' performance. The results of surveys are made available in CLIP. During the self-assessment of the UCs they are responsible for, teachers must comment on the opinions of students, and suggest measures for improvement, particularly in situations where the opinions are below a predefined threshold. This self-assessment is subsequently validated by the Coordinator of the program and by the Head of the respective Department, ensuring that the measures deemed necessary are implemented.

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

A FCT tem um Coordenador geral Erasmus e coordenadores/área científica. A Divisão Académica - Secção de Apoio ao Estudante assegura os processos inerentes à Mobilidade (nacional e internacional), nas várias vertentes. Promove a divulgação dos acordos bilaterais existentes junto de docentes, não docentes e estudantes, incentivando a mobilidade; trata da renovação dos Acordos e apoia o estabelecimento de novos. Promoção: Outgoing - Sessão anual (dias antes da abertura das pré-candidaturas) sobre a Mobilidade Erasmus, destinada a todos os estudantes interessados. Conta com o testemunho de estudantes que já fizeram um período de estudos Erasmus. Incoming - Sessão de Boas Vindas no início do ano letivo, com visita guiada ao Campus da FCT e outra a Almada e Caparica. O plano de estudos a cumprir na universidade de acolhimento é previamente aprovado pelas 2 instituições envolvidas. Creditação de conhecimentos: garantida equivalência às unidades curriculares oferecidas na FCT.

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

FCT has a general Erasmus Coordinator and coordinators/scientific study area. The Academic Division– Lodging and Mobility ensures all national and international Mobility processes in its various forms. It promotes the dissemination of existing bilateral agreements among teachers, non-teaching staff and students, encouraging mobility; ensures agreements renewal and gives support to the establishment of new ones. Promotion: Outgoing – An annual session (days before the opening of pre-applications) addressed to all students interested on Erasmus Mobility offers the testimonies of students who were engaged in an Erasmus study period. Incoming - Welcome Session at the beginning of the school year, followed by a guided tour to FCT Campus and another to Almada and Caparica. The study plan to be accomplished by the host University requires the prior approval by both institutions involved. Crediting of acquired knowledge: granted through the equivalence to curricular units offered at FCT.

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.

O Eng. Geólogo possui competências e aptidões específicas para desempenho de funções em áreas estratégicas, reconhecidas pela Forbes para o Horizonte 2020, tais como: procura e exploração de recursos geológicos (hidrogeológicos, minerais e energéticos), planeamento e ordenamento do território, mitigação de perigos e riscos naturais e antropogénicos.

O plano curricular tem disciplinas de Geotecnia, Georrecursos e Geoambiente conforme avaliações externas e as acreditações da Ordem dos Engenheiros.

As plataformas CLIP e Moodle mantêm o aluno atualizado sobre sumários, conteúdos programáticos, testes, textos de apoio e aplicações multimédia.

O plano curricular inclui módulos de 3 ECTS de formação complementar genérica (soft-skills) que facilitam a integração do aluno na vida profissional.

As competências adquiridas são aferidas por metodologias de qualidade, com resultados de avaliações contínuas e de inquéritos aos estudantes e professores. Verifica-se uma elevada taxa de empregabilidade.

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

Geological Engineers have specific skills to perform functions in strategic areas, recognized by Forbes for Horizon 2020, such as: demand and exploitation of geological resources (hydrogeological, mineral and energy resources), land-use and occupancy planning, natural and anthropogenic risk assessment and mitigation.

Following external evaluations and accreditations held by “Ordem dos Engenheiros”, the study programme includes courses of Geotechnical, Georesources and Geoenvironmental specialties.

CLIP and Moodle platforms allow to students a constant access of summaries, programme contents, midterm tests, multimedia lectures and study materials.

Study programme includes 3 ECTS on complementary formation (soft-skills) that aims to facilitate the integration of students in professional life.

Achieved skills are measured by quality methodologies, with results of continuous evaluations and surveys performed to students and teachers. Graduated students have a high employment rate.

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

As bases de garantia da qualidade da UNL, definidas pelo Conselho de Garantia da Qualidade do Ensino, preveem que as revisões curriculares sejam efetuadas a cada 5 ou 6 anos. No entanto, podem ser feitas revisões sempre que tal se justifique, como por exemplo: orientações estratégicas da Escola, recomendações decorrentes de avaliações efetuadas por entidades externas. Podem, no entanto, ser feitas revisões intercalares sempre que tal se justifique. No ano letivo 2012-2013 a FCTUNL ajustou as estruturas curriculares de todos os ciclos de estudos ao designado Perfil Curricular FCT, enriquecendo a formação dos estudantes com competências complementares.

A atualização científica e de métodos de trabalho é feita pelos responsáveis das unidades curriculares e restantes docentes de acordo com os últimos desenvolvimentos científicos e boas práticas de ensino e aprendizagem, sendo o envolvimento dos docentes em atividades científicas considerada uma prática de extrema importância.

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

Quality warranty standards of UNL, established by The Education Board of Quality Warranty, predict curriculum course revisions every 5 or 6 years. This revisions, however, may be developed whenever justified, for example, with new Education strategic guidelines or following recommendations resulting from external evaluations. Interim revision may be developed whenever justified. In 2012-2013 FCTUNL adjust the curriculum structure of all graduated courses to the FCT Curriculum Profile, enriching the students' education with complementary skills.

Scientific improvements and update of working methods are developed by the responsible of each discipline and the other teachers involved in lectures according with scientific stat-of-art and good teaching and learning practices. The involvement of teachers on scientific investigation activities is considered of extremely importance.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

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):

Manuel Valdemar Cabral Vieira - T: 42h

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

Helena Cristina Oitavem Fonseca da Rocha - PL: 42h

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

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

- 1) Trabalhar com noções elementares de topologia na recta real;*
- 2) Fazer pequenas demonstrações por indução matemática;*
- 3) Compreender a noção rigorosa de limite (de sucessões e de funções de variável real) e efectuar o seu cálculo;*
- 4) Compreender a noção rigorosa de continuidade de funções de variável real e respectivos resultados fundamentais;*
- 5) Compreender a noção rigorosa de diferenciabilidade, os teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy e aplicações ao cálculo de limites;*
- 6) Conhecer o desenvolvimento de Taylor e aplicações ao estudo de funções;*
- 7) Conhecer a noção de primitiva e respectivas técnicas de cálculo;*
- 8) Conhecer a noção de integral de Riemann, respectivas técnicas de cálculo e algumas aplicações;*
- 9) Ser capaz de analisar a convergência de integrais impróprios.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student should have acquired knowledge and skills to be able to:

- 1) Work with elementary notions of topology on the real line;*
- 2) Make small proofs using mathematical induction;*
- 3) Understand the definition of limit (for sequences and functions of real variable) and be able to calculate it;*
- 4) Understand the definition of continuity for functions of real variable and the fundamental associated results;*
- 5) Understand the definition of differentiability, theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy and their applications to the calculation of limits;*
- 6) Understand the Taylor development and its applications to the analysis of functions;*
- 7) Understand the notion of indefinite integral and perform the corresponding calculations;*
- 8) Understand the notion of Riemann integral, the techniques for calculation and some applications;*
- 9) Be able to analyse the convergence of improper integrals.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Topologia - Indução Matemática - Sucessões: Topologia elementar da recta real. Princípio de indução matemática. Generalidades sobre sucessões e noção de convergência. Propriedades do cálculo de limites. Subsucessões.

2) Limites e Continuidade: Generalidades sobre funções reais de variável real. Definição de limite segundo Cauchy e Heine. Propriedades de cálculo. Continuidade. Propriedades das funções contínuas. Teoremas de Bolzano e de Weierstrass. Continuidade e bijecções recíprocas.

3) Diferenciabilidade: Generalidades. Teoremas de Rolle, Lagrange e Cauchy. Cálculo prático de limites. Desenvolvimento de Taylor e aplicações.

4) Primitivação: Introdução. Primitivação por partes e por substituição. Primitivação de funções racionais.

5) Integração de Riemann: Introdução. Teoremas fundamentais. Integração por partes e por substituição. Aplicações diversas. Integrais impróprios.

6.2.1.5. Syllabus:

1) Topology - Mathematical Induction - Sequences: Basic topology of the real numbers. Mathematical induction. Generalities about sequences and notion of convergence. Properties for calculus of limits. Subsequences.

2) Limits and Continuity: Generalities about functions of real variable. Convergence according to Cauchy and Heine. Calculus properties. Continuity. Properties of continuous functions. Bolzano and Weierstrass theorems. Continuity and reciprocal bijections.

3) Differentiability: Generalities. Theorems of Rolle, Lagrange and Cauchy. Calculus of limits. Taylor formula and applications.

4) Indefinite Integration: Introduction. Indefinite integration by parts and by substitution. Indefinite integration of rational functions.

5) Riemann Integration: Introduction. Fundamental theorems. Definite integration by parts and by substitution. Some

applications. Improper integration.

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

Os conteúdos programáticos 1 e 2 permitem satisfazer os objectivos 1, 2, 3 e 4. O conteúdo programático 3 permite cumprir os objectivos 5 e 6, sendo o objectivo 7 coberto pelo conteúdo programático 4. Finalmente, o conteúdo programático 5 cobre os objectivos 8 e 9.

Globalmente, o programa definido permitirá ao aluno adquirir técnicas de análise e cálculo indispensáveis às restantes disciplinas científicas.

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

Topics 1 and 2 in the syllabus meet objectives 1, 2, 3 and 4. Topic 3 in syllabus allows to fulfill objectives 5 and 6, being objective 7 reached by syllabus content 4. Finally, syllabus content 5 meets objectives 8 and 9.

Globally, the defined syllabus allows students to acquire analysis and calculus techniques mandatory to the other scientific disciplines.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O programa é coberto em aulas teóricas, aulas práticas e sessões de atendimento individual.

As aulas teóricas consistem na exposição da matéria, ilustrada com exemplos de aplicação. Sempre que adequado, apela-se à interpretação geométrica dos conceitos.

As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação dos métodos e resultados apresentados nas aulas teóricas.

Quaisquer dúvidas são esclarecidas no decorrer das aulas, nas sessões semanais de atendimento aos alunos ou em sessões combinadas directamente entre aluno e professor.

A avaliação de conhecimentos é feita ao longo do semestre, contemplando dois testes e uma pequena componente de avaliação nas aulas práticas. Os alunos que não obtenham aprovação durante o semestre podem repetir a avaliação na época de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The syllabus is covered in theoretical and practical classes and in individual sessions with students.

Theoretical classes consist in a theoretical exposition of the syllabus contents, illustrated by application examples. Whenever it is proper, a geometrical interpretation is provided.

Practical classes consist in the resolution of application exercises for the methods and results presented in the theoretical classes.

Any questions or doubts will be addressed during the classes, during the weekly sessions specially programmed to attend students or in individual sessions previously scheduled between professors and students.

Students are evaluated regularly during semester (two tests and a small component of evaluation from practical classes). At the end of semester, students not yet approved can repeat evaluation in an additionally evaluation season.

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

O apelo à interpretação geométrica e a exemplos ilustrativos, durante a exposição da matéria nas aulas teóricas, pretende motivar os estudantes para a relevância dos conceitos estudados e ainda desenvolver a sua capacidade de raciocínio intuitivo, posteriormente suportado por processos rigorosos de cálculo.

Os alunos terão oportunidade de testar estas capacidades nas aulas práticas, com o apoio de um professor, ou em estudo individual, comparecendo eventualmente a sessões de atendimento individual, em caso de dificuldades.

A avaliação da unidade curricular incide sobre a aquisição das competências referidas.

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

In theoretical classes, the use of illustrative examples and geometric interpretations intends to motivate students for the relevance of the subjects under analysis and to develop skills in intuitive reasoning, followed by rigorous calculus.

Practical classes allow students to test these skills, under the supervision of a professor. Additionally, students can test these skills by themselves, scheduling individual appointments with professors in case of difficulties.

The evaluation of the curricular unit focuses in the acquisition of the mentioned capabilities.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Ana Alves de Sá e Bento Louro, *Cálculo Diferencial e Integral em R*
- Jaime Campos Ferreira, *Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 1982*
- Carlos Sarrico, *Análise Matemática, Leituras e Exercícios, Gradiva, 1997*

- Robert G. Bartle e Donald R. Sherbert, *Introduction to Real Analysis*, John Wiley & Sons Inc., 1999
- Rod Haggarty, *Fundamentals of Mathematical Analysis*, Prentice Hall, 1993

Mapa X - Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytic Geometry

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

Cláudio António Rainha Aires Fernandes - T: 42h

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

Filipe Roberto de Jesus Ramos - PL: 28h

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

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

- Operar com matrizes, caracterizar as matrizes invertíveis e calcular a inversa de uma matriz invertível.
- Utilizar as matrizes para determinar se um sistema de equações lineares é impossível ou é possível e, neste caso, determinar o conjunto das soluções.
- Representar uma aplicação linear por uma matriz e determinar, por exemplo, se a aplicação é sobrejectiva, se é injectiva, determinando a característica da matriz.
- Dada uma matriz quadrada, calcular o seu determinante, os seus valores próprios e respectivos vectores próprios associados.
- Utilizar as matrizes e determinantes na Geometria Analítica em R^3 , por exemplo para a determinação de uma equação geral de um plano, a determinação da posição relativa entre 2 rectas (entre 2 planos ou entre 1 recta e 1 plano)

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student is supposed acquire basic knowledge on Linear Algebra. At the end of the curricular unit students should have the following abilities:

- To use matrices in different situations
- To recognize an invertible matrix
- To compute the inverse of an invertible matrix
- To work on systems of linear equations using matrices
- To know the relation between a matrix and a linear function
- To understand the determinant of a square matrix, related results, to compute the eigenvalues and eigenspaces and their applications
- To use matrices, systems of linear equations and the concept of determinant to solve some geometric problems

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1 - MATRIZES

2 - SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES

3 - DETERMINANTES

4 - ESPAÇOS VECTORIAIS

5 - APLICAÇÕES LINEARES

6 - VALORES E VECTORES PRÓPRIOS

7 - PRODUTO INTERNO, PRODUTO EXTERNO E PRODUTO MISTO DE VECTORES EM R^3

8 - GEOMETRIA ANALÍTICA EM R^3

6.2.1.5. Syllabus:

1 – Matrices

2 – Systems of Linear Equations

3 – Determinants

4 – Vector Spaces

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

No Capítulo 1 inicia-se o estudo das matrizes e, em particular, caracterizam-se as matrizes invertíveis e deduz-se um método para determinar a inversa de uma matriz invertível. No Capítulo 2 consideram-se os sistemas de equações lineares na forma matricial. No Capítulo 3 apresenta-se a noção de determinante de uma matriz quadrada e algumas propriedades do determinante. Nos Capítulos 4 e 5 são apresentadas e exploradas as noções de espaço vectorial, de aplicação linear e de matriz de uma aplicação linear. No Capítulo 6 estudam-se os valores próprios e vectores próprios de uma matriz (quadrada). Nos restantes capítulos faz-se uma introdução à geometria analítica em R^3 com a utilização das matrizes e determinantes.

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

In Chapter 1 we study Matrix Algebra and matrices are used along all the other chapters. In Chapter 2 we work on systems of linear equations using matrices. In Chapter 3 we present the notion of determinant of a square matrix and derive several properties. Along Chapters 4 and 5 we present and study vector spaces, linear functions and matrix representations of a linear function. In Chapter 6 we study eigenvalues, eigenvectors and eigenspaces of a square matrix. In the remaining chapters we present an introduction to Analytic Geometry.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas são leccionados os conceitos e os resultados fundamentais que, na sua maioria, são demonstrados. Ao longo da aula são apresentados exemplos ilustrativos e são propostos exercícios que os alunos deverão resolver autonomamente de forma a consolidar a matéria teórica leccionada.

Nas aulas práticas os alunos têm a possibilidade de resolver exercícios e de propor exercícios para resolução de forma a esclarecer as dúvidas surgidas durante o tempo dedicado ao estudo autónomo da matéria.

No horário de atendimento docente cada aluno pode, individualmente, esclarecer as suas dúvidas com qualquer um dos docentes da disciplina.

AVALIAÇÃO CONTÍNUA: A avaliação contínua consiste na realização, durante o semestre, de 3 testes sendo cada um deles cotado de 0 a 20 valores.

EXAME: Podem apresentar-se a exame todos os alunos inscritos na Unidade Curricular, excepto os alunos que não tenham obtido frequência.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist on an explanation of the theory which is illustrated by examples. Most results are proven. Practical classes consist on the resolution of some exercises. Some of the exercises are solved in class, the remaining are left to the students as part of their learning process.

There are three tests that can substitute the final exam in case of approval. Otherwise the student must succeed the final exam.

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

As componentes teóricas determinadas nos objectivos da unidade curricular são leccionadas nas aulas teóricas onde também se apresentam exercícios práticos para ilustrar conceitos e resultados. A aprendizagem é consolidada com a componente das aulas práticas, o estudo autónomo do aluno e, se necessário, utilizando o horário de atendimento dos docentes. A frequência na unidade curricular pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria. A avaliação de conhecimentos é efectuada através de provas escritas (testes/exames).

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

The main concepts specified in the objectives of the course are explained in the theoretical lectures in which some practical problems are also presented as an illustration of concepts or results. Learning is consolidated with the component of the practical classes, the student's self-study and, if necessary, using the office hours of teachers. The frequency in the course aims to ensure that students follow the matter. The assessment is made through written tests (tests / exams).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Isabel Cabral, Cecília Perdigão, Carlos Saiago, *Álgebra Linear*, Escolar Editora, 2014 (4ª Edição).

T. S. Blyth e E. F. Robertson, *Essential student algebra. Volume two: Matrices and Vector Spaces*, Chapman and Hall, 1986.

T. S. Blyth e E. F. Robertson, *Basic Linear Algebra* (Springer undergraduate mathematics series), Springer, 1998.

S. J. Leon, *Linear Algebra with Applications*, 6th Edition, Prentice Hall, 2002.

J. V. Carvalho, *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, texto de curso ministrado na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Departamento de Matemática da FCT/UNL, 2000. <http://ferrari.dmat.fct.unl.pt/personal/jvc/alga2000.html>

E. Giraldes, V. H. Fernandes e M. P. M. Smith, *Álgebra Linear e Geometria Analítica*, McGraw-Hill de Portugal, 1995.

Mapa X - Geologia Geral / General Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia Geral / General Geology

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

Paulo do Carmo de Sá Caetano - T: 7h; PL: 21h

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

José Carlos Ribeiro Kullberg - T: 14h

Ligia Nunes de Sousa Pereira de Castro - T: 7h; PL: 21h

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

Conhecimento sobre a evolução da Terra no contexto do Universo e do Sistema Solar.

Conhecimentos sobre estruturas e processos de geodinâmica interna e externa:

- *Divisões do interior da Terra e respetivas descontinuidades.*
- *Estruturas morfológicas dos continentes e oceanos.*
- *Evolução dos argumentos que levaram ao estabelecimento da teoria da Tectónica de Placas.*
- *Estruturas geológicas de deformação frágil e dúctil e contextos geológicos em que se formam.*

Compreensão de:

- *Relações geodinâmicas, espaço-temporais, entre os diferentes ambientes tectónicos (Ciclo de Wilson).*
- *Princípios básicos da Estratigrafia.*
- *A geologia como ciência aplicada e as áreas de actividade em engenharia geológica*

Competências:

- *Identificar minerais essenciais; Identificar litótipos de rochas ígneas, sedimentares e metamórficas; Medir atitudes de planos geológicos; Executar perfis topográficos e geológicos.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge about the evolution of Earth in the context of the Universe and Solar System.

Knowledge of structures and internal and external geodynamic processes:

- *The Earth's interior layout and respective discontinuities.*
- *Morphological structures of continents and oceans.*
- *Evolution of the arguments that led to the establishment of the theory of Plate Tectonics.*
- *Geologic structures, brittle and ductile deformation and geological contexts in which they form.*

Understanding of:

- *Spatial and temporal geodynamic relations between the different tectonic environments (Wilson cycle).*
- *Basic principles of stratigraphy.*
- *Geology as applied science and areas of activity in geological engineering*

Skills:

- *Identify essential minerals; Identify rock types of igneous, sedimentary and metamorphic rocks; Measure the attitude of geological plans; Perform topographic and geological profiles.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricas

A Terra no Sistema solar.

Sismologia: ondas sísmicas e prevenção. Estrutura interna da Terra. Morfologia dos continentes e oceanos. Tectónica de Placas: da deriva continental à expansão dos fundos oceânicos. Placas litosféricas e falhas transformantes.

Estratigrafia: o dualismo da classificação estratigráfica; unidades e princípios gerais. Contactos estratigráficos. Eustatismo e subsidência.

Tectónica e geologia estrutural: deformação frágil e dúctil na crosta. Andares estruturais e ambientes tectónicos. Nomenclaturas de falhas e dobras.

O papel da Geologia na Sociedade actual e a Geologia como ciência aplicada e de apoio à decisão em Engenharia. A Engenharia Geológica e as três principais áreas de actividade: geotecnia, georrecursos e geoambiente.

Práticas

Minerais essenciais. Ciclo das rochas. Análise macroscópica dos principais tipos de rochas e sua génese. Bússola de geólogo. Cartas topográficas. Cartas geológicas: perfis e interpretação.

6.2.1.5. Syllabus:

Lectures

The Earth in the Solar System. Seismology: seismic waves, prevention. Internal structure of Earth. Continental and oceanic morphology. Plate tectonics: from continental drift to sea-floor spreading. Transform faults, lithospheric plates. Stratigraphy: the duality of the stratigraphic classification, units and principles. Stratigraphic contacts. Eustatism and subsidence. Tectonics and structural geology: brittle and ductile deformation in the crust. Structural levels and tectonic environments. Fold and fault nomenclature. The role of geology in current Society and geology as applied science and a decision support in engineering. Geological Engineering and the three main areas of activity: geotechnics, geological resources and geoenvironment.

Laboratory

Essential minerals. The rock cycle. Macroscopic analysis of the main types of rocks and related geological processes. The

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

Esta UC é, juntamente com a UC de Mineralogia, a primeira da área científica da geologia a ser ministrado no âmbito da LEG. A maioria dos alunos provenientes do Ensino Secundário não tiveram a disciplina de Geologia no 12º ano de escolaridade e, alguns mesmo, não tiveram a disciplina de Biologia e geologia no 10º e 11º ano.

Por isso a UC pretende uniformizar os conhecimentos dos alunos, através de um programa que nem tanto foi construído com base nos conteúdos programáticos daquelas disciplinas, mas antes, numa perspetiva de fornecimento de conhecimentos e ferramentas básicas, necessários a uma fácil introdução a disciplinas mais avançadas do curso.

Por outro lado, o programa da UC realça o contexto da ciência geológica como ciência aplicada e a sua contribuição para o apoio à decisão em engenharia geológica, com destaque para exemplos de trabalhos nas áreas de actividade desta especialidade de engenharia: geotecnia, georrecursos e geoambiente.

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

This curricular unit (CU), along with Mineralogy, is the first from the area of geological sciences to be provided under the LEG syllabus. Most of the students arriving from Secondary School did not have the discipline of Geology in 12th grade, and some even did not have the discipline of Biology/Geology during the 10th and 11th grades.

Therefore, the CU aims to standardize the knowledge of the students, through a program that more than being based on the syllabus of those disciplines, is rather built with a perspective of providing basic knowledge and tools necessary to an easy introduction to more advanced courses.

On the other hand, the CU enhances the context of geological science as an applied science and its contribution to help support the decision in geological engineering, by highlighting examples of work in the areas of activity of this engineering specialty: geotechnics, geological resources and geoenvironment.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas teóricas, exposição do professor e discussão com alunos, com base nos slides apresentados, que incluem animações e, em diversas situações, com o acompanhamento de outros materiais, nomeadamente amostras de mão (rochas e estruturas geológicas). Nas práticas, estudo e identificação de minerais, numa fase inicial e, depois, amostras de mão, utilizando diversos meios de diagnóstico. É, para cada grupo de rochas, feita uma contextualização através do Ciclo das Rochas, para melhor compreensão da sua génese. Os alunos aprendem e exercitam a utilização da bússola de geólogo e as matérias relacionadas com a aprendizagem de cartas topográficas e geológicas conferem-lhe uma boa preparação para "compreenderem a Geologia" a 3 dimensões. Um dos docentes da disciplina acompanha visita de campo de 1 dia, para os alunos do 1º ano da LEG para consolidar matérias das aulas.

- 4 testes: $F = (T + P)/2$; $T = (T1+T2)/2$ e $P = (P1+P2)/2$, Aprovação: $F \geq 9,5/20$ (Obter pelo menos 6/20 valores em qualquer das componentes)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During lectures, tutorial presentations and discussion with the students, based on the presented slides, including animations and, in many situations, with the accompaniment of other materials, including hand samples (rocks and geological structures). In practical classes, study and identification of minerals, in an initial phase, and then hand samples using different diagnostic media. For each rock group, a contextualization through the Rock Cycle is made for better understanding of their genesis. Students learn and exercise the use of the geologist's compass and matters related to understanding and interpreting topographic and geological maps, a major contribution and good preparation to "understand geology in 3 dimensions". One of the course teachers accompanies a 1-day field trip for students of 1st year of LEG to consolidate subjects given in class. - 4 tests: $F = (T + P)/2$; $T = (T1+T2)/2$ e $P = (P1+P2)/2$, Final approval: $F \geq 9,5/20$ (A classification for T1, T2, P1 and P2 at least $\geq 6,0/20$)

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

Todos os conteúdos e metodologias utilizadas para os ensinar estão estruturados na UC para que os alunos fiquem preparados com um conjunto de conhecimentos e ferramentas iniciais necessárias para outras disciplinas mais avançadas. Se bem que a componente teórica e a prática nem sempre possam decorrer em paralelismo perfeito, na primeira são frequentemente feitas referências a "materiais geológicos" (rochas) quando se referem os ambientes geodinâmicos e quando se mostram estruturas de deformação. Conferir competências específicas na identificação de rochas e na percepção tridimensional/quadrimensional do "espaço/tempo geológicos" são estruturantes para a formação global do aluno, de forma a que prossiga com uma boa formação de base para disciplinas das áreas da Geologia e das Ciências de Engª mais avançadas no curso.

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

All contents and methodologies used to teach CU are structured so that students become prepared with a set of initial knowledge and tools needed for more advanced subjects.

Although the theoretical and practical components of the CU are not always held in perfect parallelism, during the first references are often made to "geological materials" (rocks) when referring to geodynamic environments and to deformation structures.

Providing specific skills related to rock identification and to a three/four-dimensional perception of "geological space/time" are fundamental to the overall formation of the student, so that they proceed with a good basic training for more advanced disciplines in the areas of Geology and Engineering Sciences.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

K.CONDIE & R.SLOAN (1998). Origin and Evolution of Earth. Prentice Hall, New Jersey, 485 p.

W.HAMBLIN & E.CHRISTIANSEN (1998). Earth's dynamic systems. Prentice Hall, New Jersey, 8ª ed.

F.PRESS, R.SIEVER, J.GROTZINGER & T.JORDAN (2003). Understanding Earth. W.Freeman & Co., New York, 4ª ed.

B.SKINNER, S.PORTER & D.BOTKIN (1999). The Blue Planet: an introduction to Physical Geology. MacMilan Publ. Co., New York, 4ª ed.

A.STRAHLER & A.STRAHLER (1996). Introducing Physical Geography. John Wiley & Sons, Inc., New York, 2ª ed.

Mapa X - Química C / Chemistry C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Química C / Chemistry C

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

João Montargil Aires de Sousa - TP: 14h

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

João Carlos dos Santos Silva e Pereira de Lima - TP: 56h; PL: 6h

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

No final desta UC o estudante terá adquirido:

- *Conhecimentos, aptidões e competências fundamentais em Química, que possam ser aplicados em estudos posteriores de Engenharias e que forneçam compreensão básica de fenómenos químicos com impacto na sociedade.*
- *Competências para resolver problemas químicos sobre termoquímica, termodinâmica química, gases ideais, ácidos e bases, solubilidade, eletroquímica e química orgânica.*
- *Capacidades de cálculo relacionado com fenómenos químicos e grandezas físicas correspondentes.*
- *Competências para executar tarefas simples de laboratório – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações.*
- *Capacidade para criticar resultados.*
- *Capacidades para estudar individualmente.*
- *Competências de trabalho em equipa.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired:

- *Knowledge, skills and core competencies in chemistry, which can be applied in future studies of engineering and to provide basic understanding of chemical phenomena with impact on society.*
- *Skills to solve chemical problems on thermochemical, chemical thermodynamics, ideal gases, acids and bases, solubility, electrochemistry and organic chemistry.*
- *Capability calculation related chemical phenomena and corresponding physical quantities.*
- *Skills to perform simple laboratory tasks - weighing, transfer of solids and liquids, titrations, measuring absorbance and concentration determination.*
- *Ability to criticize results.*
- *Capacities to study individually.*
- *Skills of teamwork.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Fundamentos de Química. Propriedades periódicas. Ligação química.

2. Reações Químicas. Estequiometria. Soluções e concentração.

3. Gases. A equação dos gases perfeitos. Pressões parciais.

4. Termodinâmica. Entalpias de formação e de reação. Equilíbrio químico. Princípios. Entropia. Energia de Gibbs e Keq.

5. Cinética química.

6. Ácidos e bases. Autoionização água. pH de soluções ácidos e bases fracos. Tampões. Titulações ácido-base. Indicadores.

7. Reações de precipitação. Produto de solubilidade.

8. Reações redox. Potenciais padrão de eléctrodo. Equação de Nernst. Pilhas. Corrosão.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Fundamentals of Chemistry. Periodic properties. Chemical bond.

2. Chemical Reactions. Stoichiometry. Solutions and concentration.

3. Gases. The ideal gas equation. Partial pressures.

4. Thermodynamics. Enthalpies of formation and reaction. Chemical equilibrium. Principles. Entropy. Gibbs energy and equilibrium constant.

5. Chemical kinetics.

6. Acids and bases. Autoionization water. pH solutions weak acids and bases. Buffers. Acid-base titrations. Indicators.

7. Precipitation reactions. Solubility product.

8. Redox reactions. Standard electrode potentials. Nernst equation. Cells. Corrosion.

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

O 1º bloco cobre os capítulos 1-3 e visa os objetivos de aprender os fundamentos sobre estrutura atômica, ligação química, tabela periódica, estequiometria, concentrações e gases ideais. O 2º bloco abrange o capítulo 4: aquisição de competências para resolver problemas sobre termoquímica e termodinâmica química. O 3º bloco cobre o capítulo 6: competências para resolver problemas sobre equilíbrios ácido-base e titulações. O 4º bloco cobre os capítulos 7-8: solubilidade e eletroquímica. O 5º bloco abrange o capítulo 5: cinética química e velocidades de reação.

Nos vários blocos os alunos treinam o cálculo relacionado com fenómenos químicos e a crítica de resultados. Em três blocos as atividades laboratoriais treinam tarefas simples – pesagens, transferência de sólidos e líquidos, titulações, medição de absorvâncias e determinação de concentrações. A utilização da metodologia pedagógica Team-Based Learning desenvolve capacidades de trabalho em equipa e estudo individual.

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

The 1st module covers chapters 1-3 and pursues the objective of learning the fundamentals of atomic structure, chemical bonding, periodic table, stoichiometry, concentrations and ideal gases. The 2nd module covers chapter 4: thermochemistry and chemical thermodynamics. The 3rd module covers chapter 6: acid-base equilibria and titrations. The 4th module covers chapters 7-8: solubility and electrochemistry. The 5th module covers chapter 5 and trains skills to solve problems of chemical kinetics and reaction rates.

In the various modules students are trained with calculations involving chemical phenomena, and develop the capacity to criticize results. In three modules laboratory activities aim at acquiring skills to perform simple tasks - weighing, transfer solids and liquids, titrations, absorbance measurement and determination of concentrations. The Team-Based Learning methodology develops teamwork and individual study skills.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Utiliza-se a metodologia de Aprendizagem Baseada em Equipas (Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>). O semestre é organizado em 5 blocos de matéria. Antes de cada um, o professor indica aos alunos a matéria a estudar, material de estudo e objetivos a alcançar. Antes da 1ª aula de um bloco, cada aluno resolve individualmente no Moodle um Teste para Garantir a Preparação (TGPI). As aulas de um bloco começam com a resolução em equipa do mesmo teste – é o TGPe. Após o TGPe, o Professor resolve o teste na aula, discute dúvidas e faz uma “mini aula teórica” onde reforça os pontos mais difíceis do capítulo. Nas outras aulas do bloco, as equipas realizam tarefas de aplicação da matéria, progressivamente mais exigentes. Estas tarefas podem ser problemas ou trabalhos de laboratório. Em 3 aulas no semestre, no mesmo horário, a tarefa de aplicação é a realização de um trabalho de laboratório. Avaliação: 50%, exame final (ou 2 testes escritos): 50%; Nota mínima exame (ou testes): 9,5

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course uses Team-Based Learning, TBL, <http://www.teambasedlearning.org>.

The unit is organised in 5 modules. Before each module, students are provided with the learning material and a list of specific objectives. Before the first class of each module, each student must answer an individual test (Readiness Assurance Test). The same test is answer by teams in class, followed by a mini-lecture to solve the test, discuss doubts and reinforce the most difficult points.

In the other classes of the module, teams are challenged with application activities, including lab works.

Class evaluation: 50%, Final exam (or 2 written tests): 50%

Minimum mark in exam (or tests): 9,5.

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

O objetivo de treinar os alunos na utilização de conceitos essenciais de Química, assim como a habitual diversidade de alunos no que respeita a competências prévias recomenda particularmente a metodologia de Team-Based Learning. Este método foca-se na aplicação de conceitos e permite enquadrar variadas experiências anteriores.

O processo de garantir a preparação dos conceitos (TGPI e TGPe) motiva os alunos para (e permite avaliar) o estudo e a preparação individual realizados antes de cada unidade de matéria. Permitem também que o tratamento dos assuntos no tempo de aula aconteça de forma ativa por parte dos alunos, depois de já terem refletido sobre eles.

As atividades de aplicação permitem otimizar a utilização do tempo de aula, maximizando a oportunidade de aplicação de conceitos em situações estimulantes.

A avaliação contínua das várias atividades e a avaliação inter-pares dentro de cada equipa permite fornecer a cada aluno uma monitorização do seu desempenho.

Os testes ou exame final exigem um reforço da aprendizagem pela revisão dos conceitos aprendidos ao longo do curso e permite certificar competências.

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

The objective of enabling students to approach real problems with chemical concepts, as well as the expected diversity of the students background particularly recommend a Team-Based Learning approach. The TBL method focuses on the application of concepts, and provides the framework to incorporate a diversity of previous experiences.

The Readiness Assurance process motivates students for the individual study and preparation before class, and evaluates that effort. It also promotes the active participation of students in the class time, after a first contact and exploration of the main concepts.

Application activities enable to optimize the use of class time, maximizing the opportunities to apply the concepts in challenging situations.

The continuous evaluation of all the activities, as well as the peer evaluation within teams, provide each student feedback concerning his/her development.

The final exam (or two semester tests) stimulates the reinforcement of learning, by revising concepts learned along the course, and enables to certify competences.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Chemistry", R. Chang, McGraw Hill, 8th Edition 2004

Química (tradução portuguesa de Chemistry), 11ª Edição, R.Chang, McGraw Hill, 2012, ISBN: 9789899717275

"Chemical Principles, The quest for insight", P. Atkins, L. Jones, Freeman, 2001

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):

Joaquim António dos Reis Silva Simão - T:28h; PL: 42h

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

António Carlos Gil Augusto Galhano - PL: 42h

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

Sendo esta unidade disciplina uma unidade curricular base da Licenciatura em Engenharia Geológica os objetivos prendem-se com:

- Estudar a estrutura cristalina dos minerais nos seus diferentes sistemas cristalográficos e classes de simetria.*
- Estudar os minerais enquanto compostos químicos e conhecer as suas propriedades físicas.*
- Conhecer as principais espécies minerais e os ambientes geológicos e rochas onde se formam e ocorrem.*
- Conhecer a importância económica dos minerais.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Being this discipline a base unit of the Degree in Geological Engineering the objectives are related to:

- Study the crystal structure of minerals in their different crystallographic systems and classes of symmetry.*
- Studying the minerals while chemical compounds and know their physical properties.*
- Know the main mineral species and the geological environments and rocks where they form and occur.*
- To know the economic importance of minerals.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Introdução

Definição de mineral. História e progressos na mineralogia. Importância económica dos minerais.

2. Cristalografia

Processos de cristalização. Simetria dos cristais. Redes de Bravais; elementos de simetria externa. Os sete sistemas cristalinos. Projecção estereográfica (rede de Wulff). Símbolos de Miller. Formas cristalográficas; Teoremas de interdependência. Geminação (ou maclas).

3. Raios-X e Estrutura cristalina

4. Propriedades físicas dos minerais

5. Mineralogia química

6. Mineralogia descritiva.

Classificação dos minerais. Descrição das espécies minerais pertencentes à classes:

Elementos Nativos, Sulfuretos e Sulfo-sais. Haletos, Óxidos, Hidróxidos, Carbonatos, Tungstatos e Molibdatos, Fosfatos, Arsenatos e Vanadatos, Sulfatos, Boratos e Silicatos (Nesossilicatos, Sorossilicatos, Ciclossilicatos, Inossilicatos, Filossilicatos, Tectossilicatos).

6.2.1.5. Syllabus:

1. Introduction

Definition of mineral.

History and progress in mineralogy.

Economic importance of minerals.

2. Crystallography

Processes of crystallization. Symmetry of crystals. Networks of Bravais; The seven crystallographic systems. Stereographic projection. Miller symbols. Crystallographic Forms.. The 32 classes of crystals. Interdependency Theorems . Twinning).

3. X-rays and crystal structure

4. Physical properties of minerals

5. Chemical Mineralogy

6. Descriptive Mineralogy.

Classification of minerals. Description of the minerals of the classes: Native Elements, Sulphides and Sulfosalts, Halides, Oxides, Hydroxides, Carbonates, Molibdates and tungstates, Phosphates, arsenates and Vanadates, Sulfates, Borates, Silicates (Nesossilicates, Sorossilicates, Cyclosilicates, Inosilicates, Phyllosilicates, Tectossilicates).

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

Os conteúdos programáticos de Mineralogia abrangem todas as áreas de estudo dos minerais. Um aluno que frequente esta unidade ficará com bases sólidas em cristalografia, onde reconhecerá sistemas, classes e formas cristalinas e a sua estrutura interna ordenada. Ficará apto a descrever e identificar espécies minerais com recurso às suas propriedades físicas e químicas. Reconhecerá a importância económica de muitas espécies minerais, informação fundamental para um futuro Engenheiro Geólogo que poderá trabalhar na área da extração e produção mineira.

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

The contents of Mineralogy cover all of the mineral fields of study. A student who attends this unit will be with strong bases on crystallography, where will recognize systems, classes and crystalline forms and their internal structure. They will be able to describe and identify mineral species using their physical and chemical properties. The students will recognize the economic importance of many mineral species, information that is fundamental for future Geological Engineer that can work in the field of extraction and mining production.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Mineralogia é uma unidade lecionada em aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas são ministradas com recurso à projeção de slides ilustrativos da matéria lecionada. Há a preocupação de demonstrar com materiais e exercícios os conteúdos lecionados sempre que necessário. Estes slides são disponibilizados aos alunos imediatamente após o final das aulas conjuntamente com o sumário na plataforma CLIP.

As aulas práticas têm uma forte componente de trabalho do aluno onde se pretende que adquiram grande autonomia na representação estereográfica de modelos cristalográficos e na descrição e identificação de espécies minerais. Os alunos fazem relatórios de 60 a 80 das espécies minerais mais importantes em termos geológicos e económicos.

Avaliação contínua com 4 minitestes.

Sem nota mínima. Ponderação 60% para a parte teórica, 40% para a parte prática.

Exame Final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Mineralogy is a unit taught in theoretical and practical classes. The theoretical lectures are taught using the projection of illustrative slides of the program subjects. There is concern to demonstrate the content taught with materials and exercises

whenever necessary. These slides are available to students immediately after the end of classes together with a summary in the CLIP platform.

The practical classes have a strong labor component where the student intended to acquire great autonomy in stereographic projection of crystallographic models and description and identification of mineral species. Students do 60-80 reports of the most important geological and economic mineral species.

Continuous evaluation with 4 minitests.

Final Exam.

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

Com base na estratégia utilizada nas aulas teóricas estes alunos ficarão com a informação necessária sobre a cristalografia, estrutura, propriedades químicas e físicas dos minerais bem como a descrição das espécies minerais formadoras de rochas e com interesse económico.

As metodologias de ensino praticadas em Mineralogia pretendem dar os alunos uma forte componente prática que os ajudará a identificar formas cristalográficas e espécies minerais.

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

Based on the strategy used in the theoretical classes these students will get the necessary information about the crystallographic structure, chemical and physical properties of minerals and the description of rock forming mineral and with economic interest.

The teaching methods practiced in Mineralogy intended to give students a strong practical component that will help them identify crystallographic forms and mineral species.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mineralogy for Students, 3rd Ed. Longman Scientific & Technical Autor(es): Battey, M.H., 2nd. Ed., Ano: 1992

Manual of Mineral Science. Klein, C., Hurlbut, C.S. (after Dana, E.S). John Wiley & Sons. 22nd E., 641p.

Elementos de Cristalografia, 1980. Borges, F. Sodré. F. Calouste Gulbenkian, 624 pp. *Minerais, Constituintes das Rochas - Uma Introdução*, 1966. Deer, W.A., Howie, R.A. & Zussman, Tradução de L.E.N. Conde. F. Calouste Gulbenkian. Mineralogy, 1959.

A Textbook of Mineralogy. Berry, L.G. & Mason, Brian. W.H. Freeman & Company, 1999.

Mapa X - Análise Matemática II C / Mathematical Analysis II C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática II C / Mathematical Analysis II C

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

Maria Fernanda de Almeida Cipriano Salvador Marques - T: 42h

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

Maria de Serpa Salema Reis de Orey - PL: 140h

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

1) *Trabalhar com noções elementares de topologia em R^n .*

2) *Compreender as noções de limite, continuidade e diferenciabilidade de funções vectoriais de variável real e de várias variáveis e calcular limites.*

3) *Conhecer a noção de derivada parcial, diferenciabilidade e suas aplicações: teoremas da função implícita, desenvolvimento de Taylor e cálculo de extremos.*

4) *Conhecer a noção de integral duplo e triplo e saber calcular estes integrais usando as coordenadas mais adequadas.*

5) *Conhecer a noção de integral de linha e de superfície, suas aplicações e teoremas de Green, Stokes e divergência.*

6) *Conhecer a noção de série numérica e saber analisar a convergência de séries de números reais não negativos e alternadas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1) *Work with elementary notions of topology in R^n (neighborhood, open, closed, etc.).*

2) *Understand the concept and definition of limit, continuity and differentiability of vectorial functions of real variable or several variables and calculate limits.*

3) *Understand the notion of partial derivative, differentiability and their applications: the implicit function theorem, Taylor*

development and calculus of extreme values.

4) Understand the notion of double and triple integral and perform calculations with the adequate coordinates and some applications.

5) Understand the notion of line integral and surface integral, some applications and fundamentals results

6) Know the notion of numerical series and know how to analyze the convergence of series of nonnegative real numbers and alternating series.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Noções Topológicas em R^n

2. Funções de Várias Variáveis: limites e continuidade

3. Cálculo Diferencial em R^n : derivadas parciais; Teorema de Schwarz; derivada direcional; diferenciabilidade; fórmula de Taylor; função Implícita; função Inversa; extremos relativos; extremos condicionados.

4. Cálculo Integral em R^n : integrais duplos e triplos; definição segundo Riemann; Teorema de Fubini; mudança de variável em integrais; aplicações dos integrais; área de superfície; integrais de linha; Teorema de Green; divergência e rotacional; áreas de superfícies paramétricas; integrais de superfície; Teorema de Stokes; Teorema da divergência.

5. Séries numéricas: séries geométricas e séries telescópicas; critérios de convergência para séries de termos não negativos; convergência absoluta; critério de Leibnitz para séries alternadas.

6.2.1.5. Syllabus:

1. Topological notions in R^n .

2. Functions of several variables: limits and continuity.

3. Differential calculus in R^n : partial derivatives; Schwarz theorem; differential of a function; directional derivatives; differentiability; Taylor's Formula; implicit differentiation; inverse functions; maximum and minimum values; Lagrange Multipliers.

4. Multiple integrals: double and triple integrals; Fubini's Theorem; change of variables in multiple integrals; applications of integrals; surface area; line integrals; the fundamental theorem for line integrals; Green's Theorem; curl and divergence; parametric surfaces and their areas; surface integrals; Stokes's Theorem; the divergence theorem.

5. Numerical series: geometric and telescopic series; convergence criteria for non negative series; absolute convergence; the Leibnitz criterion.

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

O capítulo 1 é dedicado às noções topológicas, norma e métrica em R^n e introduzem-se as coordenadas polares, cilíndricas e esféricas. Cobrem-se, o primeiro objetivo e parte dos objetivos quatro e cinco.

O capítulo 2 é dedicado aos limites, continuidade e diferenciabilidade de funções vectoriais de variável real e ao estudo das curvas no espaço, cobrindo parte do segundo objetivo.

O capítulo 3 é dedicado aos limites e continuidade e diferenciabilidade de funções reais e vectoriais de várias variáveis cobrindo parte do segundo e a totalidade do terceiro objectivo.

O capítulo 4 é dedicado ao cálculo integral cobrindo os quarto e quinto objetivos.

O capítulo 5 é dedicado ao estudo das séries numéricas cobrindo o sexto objetivo.

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

Chapter 1 is devoted to topology in R^n , norms and metrics and it is yet introduced polar, cylindrical and spherical coordinates, this way we cover first and part of the four and five objectives.

Chapter 2 is devoted to limits, continuity and differentiability of vectorial functions of real variable and to the study of space curves which covers part of the second objective.

Chapter 3 is devoted to limits and continuity and differentiability of real and vectorial functions of several variables which covers part of the second objective an the entire third goal.

Chapter 4 is devoted to integral calculus and covers the fourth and fifth objectives.

Chapter 5 is devoted to the study of the numerical series and covers the sixth goal.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas consistem na exposição dos conceitos, resultados e suas provas. Os resultados em geral são ilustrados com

exemplos.

As aulas práticas consistem na resolução de exercícios de aplicação dos métodos e resultados apresentados nas aulas teóricas.

Quaisquer dúvidas são esclarecidas no decorrer das aulas, nas sessões semanais destinadas ao atendimento dos alunos ou ainda em sessões combinadas diretamente entre aluno e professor.

O estudante não pode faltar a mais de quatro aulas práticas lecionadas sem justificação.

Realizam-se três testes durante o semestre com duração de 1h00m, que dispensam de exame em caso de média positiva. Um aluno não dispensado por testes será admitido a exame de recurso e pode escolher repetir um dos testes ou realizar o exame de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes consist in a theoretical exposition illustrated by application examples.

Practical classes consist in the resolution of application exercises for the methods and results presented in the theoretical classes.

Students can ask questions during the classes, in weekly scheduled sessions or in special sessions accorded directly with the professor.

Students can not miss more than four practical classes.

There are three mid-term tests that can substitute the final exam in case of approval. If the student did not approve then they should write the final exam. Students can choose to repeat one of the mid-term tests in the date of the final exam.

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

Nas aulas teóricas procede-se à exposição da matéria, ilustrada com exemplos. Alguns resultados são explicados e exemplificados, sem demonstração formal. No entanto, são feitas algumas demonstrações, especialmente quando estas são úteis para a melhor compreensão da matéria.

Os alunos têm acesso a uma lista de problemas que podem tentar resolver antes das aulas práticas. A teoria exposta e os exemplos resolvidos nas aulas teóricas preparam o aluno para a resolução desses problemas. Nas aulas práticas os alunos podem ver a resolução de muitos exercícios dessa lista e esclarecer dúvidas sobre os restantes. Também terão apoio para a resolução de exercícios durante os horários de atendimento.

As aulas práticas ajudam a consolidar as matérias, pelo que o aluno não deve faltar a mais de quatro aulas práticas para obter frequência. Esta prática tem-se revelado útil, especialmente para os alunos de primeira inscrição na Universidade.

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

In theoretical classes matters are explained and illustrated with examples. Some results are explained and exemplified, without a formal proof. Nevertheless, some proofs are given, especially when they are useful to understand the theme.

Students can obtain a list of problems which they can try to solve before the practical classes. The theory and examples exposed in the theoretical classes prepare the student for the resolution of these problems. In the practical classes the students can see the resolution of many of these problems and solve the difficulties of the remaining. They can also ask questions in weekly scheduled sessions.

Since practical classes allow students to consolidate the subjects the student can not miss more than four practical classes. Such practice has revealed to be useful, mainly to the first year students.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

H. Anton, I. Bivens, S. Davis, Cálculo, volume 2, 8ª edição, Bookman, Porto Alegre, 2007.

G. E. Pires, Cálculo diferencial e integral em R^n , IST Press, Lisboa, 2012.

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 Luisa Dias de Carvalho de Sousa Leonardo - TP: 42h; PL: 21h

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

n/a

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

No final da unidade é esperado que os estudantes consigam:

- *Relacionar os conhecimentos aprendidos com o meio que os rodeia.*
- *Identificar as características físicas de um problema em mecânica clássica.*
- *Formular o conjunto de equações necessárias à resolução de um problema com base na identificação do ponto anterior.*
- *Perante um problema ter capacidade crítica para avaliar o resultado obtido bem como as suas unidades.*
- *Ter adquirido capacidade e autonomia na interpretação e resolução de um problema.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the lecture course, students are expected to:

- *relate the fundamental and applied concepts in physics to daily life problems involving classical mechanics.*
- *identify the physical formulation of a given problem.*
- *write down the set of equations needed to obtain a final value, according to the formulation above.*
- *face a problem with capability of assessing the final result and units.*
- *have gained capability to deal on their own with the interpretation and solving of a problem.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Movimento a uma dimensão (revisão);*
- *Movimento em duas e três dimensões;*
- *Força e movimento: leis de Newton, atrito e força de arrasto;*
- *Energia cinética e trabalho;*
- *Energia potencial e conservação da energia;*
- *Oscilações;*
- *Centro de massa e momento linear;*
- *Rotação;*
- *Rolamento, momento da força e momento angular;*
- *Equilíbrio;*
- *Introdução à gravitação.*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Motion along a straight line;*
- *Motion in two and three dimensions;*
- *Force and motion: Newton's Laws, friction and drag Force;*
- *Kinetic energy and work;*
- *Potential energy and energy conservation;*
- *Oscillations;*
- *Centre of mass and linear momentum;*
- *Rotation;*
- *Rolling, torque and angular momentum;*
- *Equilibrium;*
- *Introduction to gravitation*

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

O cap. 1 da bibliografia recomendada (em inglês) aborda questões de unidades no SI. O cap. 2 é dedicado à revisão do movimento de uma partícula a uma dimensão, enquanto que os cap. 3 e 4 ao movimento bi e tridimensional. Cobrem-se assim as equações do movimento de uma partícula (posição, velocidade e aceleração), lançamento de projecteis e o movimento circular. Os cap. 5 e 6 permitem o estudo das leis de Newton bem como o efeito do atrito. Os cap. 7 e 8 permitem cobrir a conservação de energia tendo-se abordado os conceitos de energia potencial e cinética. No cap. 15 descreve-se o movimento harmónico simples. No cap. 9 recorre-se à definição de centro de massa e momento linear. Os cap. 10 e 11 permitem descrever o movimento de rotação, de rolamento, estudando-se o momento de uma força e o momento angular. No cap. 12 aplicam-se estes conceitos à condição de equilíbrio e no cap. 13 abordam-se conceitos introdutórios de gravitação e movimento planetário.

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

Chap. 1 deals with a revision on SI units. Chap. 2 allows a revision on a straight line motion, whereas chap. 3 & 4 deals with motion in two and three dimensions. Special attention to the equations of motion, including projectiles. Chap. 5 & 6 deal with Newton's laws and friction (force and motion). Chapter 7 & 8 cover kinetic energy, work, potential energy and energy conservation. Chap. 15 deals with simple harmonic motion, whereas chap. 9 with system of particles. Chap. 10 & 11 cover collisions, rotation, rolling, torque and angular momentum. In chap. 12 the former chapters allow to deal with equilibrium. Finally, chap. 13 an introduction to gravitation and planetary motion are presented.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

1. *Ensino centrado na actividade contínua do aluno*

2. *Para a compreensão dos conceitos e leis da Física, dá-se um a visão mista, englobando teoria e experiência (introduzindo-se também alguma computação para aquisição de dados e simulação). Nas aulas laboratoriais, para além da ilustração das leis da Física, é dada ênfase à metrologia.*

3. *Envolvimento contínuo dos alunos (para além das aulas teóricas e laboratoriais) através de:*

3.1 *Realização nao-obrigatoria através da plataforma Moodle, de testes de auto-avaliação sobre cada capítulo.*

Avaliação: 2 testes teóricos ou exame + componente prática

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

1. *The teaching method is based on a continuous student activity during the semester.*

2. *For the understanding of concepts and laws of Physics, a mixed approach, with both theory and experiment is followed (also some computation and simulation are introduced). In laboratory sessions, besides the demonstration and verification of Physics laws, emphasis is given to metrology.*

3. *Continuous involvement of the students (beyond lectures e laboratory sessions) through:*

3.1 *On-line self-evaluation quizzes on each chapter, through Moodle*

Evaluation: 2 theoretical tests or exam + practical component

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objetivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, com o apoio adicional dos docentes nas aulas práticas e horários de atendimento de alunos, caso se justifique. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). As componentes práticas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são desenvolvidas em todas as formas de horas de contacto: nas aulas teóricas através da análise e discussão de problemas-tipo; nas aulas de laboratórios através da observação e análise de alguns dos problemas e fenómenos fundamentais. A avaliação destas competências é assegurada na parte prática das provas escritas e nos trabalhos de laboratório. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria e a interliguem com as noções aprendidas na componente teorica.

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

The thoretical deliverables are provided in the lectures with extra support from the demonstration labs and proper time allocated for tutorial training. Students are evaluated on these performances through written tests/exams. Students skills are acquired in lectures and demosntration labs. In the former the contents are analysed and discussed with problem's solving, whereas in the latter through contact with particular experimental devices allowing to touch and get to know physical phenomena. The evaluation process in both components is achieved through written examnination and laboratory demonstration evaluation process. The lab component allows to guarantee a special additional training so that students performance can be enhhanced through multiple interlink between theory and practice.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Edição em Português (do Brasil) - Halliday, D., & Resnick, R. (1991). Fundamentos de Física (Vol. 1 & 2). Rio de Janeiro: LTC – Livros Técnicos e Científicos.

Qualquer outro Livro de Física Geral que aborde os temas do programa da disciplina ao nível do ensino universitário pode ser utilizado.

Mapa X - Estratigrafia e Paleontologia / Stratigraphy and Paleontology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estratigrafia e Paleontologia / Stratigraphy and Paleontology

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

Octávio João Madeira Mateus - TP: 7h

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

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha - TP: 49h

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

1 - *Desenvolver de competências no domínio da análise de registos estratigráficos e da identificação de fósseis.*

2 - *Elaborar , compreender e interpretar colunas estratigráficas.*

3 - *Analisar e interpretar sucessões de rochas, através da caracterização das suas relações no espaço e no tempo.*

4 - *Analisar sucessões de fácies e interpretá-las em termos de evolução dos ambientes sedimentares.*

5 - *Compreender e manusear o Quadro de divisões estratigráficas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1 - Development of skills on the analysis of stratigraphic records and identification of fossils.

2 - Preparation, understanding and interpretation of stratigraphic columns.

3 - Analysis and interpretation of rock sequences through characterization of their relationship in space and time.

4 - Analysis of facies sequences and their interpretation in terms of evolution of the sedimentary environments.

5 - Understanding and handling of the Stratigraphic Table.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Fundamentos da Estratigrafia. Classificação estratigráfica. Dimensão “tempo”: ordenamento dos acontecimentos e medida do tempo. Sistemas de rochas e Períodos. Biostratigrafia. Princípios da Estratigrafia. Descontinuidades estratigráficas. Fácies. Lei de Walther. Análise sequencial. Paleogeografia. Estratigrafia de acontecimentos. Unidades litostratigráficas, biostratigráficas e cronostratigráficas. Estratótipos. Escalas cronostratigráfica e geocronológica. Paleontologia e Estratigrafia. Paleobiogeografia e Paleoecologia; plantas e animais com interesse para a Estratigrafia. Métodos físicos e geoquímicos da Estratigrafia. Correlações. Sínteses globais. Geistória. Pré-Câmbrico, Ciclos Caledónico e Varisco, Mesozóico, Cenozóico (Características. Subdivisões e limites. Paleogeografia e Paleoclimatologia).

6.2.1.5. Syllabus:

Fundamentals of Stratigraphy. Stratigraphic classification. Ordering of events and measurement of Time. Rock systems and Periods. Biostratigraphy. Principles of Stratigraphy. Stratigraphic discontinuities. Facies. Walther's Law. Sequential analysis. Paleogeography. Stratigraphy of events. Lithostratigraphic, biostratigraphic and chronostratigraphic units. Stratotypes. Chronostratigraphical and geochronological scales. Paleontology and Stratigraphy. Paleobiogeography and Palaeoecology; plants and animals of interest to the stratigraphy. Physical and geochemical methods of stratigraphy. Correlations. Global syntheses. Geological history. Pre-Cambrian, Orogenic cycles: Caledonian and Variscan, Mesozoic, Cenozoic (Characteristics. Subdivision and boundaries. Paleogeography and Paleoclimatology).

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

Os conteúdos programáticos satisfazem os objectivos propostos ao desenvolverem os aspectos principais relacionados com o conhecimento da Estratigrafia com vista à caracterização das relações no espaço e no tempo dos corpos líticos e da história geológica da Terra. Incluem ainda a caracterização dos objectos de estudo da Estratigrafia, os seus métodos de estudo, e são desenvolvidos os aspectos relacionados com a utilização aplicada deste ramo da Geologia.

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

The syllabus meet the objectives proposed by developing the main aspects related to the knowledge of the Stratigraphy for the characterization of relations in space and time of lithic bodies and of the Earth's history. It also includes the characterization of the objects of study developed by the Stratigraphy, methods of study, as well as applied aspects related to the use of this branch of study in Geology.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas com recurso a meios multimédia. Recurso ao Programa Moodle.

Aulas práticas de exercícios envolvendo conceitos de estratigrafia, desenho de colunas litostratigráficas, correlação, interpretação da evolução paleogeográfica.

Saída de campo; visita de afloramentos com carácter pedagógico para ilustração de conceitos estratigráficos.

Avaliação contínua com 2 testes e 2 trabalhos (de grupo).

Classificação final: média das classificações obtidas nos testes (50%) e nos trabalhos (25% + 25%).

Frequência: presença obrigatória a 2/3 das aulas e entrega dos trabalhos.

Alunos com frequência podem ir a exame de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes supported by the use of multimedia projections.

Practical sessions of exercises involving the concepts of stratigraphy and lithostratigraphic column design, correlation, interpretation of the paleogeographic evolution. Field trip, visit outcrops with an educational element to the illustration of stratigraphic concepts.

Continuous assessment with 2 tests and 2 group works. The final classification (FC) is the average of the tests (50%) and the group works (25%+25%). Aproval with FC $\geq$ 9,5/20. Frequency is obtained by the presence in at least 2/3 of the classes and delivery of the 2 group works.

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

Os conteúdos programáticos satisfazem os objectivos de aprendizagem propostos ao desenvolverem os aspectos principais teóricos relacionados com o conhecimento da Estratigrafia com vista à caracterização das relações no espaço e no tempo dos corpos líticos e da história geológica da Terra. Incluem ainda a caracterização dos objectos de estudo da Estratigrafia, os seus métodos de estudo, e são desenvolvidos os aspectos relacionados com a utilização aplicada deste ramo da Geologia, através dos exercícios práticos e saída de campo.

A avaliação das competências é assegurada pelos testes e trabalhos de grupo. A frequência pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

The syllabus meet the learning objectives proposed by developing the main theoretical aspects related to the knowledge of the Stratigraphy for the characterization of relations in space and time of lithic bodies and of the Earth's history. It also includes the characterization of the objects of study developed by the Stratigraphy, methods of study, as well as applied aspects related to the use of this branch of study in Geology, through the practical exercises and field trip.

Assessment of skills is ensured by 2 tests and 2 group works.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BROOKFIELD, M. (2004) - Principles of Stratigraphy. Blackwell, Malden, Oxford, Carlton, 340 p.

CONDIE, K.C. & SLOAN, R. (1998) - Origin and evolution of Earth. Principles of historical geology. Prentice-Hall, 498p.

DABRIO, C. & HERNANDO, S. (2003) – Estratigrafia. Facultad de Ciencias Geológicas, Univ. Complutense de Madrid, Colección Geociencias, 382 p.

MONROE, J.S. & WICANDER, R. (2000) – Historical Geology. Evolution of Earth and life through time. Brooks / Cole, Thomson Learning, 580p.

NICHOLS, G – (1999) Sedimentology & Stratigraphy. Blackwell Publishing, 355 p.

VERA TORRES, J. A. (1994) - Estratigrafia, principios e métodos. Ed. Rueda, Madrid, 806 p.

Mapa X - Petrologia Ígnea e Metamórfica / Igneous and Metamorphic Petrology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Petrologia Ígnea e Metamórfica / Igneous and Metamorphic Petrology

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

Joaquim António dos Reis Silva Simão - T: 21h; PL: 56h

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

Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal - T: 7h

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

Sendo esta unidade disciplina uma unidade curricular base da Licenciatura em Engenharia Geológica os objetivos prendem-se com:

- Estudo de rochas ígneas e metamórficas em amostra de mão e em lâmina delgada baseados na textura e composição mineralógica.

- Conhecer as principais rochas ígneas e metamórficas e os ambientes geológicos e rochas onde se formam e ocorrem.

- Compreensão dos processos genéticos que dão origem aos diversos tipos de rochas e dos condicionantes de natureza química e mineralógica.

- Conhecer a importância económica de algumas rochas industriais ou ornamentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Being this discipline a base unit of the Degree in Geological Engineering its objectives related to:

- Study of igneous and metamorphic rocks in hand specimen and thin section based on the texture and mineralogical composition.

- Know the main igneous and metamorphic rocks and the geological environments where they form and occur.

- Understand the genetic processes that give rise to different types of rocks and its chemical and mineralogical conditions.

- To know the economic importance of some industrial and ornamental stones.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Petrografia e Petrologia. Noção de magma. Minerais essenciais, acessórios e secundários.

Modo de jazida das rochas ígneas.

Produtos secundários da actividade vulcânica. Disjunção.

Texturs das rochas ígneas.

Geração e evolução dos magmas. Fusão parcial. Diferenciação magmática.

Diversificação magmática. Cristalização fraccionada. Séries de Bowen.

Interpretação do diagrama de Niggli.

Classificação de Streckeisen.

Diagramas de variação (HARKER). Diagramas TAS. Classificação de Yoder & Tiley.

Sistemática das rochas ígneas.

Rochas ígneas de Portugal continental.

Conceito de Metamorfismo e de rocha metamórfica. Gradientes geotérmicos. Fatores condicionantes do metamorfismo.

Noção de grau metamórfico. Tipos de metamorfismo. Noção de fácies metamórfica, segundo Eskola.

Isógradas. Séries de fácies metamórficas.

Classificação das rochas metamórficas.

6.2.1.5. Syllabus:

Petrography and Petrology. Notion of magma. Crystallinity of igneous rocks.

Rock forming minerals. Mode of deposit of igneous rocks: intrusive and extrusive forms. Types of volcanism. Textures of igneous rocks.

Generation and evolution of magmas. Partial melting. Magmatic differentiation. Fractional crystallization. Diagram of Niggli. Concept of MODA (modal composition) and NORMA (composition rules).

HARKER Diagrams. TAS diagrams. Classification of Yoder & Tiley.

Streckeisen classification of igneous rocks. Systematics of igneous rocks. Portuguese igneous rocks.

Concept of metamorphism and metamorphic rock. Geothermal gradients. Metamorphic factors. Notion of metamorphic grade. Types of metamorphism. Concept of metamorphic facies. Isograd. Metamorphic facies series of progressive metamorphism. Criteria for the Classification of metamorphic rocks.

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

Os conteúdos programáticos de Petrologia abrangem todas as áreas de estudo das rochas ígneas e metamórficas. Um aluno que frequente esta unidade ficará com bases sólidas na génese daqueles tipos de rochas, modos de ocorrência, texturas, classificações e distribuição no país e na terra. Ficarão também com uma forte componente prática de descrição e identificação de rochas, que em amostra de mão, quer ao microscópio petrográfico, informação essa essencial na formação de um Engenheiro Geólogo.

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

The contents of Petrology cover all fields of study of igneous and metamorphic rocks. A student who attends this unit will be soundly based in the genesis of those types of rocks, occurrence modes, textures, classification and distribution in the country and on the earth. The student will also have a strong practical component on the description and rock identification, whether in hand sample or under the petrographic microscope, information that is essential in forming a Geological Engineer.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Petrologia é uma unidade lecionada em aulas teóricas e práticas. As aulas teóricas são ministradas com recurso à projeção de slides ilustrativos da matéria lecionada. Há a preocupação de demonstrar com materiais e exercícios os conteúdos lecionados sempre que necessário. Estes slides são disponibilizados aos alunos imediatamente após o final das aulas conjuntamente com o sumário na plataforma CLIP.

As aulas práticas têm uma forte componente de trabalho do aluno onde se pretende que adquiram grande autonomia na descrição e identificação de rochas ígneas e metamórficas em amostra de mão e em lâmina delgada ao microscópio petrográfico. Os alunos trabalham com toda a sistemática das rochas, desde as mais básicas às mais ácidas nas ígneas e das de mais baixo ao mais alto grau de metamorfismo nas metamórficas. Os alunos elaboram relatórios das rochas mais importantes em termos geológicos e económicos.

4 minitests, 2 teóricos (60%) e 2 práticos (40%).

Exame de Recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Petrology is a unit taught in theoretical and practical classes. The lectures are taught using the projection of illustrative slides of the program subjects. There is concern demonstrate the theoretical contents with materials and exercises whenever necessary. These slides are available to students immediately after the end of classes together with a summary in CLIP platform.

The practical classes have a strong labor component where the student intended to acquire greater autonomy in the description and identification of igneous and metamorphic rocks in hand specimen and thin section under a petrographic microscope.

Students will work with the whole systematic of rocks, from the most basic to acidic igneous rocks and from the lowest to the

highest grade of metamorphism in metamorphic rocks. Students will prepare reports of the the most geological and economic important rocks.

4 mini-tests, 2 theoretical (60%) and 2 practical (40%).

Final Exam.

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

Com base na estratégia utilizada nas aulas teóricas estes alunos ficarão com a informação necessária sobre petrologia ígnea e metamórfica onde serão lecionados conteúdos programáticos que abrangem matérias como a sistemática destas rochas, modos de ocorrência, génese e ambientes geológicos, classificações, texturas e composição mineralógica e importância económica que são essenciais na formação do futuro Engenheiro Geólogo.

As metodologias de ensino praticadas em Petrologia pretendem dar a estes alunos uma forte componente prática que os ajudará a identificar rochas ígneas e metamórficas em amostra de mão e lâmina delgada ao microscópio petrográfico.

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

Based on the strategy used in the theoretical classes these students will have with the necessary information about igneous petrology and metamorphic where program subjects will be taught like the systematic of these rocks, modes of occurrence, genesis and geological environments, classifications, textures and mineralogical composition and economic importance that are essential in the formation of future Geological Engineer.

The teaching methods practiced in Petrology intend to give these students a strong practical component that will help to identify igneous and metamorphic rocks in hand specimen and thin section under a petrographic microscope.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Botelho da Costa, J. (1998) - Estudo e classificação das rochas por exame macroscópico. 9ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian.

Cox, K. G.; Bell, J. D.; Pankhurst, R. J (1981) - The Interpretation of Igneous Rocks. London.

Frank Press, Raymond Siever (2003) - Understanding Earth, fourth edition, W. H. Freeman.

Kerr, P. C. (1977)- Optical Mineralogy. McGraw-Hill College.

Klein, Cornelis; Hurlbut, Cornelius (1999) - Manual of Mineralogy (after D. DANA). 21th Edition revised. John Wiley and Sons, Inc.

Le Maitre, R.W. (1989) - A classification of Igneous Rocks and glossary of terms. Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks- Blackwell Scientific Publications.

Mackenzie, W. S.; Guilford, C. (1980) – Atlas of rock forming minerals in thin section. Longman Group Ltd.

Mackenzie, W. S.; Donaldson, C.H.; Guilford, C. (1982) – Atlas of igneous rocks and their textures. Longman Group Ltd.

Mapa X - Topografia e Geologia de Campo / Topography and Field Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Topografia e Geologia de Campo / Topography and Field Geology

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

Ana Paula Fernandes da Silva - TP: 14h; PL: 14h

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

José Carlos Ribeiro Kullberg - TP: 14h; PL: 14h

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

No final desta unidade o estudante deverá demonstrar competência nas seguintes áreas:

- Domínio dos conceitos mais comuns associados à cartografia e topografia

- Utilizar referências planimétricas e altimétricas

- Preparar e aplicar técnicas de levantamento topográfico

- Elaborar perfis para execução de projectos diversos

- Rever e discutir os precedimentos cartográficos

- Conhecer as metodologias do geólogo de campo

- Identificar e demarcar cartograficamente unidades litostratigráficas em zonas geologicamente simples
- Utilizar a bússola de geólogo

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

On completion of this course, the student will be able to demonstrate competency in the following areas:

- Explain the meaning of a number of common terms used in surveying and mapping
- Utilize horizontal and vertical references
- Prepare and apply the use of survey field notes
- Utilize plan profile sheets for construction design
- Review and discuss mapping procedures
- Know the methodologies of the field geology work
- Identify lithostratigraphic units in simple geological regions and draw them in a topographic map
- Use the geologic compass

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Topografia versus Geomática. Georreferenciação. Sistema de coordenadas e de referência e data geodésicos. Projeções cartográficas. Conversão de coordenadas. Escalas. Altimetria. Cartografia. Leitura, interpretação e exercícios com mapas. Introdução aos levantamentos topográficos. Medições lineares e de ângulos, exatidão e precisão. Grandezas observáveis e equipamentos. Aplicações em engenharia; técnicas de recolha e análise de dados; a utilização de GPS, CAD e GIS.

Geologia de campo. Preparação de trabalhos de campo (TC): pesquisa bibliográfica; selecção de áreas e mapas; equipamento e segurança; utilização do hipsómetro. Execução de TC: organização do livro; amostragem; elaboração de logs; utilização da bússola de geólogo e orientação. Elaboração de perfis geológicos. Identificação, descrição e representação de estruturas geológicas. Traçado de limites geológicos - rochas ígneas, sedimentares e metamórficas. Relatórios de campo. Memórias descritivas. Símbolos convencionais.

6.2.1.5. Syllabus:

Topography versus Geomatics. Georeferencing. Coordinate and reference systems and geodetic data. Map projections. Coordinate conversion. Scales. Altimetry. Reading, interpretation and exercises with maps. Introduction to surveys. Linear and angles measurements, accuracy and precision. Observable quantities and equipments. Engineering applications; techniques of data collection and analysis; the use of GPS, CAD and GIS.

Field Geology. Preparation of fieldwork (FW): literature review; selection of areas and maps; choice of equipment and safety; using the hypsometer. Execution of FW: field book's; sampling; logs elaboration; use of geologist compass and guidance. Geological profiles development. Identification, description and representation of geological structures. Drawing of geological boundaries - igneous, sedimentary and metamorphic rocks. Field reporting. Descriptive memoirs. Conventional symbols.

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

Primeiro contacto com os reconhecimentos do terreno, fulcrais em Ciências da Terra, e introdução de conceitos relativos à cartografia e topografia. Os objetivos associam-se ao conhecimento e manipulação de mapas topográficos, bem como a sua obtenção e utilização para diversos fins, tais como os trabalhos de campo, e quais as ferramentas que aluno pode recorrer que lhe permitem, no campo, adquirir informação das unidades geológicas presentes (sua espessura e características estruturais), a sua georreferenciação, a elaboração dos respectivos registos e de perfis geológicos. Os conteúdos teóricos são expostos em sequência temporal, considerando o ulterior desenvolvimento dos trabalhos de campo, iniciando-se pelo contacto com os conceitos fundamentais da cartografia e topografia e prática com alguns exercícios sobre mapas, sucedendo-lhe a introdução às metodologias do geólogo no campo e técnicas que lhe permitem registar, no mapa, as unidades geológicas, de forma expedita e com exatidão.

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

First contact with field work, key in Earth Sciences, and introduction to concepts related to cartography and topography. The objectives are associated with the knowledge and using of topographic maps, as well as their elaboration and use for various purposes, such as field work, and what tools students may use, in the field, to acquire information of the existent geological units (its thickness and structural characteristics), its georeferencing, the elaboration of their logs and geological profiles. The theoretical contents are chronologically presented, considering the development of field work, starting by contact with the fundamental concepts of cartography and topography and practice with some exercises on maps, succeeded by the student introduction to the methodologies of the field geologist and to techniques that allow him to drawn the geological units boundaries in a map, expeditiously and accurately.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As teóricas incluem a exposição do professor e discussão com os alunos, com base nos slides apresentados e, na primeira parte, em diferentes cartas topográficas, em escalas médias, que acompanham sempre as exposições; na segunda parte, serão

apresentados os métodos de campo: utilização do livro de campo e da carta topográfica, orientação e localização, recolha de amostras, utilização da bússola de geólogo e hidrómetro. Nas práticas de topografia, análise e interpretação de cartas topográficas, exercícios de determinação de declives, distâncias e avaliação de volumes e elaboração de perfis, em grupos de 2 alunos. As práticas da Geologia de Campo terão lugar essencialmente em visitas de estudo ao campo - Bacia do Tejo e Arrábida, onde os alunos desenvolverão, em grupo, actividades de reconhecimento supervisionadas numa área alvo seleccionada. Avaliação: I) Topografia (50%)=teste 35%+trabalho de grupo 15%; I) Geologia de Campo (50%)=relatório.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The lectures allow the professor to present and discuss with the students several theoretical concepts related to the course, based on the slides and, in the first part, in different medium scales topographic maps, which accompany the theoretical exposition; the second part of the unit presents the field methods: use of the fieldwork book and topographic map, orientation and location, sampling, use of geologist compass and hydrometer. The topography practical classes introduce and develop the analysis and interpretation of topographic maps, in groups of 2 students, and several exercises, namely determination of slopes, distances and evaluation of volumes and preparation of profiles. The practical classes of Field Geology will take place mainly on field trips to the Tagus basin or Arrábida region, where students develop, in groups, supervised reconnaissance activities in a previously selected target area.

Evaluation: I) Topography (50%) = 35% + test group work 15%; I) Field Geology (50%) = report.

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

A utilização, preliminar, da componente mais expositiva, relativa a cartas topográficas, sistemas de representação, de referenciação e data geodésicos, em particular os mais usados em Portugal nas diferentes escalas, de conceitos altimétricos e planimétricos, permite que os estudantes adquiram uma noção de conjunto sobre o tema e se tornem aptos a manipular, analisar e interpretar a informação cartográfica de base.

Numa segunda fase, esses mesmos mapas serão utilizados em trabalho de campo, em associação com outros métodos e técnicas entretanto introduzidos e que permitem aos alunos orientar-se no terreno e aprender a identificar, demarcar e representar limites geológicos em regiões de geologia simples, com diferentes níveis de exactidão, e que são estruturantes para a respectiva formação, permitindo-lhes adquirir uma boa formação de base para outras unidades subsequentes, nas áreas da Geologia e das Ciências de Engenharia.

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

The preliminary use of a more expositive component, namely on topographic maps and related coordinate and reference systems and geodetic data, in particular the commonly used in Portugal for different scales, as well as some altimetry and planimetric concepts, allows the students to acquire an integrated view on the subject and become able to manipulate, analyze and interpret basic cartographic information. In the second half of this course, these same maps will be used in the framework of field work, in combination with some other methods and techniques introduced meanwhile, and that allow the students to guide themselves on the field and learn to identify, demarcate and represent geological boundaries in simple geological regions, with different levels of accuracy, and that are fundamental to their future competences, enabling them to acquire a good basic training for other subsequent units in the areas of Geology and Engineering Sciences.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

R. Compton, *Geology in the field*, J. Wiley & Sons, 1985, ISBN: 0-471-82902-1.

N. Fry, *The field description of metamorphic rocks*, J. Wiley & Sons, New York, 110p, 1989, ISBN: 0-471-93221-3.

J. Gonçalves, S. Madeira, J. João Sousa, *Topografia, Conceitos e Aplicações* (3ª edição). Geomática-Lidel, 357p. 2012. ISBN: 978-972-757-850-4.

R. Thorpe & G. Brown, *The field description of igneous rocks*, J. Wiley & Sons, New York, 154 p, 1985, ISBN: 0-471-93275-2.

M. Tucker, *The field description of sedimentary rocks*, J. Wiley & Sons, New York, 112p, 1990, ISBN: 0-471-96215-5.

Mapa X - Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Competências Transversais para Ciências e Tecnologia / Soft Skills for Science and Technology

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

Ruy Araújo da Costa TP: 10h; PL: 50h

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

n/a

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

No final desta u.c. um aluno deve ser capaz de:

escrever o seu Curriculum Vitae (CV) e preparar-se para uma entrevista profissional;

perceber a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do seu CV ao

longo do tempo;
 perceber a importância dos Testes Psicotécnicos no acesso ao mercado de trabalho;
 perceber a importância do domínio básico da Língua Inglesa na área de Ciências e Tecnologia (CT);
 comunicar por escrito de modo adequado na área de CT;
 preparar uma apresentação oral, apoiada por PowerPoint, na área de CT;
 utilizar folhas de cálculo Excel produzindo gráficos com facilidade;
 utilizar no Excel o Solver e ser capaz de programar funções em Visual Basic;
 pesquisar Bibliografia através de bases de dados referenciais ou motores de pesquisa generalistas e analisar Informação, tendo presente exigências de ordem ética e deontológica;
 gerir adequadamente o tempo e trabalhar em equipa;
 compreender a importância da liderança.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

After this curricular unit, any student should be able to:
write his (her) Curriculum Vitae and prepare for a job interview;
understand the importance of taking steps to make his (her) Curriculum Vitae more appealing;
understand how important Psychometric Testing is when accessing the job market;
understand how important English is in the Science and Technology area;
write an essay in the Science and Technology area;
prepare an oral presentation in a Science and Technology topic, using PowerPoint;
use Excel spreadsheets and be able to represent data in graphs;
use Excel's Solver and be able to program functions in Visual Basic;
carry out bibliographic research using referential databases or generic search engines, and critical analysis of scientific information considering both ethical and deontological issues;
manage time adequately and be able to carry out team work effectively;
understand the importance of leadership.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1 - Curriculum Vitae, Entrevista e Testes Psicotécnicos.
- 2 - Comunicação em Ciências e Tecnologia.
- 3 - Utilização avançada de folhas de cálculo Excel.
- 4 - Pesquisa bibliográfica e análise de informação. Ética e deontologia.
- 5 - Gestão do tempo. Trabalho de equipa. Liderança.

6.2.1.5. Syllabus:

- 1 - Curriculum Vitae, Job interview and Psychometric testing.
- 2 - Communicating in Science and Technology.
- 3 - Advanced use of Excel spreadsheets.
- 4 - Bibliographic research and critical analysis of scientific information.
- 5 - Time management, team work and leadership.

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

A unidade curricular visa dotar os alunos das competências consideradas essenciais para a sua progressão ao longo de um curso na área de Ciências e Tecnologia e sua posterior integração no mercado de trabalho.
Para motivar os alunos, cada um dos 5 temas é apresentado de modo “invulgar”, permitindo-lhes constatar as suas naturais fraquezas e motivando-os para os conteúdos da UC.
Cada tema é abordado numa semana de aulas, visando preparar o aluno para:
a entrada no mercado de trabalho através da elaboração do seu CV e para as entrevistas e testes psicotécnicos;
preparar e efetuar uma apresentação científica, o que lhe será útil quer no seu percurso académico quer na sua vida profissional;
utilizar o Excel como ferramenta de cálculo de uso geral em diferentes contextos;
pesquisar e selecionar informação científica e técnica de forma a fundamentar corretamente os trabalhos que efetua;
gerir adequadamente o seu tempo e trabalhar em grupo, reconhecendo a importância da liderança.

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

In this curricular unit students are exposed to soft skills deemed important to their progress in a Science and Technology course and in their future jobs.
To get the students attentions, each of the five topics in this unit is introduced in an “unusual” way, allowing them to grasp their natural weaknesses and motivating them for the topics potential.
Each theme is worked throughout one week, preparing the students to:
-deal with CV writing, job interviews and psychometric testing;
-write an essay or make an oral presentation in a Science and Technology topic, which will be useful throughout their University curricula as well as in a job;
-use Excel as a general calculus tool in different contexts;
-know how to search and select scientific and technical information, thus being able to carry out sound work;
-adequately manage time, carry out group work and understand the importance of leadership.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Em cada semana será abordado um novo tema, que será explorado com uma abordagem idêntica:

- À 2ª feira decorre uma sessão prática de 2h com uma tarefa inicial curta, que expõe os alunos à relevância do tema;

- À 3ª e 4ª feiras decorrem duas sessões práticas de 4h cada, com tarefas mais complexas que deverão ser desenvolvidas na aula e fora da aula e que envolverão apresentações orais, com ou sem suporte informático. Os docentes farão críticas construtivas aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos, enquadrando-os no tema;

- À 5ª feira decorre uma sessão teórico-prática de 2h onde são apresentados os aspetos fundamentais do tema, destacados os erros a evitar durante a exploração dos conteúdos do tema e realçadas as principais ferramentas que podem ser utilizadas.

A avaliação final da u.c. será baseada no trabalho desenvolvido individualmente e em grupo durante cada semana e em testes individuais executados na plataforma de e-learning moodle em ambiente controlado.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In each week a new theme will be developed. The general approach for every theme is similar:

- on Mondays a 2h practical session takes place: students are requested to perform a short task that will reveal the importance of the theme;

- on Tuesdays and Wednesdays two 4h practical sessions take place: students have to develop a more complex task and have to make an oral presentation, in which they may use PowerPoint. Teachers will make comments and critiques to the students' work;

- on Thursdays a 2h theoretical-practical session is used to present the theme's fundamentals, the most common mistakes to be avoided and the main tools that can be used during the theme's exploration.

Assessment of this course takes into account both the weekly individual and group work, as well as tests carried out in moodle e-learning platform, in a controlled environment.

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

1 - Na 2ªfeira solicita-se ao aluno que escreva o seu Curriculum Vitae (CV) atual, com vista a uma candidatura virtual a uma bolsa, ou um pequeno emprego na Biblioteca da Faculdade. Em seguida, discute-se os conteúdos alternativos de um CV e formas de apresentação. Solicita-se que os alunos compareçam na 3ªfeira em “modo de entrevista” para um emprego, com o seu CV. Selecciona-se alguns alunos e procede-se a entrevistas simuladas. Comenta-se os vários aspetos relevantes (p.ex., CV, vestuário, apresentação, dicção). Na 4ªfeira, solicita-se ao aluno que imagine o seu CV daí a 5 ou 6 anos e o escreva, com vista a uma candidatura a um emprego, pós-Mestrado. Solicita-se a reflexão sobre a evolução dos dois CV's e sobre a importância do desenvolvimento programado de atividades que contribuam para o enriquecimento do CV ao longo do tempo. Os alunos são ainda testados, via moodle, com Testes Psicotécnicos e na sessão de 5ªfeira chama-se a sua atenção para a importância dos referidos Testes.

2 - Solicita-se que grupos de 4 alunos analisem um pequeno texto de divulgação na área de Ciências e Tecnologia (C&T), escrito em Inglês, retirado de uma revista internacional e que produzam um resumo escrito adequado em Português e preparem uma apresentação oral sobre o tema e eventuais extensões, apoiada por PowerPoint. São feitos comentários aos materiais produzidos e à apresentação oral. Assim, os alunos são sensibilizados para a importância do domínio básico da Língua Inglesa, obtendo ainda formação sobre a comunicação escrita e oral na área de C&T.

3 - Na 2ªfeira, solicita-se aos alunos que representem graficamente algumas funções associadas a diversas áreas de aplicação. Introduce-se a utilização do Excel no contexto da representação gráfica dessas funções. Na 3ªfeira apresenta-se a cada grupo um conjunto de folhas de cálculo com informações relativas a um mesmo grupo de indivíduos (uma folha para cada indicador). Solicita-se que criem uma folha de cálculo única com todas as informações disponíveis sobre cada indivíduo de um subgrupo do grupo inicial. Posteriormente, apresenta-se as funções de referência do Excel que permitem levar a cabo essa atividade de modo expedito. Na 4ªfeira solicita-se a determinação da solução de uma equação, ou a resolução de um problema, para introduzir o “Solver” do Excel. Introduce-se, ainda, o módulo de Visual Basic do Excel, com a escrita de funções específicas.

4 - Dado um tema, solicita-se a realização de pesquisa de Bibliografia. Discute-se os cuidados a ter na pesquisa bibliográfica e na análise da Informação. Destacam-se as exigências de ordem ética e deontológica, apresentando-se exemplos atuais e internacionais de figuras políticas de relevo envolvidas em situações de plágio e suas consequências.

5 – Aborda-se a Gestão do Tempo no contexto universitário e no contexto da Gestão de Projetos. Analisa-se as vantagens e desvantagens do trabalho em equipa. Analisa-se as características relevantes de um líder e a sua importância.

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

1 - On Monday each student is asked to write his (her) present Curriculum Vitae (CV), to apply for a virtual scholarship, or a job at the campus Library. Afterwards, alternative contents of a CV are discussed, as well as different ways to present a CV. Students are requested to come on Tuesday on a “job interview mode” with their CVs. A few students are selected and job interviews are simulated. Different aspects are evaluated (e.g., CV; clothing, presentation, diction). On Wednesday each student is asked to imagine his(her) CV in 5 or 6 years and write it, applying for a job after completing the MSc course. Students have to reflect about the CV's evolution and realize that they should take steps to make their CVs more appealing. Using moodle e-learning platform, students carry out Psychometric Tests and on Thursday these testing is highlighted as an important step in a future job interview process.

2 - Small texts are selected in English language magazines, covering Science and Technology (S&T) topics. Each group of 4 students has to analyze one of those texts, make a written summary in Portuguese and prepare an oral presentation of the theme and eventual extensions, using PowerPoint. Comments will be made both to the written summary and to the presentation. Thus, students realize the importance of using English and acquire skills in written and oral presentations in the ST area.

3 - On Monday, students are requested to draw graphs of functions associated with different areas of application. Excel is introduced as an easy means of drawing those graphs. On Tuesdays each group of students receives a set of spreadsheets regarding a set of individuals (each sheet for a different indicator). Students are requested to produce one spreadsheet for a given subset of individuals, with all information regarding all indicators. Afterwards,

lookup and reference Excel functions are presented as a way to carry out that task quickly. On Wednesday students are requested to derive the solution of an equation, or to solve a problem, and Excel's "Solver" is introduced. Excel's Visual Basic module is presented and students are taught to write custom-made functions.

4 - Given a theme, students are requested to carry out a bibliographic research. Students are instructed to be careful when retrieving and analyzing information. Ethical and deontological demands are presented. Recent international and prominent examples of fraud and their consequences are presented.

5 – Time Management is addressed in a university context as well as in a Project Management context. Advantages and disadvantages of group work are analyzed. Leader's characteristics are addressed, as well as the importance of leadership.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Costa, R., Kullberg, J., Fonseca, J., Martins; N., "Manual de Competências Transversais para Ciências e Tecnologia – FCT/UNL" (2012)

Mapa X - Análise Matemática III C / Mathematical Analysis III C

6.2.1.1. Unidade curricular:

Análise Matemática III C / Mathematical Analysis III C

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

José Maria Nunes de Almeida Gonçalves Gomes - T: 42h; PL: 112h

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

n/a

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

Definimos três objectivos principais:

1) Aprendizagem de técnicas fundamentais de resolução de certas equações de primeira ordem (equação linear, equação de variáveis separáveis, equação diferencial exacta) assim como de resultados teóricos relevantes (Teorema de Existência e Unicidade de Picard). Conhecimento de algumas aplicações clássicas das equações diferenciais e aptidão a modelar certos problemas através de uma equação diferencial.

2) Aprendizagem de técnicas fundamentais de resolução de certas equações diferenciais de ordem superior à primeira (Método da variação das constantes, Método dos coeficientes indeterminados, Transformada de Laplace, desenvolvimento de soluções em série de potências). Conhecimento de aplicações clássicas das equações diferenciais de segunda ordem.

3) Aprendizagem de noções fundamentais da Análise de Fourier e das suas aplicações à resolução de equações com derivadas parciais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

We define as main objectives:

1) Learning of basic tools for solving first order differential equations (linear equation, separable equation, exact differential equation) as well as of fundamental theoretical results (Picard's Existence and Uniqueness Theorem). Knowledge of classical applications and acquisition of modelling skills of certain problems using differential equations.

2) Learning of basic tools for solving higher order differential equations (Variation of constants method, Judicious Guessing Method, Laplace Transform, the Power Series methods). Knowledge of classical applications of second order differential equations.

3) Learning of basic Fourier Analysis and its applications to Partial Differential Equations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Equação linear de primeira ordem. Equação de variáveis separáveis. Métodos de substituição. A Equação Diferencial Exacta e a técnica do Factor Integrante. Teorema de Existência e Unicidade de Picard.

2) Generalidades sobre equações diferenciais lineares de ordem superior à primeira. A equação homogénea linear de segunda ordem com coeficientes constantes. Método da variação das constantes e método dos coeficientes indeterminados para equações lineares de segunda ordem completas. Aplicações.

3) A Transformada de Laplace. Definição. Propriedades. Aplicação à resolução de equações de segunda ordem com coeficientes constantes.

4) Métodos de resolução de equações diferenciais de segunda ordem através de desenvolvimento em série.

5) Noções fundamentais de Análise de Fourier. Aplicação à resolução de equações com derivadas parciais.

6.2.1.5. Syllabus:

1) *First-order linear first differential equations. Separable equations. Substitution Methods. Exact differential equations and integrating factors. Picard's Existence and Uniqueness Theorem.*

2) *General facts about higher order linear differential equations. The second order linear equation with constant coefficients. The method of variation of parameters and the method of judicious guessing applied to non-homogeneous second order linear equations. Applications.*

3) *The Laplace Transform. Definition. Properties. Using Laplace Transforms to solve second order differential equations with constant coefficients.*

4) *Series solutions methods for solving second order differential equations.*

5) *Basic Fourier Analysis and its applications on solving Partial Differential Equations.*

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

A matéria da unidade curricular é composta por três capítulos cuja avaliação contínua é realizada ao longo de três testes. O primeiro capítulo é dedicado às equações diferenciais de primeira ordem e cobre o objectivo 1 enunciado em «Objetivos A3ES» e é avaliado no primeiro teste. O período de leccionação do primeiro capítulo é de cinco semanas. O segundo capítulo, leccionado ao longo de seis semanas, cobre o segundo objectivo. A sua avaliação é efectuada no segundo e terceiro teste da unidade curricular. Finalmente, o terceiro capítulo trata da matéria indicada no terceiro objectivo e é leccionado ao longo de duas semanas.

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

The content of the C.U. is composed by three chapters, evaluated by three tests during the semester. The first chapter is devoted to first order differential equations and covers the first objective mentioned in «Objetivos A3ES». The first chapter requires five weeks of classes and is evaluated in the first test. The second chapter covers the second objective and requires a six week period of classes. It is evaluated in the second and third test of the C.U.. Finally, the third chapter coincides with the third objective and occupies the final two weeks of classes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino consiste no modelo académico Aulas Teóricas/Aulas Práticas. Nas aulas teóricas a matéria é exposta através de resultados justificados, exemplos e aplicações. Nas aulas práticas, o aluno realiza, com orientação do monitor, exercícios directamente relacionados com a matéria teórica leccionada na semana anterior.

Os dois métodos de avaliação seguidos são:

Avaliação Contínua: realização de três testes de uma hora e trinta minutos igualmente espaçados no semestre e cuja média aritmética fornece a nota final do aluno. Na data de exame, os alunos que o pretendam podem efectuar a melhoria de um dos testes.

Avaliação por Exame: Realização de um exame de três horas composto por três grupos relativos às matérias avaliadas nos três testes da avaliação contínua.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method consists on conference classes and problem solving sessions. On the conference classes, the theory is exposed together with examples and applications. During the problems solving sessions, the student must solve exercises and problems related to the conferences of the previous week and is guided by the monitor.

We provide two evaluation methods:

Continuous evaluation: Three tests of one and an half hour during the semester whose average provides the final grade.

Evaluation by exam: An exam of three hours composed of three major parts coinciding with the subjects of the three tests.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos são transmitidas nas aulas teóricas, e consolidadas através do diálogo com os alunos e a explicitação de exemplos e contra-exemplos. Durante as aulas práticas são realizados ocasionalmente exercícios de natureza mais teórica com vista a um conhecimento mais profundo da matéria.

As componentes práticas para atingir os objectivos resultam do trabalho desenvolvido nos turnos práticos, fortemente baseado na interacção docente/aluno. As fichas de exercícios são feitas ad-hoc para cada sessão prática e definem o nível de dificuldade de testes e exames.

Existem horários de atendimento ao longo da semana e eventualmente horários extraordinários em período de testes para que os alunos possam beneficiar de um apoio particular dos docentes da U.C.

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

The theoretical basis required to attain the objectives are transmitted during the conference classes. Discussions, examples and counter examples are recurrently used to settle the knowledge. During the problem solving sessions some problems are oriented to a deeper understanding of the theory.

The practical skills are developed during the problem solving sessions, strongly based on the interaction of the students with the teacher. Each problem solving sessions is organized by a sheet of exercises designed for it. They also set the expected level of exercises in tests and exams.

During the week, there is an attending schedule provided by the teachers where students may obtain an individual help.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Braun, Martin - Differential Equations and their Applications, Springer-Verlag.

Fernandes, Claudio; Marques, João de Deus; Nogueira, Joaquim Eurico - Introdução às Equações Diferenciais ordinárias e com derivadas parciais, (texto de apoio gentilmente disponibilizado pelos autores)

Edwards, Jr; Penney, David - Elementary Differential Equations (with boundary value Problems), Prentice Hall.

Figueiredo, Djairo - Análise de Fourier e Equações Diferenciais Parciais, IMPA projeto Euclides.

Mapa X - Probabilidades e Estatística D / Probability and Statistics D

6.2.1.1. Unidade curricular:

Probabilidades e Estatística D / Probability and Statistics D

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

Isabel Cristina Maciel Natário - TP: 112h

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

Pedro Alexandre da Rosa Corte Real - TP: 56h

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

Os alunos devem adquirir os conhecimentos elementares sobre a teoria das probabilidades, nomeadamente sobre probabilidade, variáveis aleatórias, distribuições de probabilidade, teorema limite central. Devem depois conseguir aplicá-los na aquisição de conhecimentos fundamentais de estatística, como amostra aleatória, estimação pontual e intervalar, testes de hipóteses e regressão linear simples, de forma a que, futuramente, o aluno saiba utilizar adequadamente estas ferramentas e seja capaz de facilmente apreender outras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students ought to acquire the basics about the theory of probability, namely about probability, random variables, probability distributions, central limit theorem. Afterwards, they must be able to apply them in acquiring the fundamentals about statistics, such as random sample, point and interval estimation, hypotheses testing and simple linear regression, in a way that, in the future, students can use adequately these statistical tools and can easily learn some others.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Estatística descritiva

2. Noções básicas de probabilidades

3. Variáveis aleatórias e suas distribuições de probabilidade

4. Momentos de variáveis aleatórias

5. Algumas distribuições importantes

6. Vectores aleatórios

7. Teorema limite central

8. Noções básicas de estatística

9. Estimação pontual e intervalar

10. Testes de hipóteses

11. Regressão linear simples

6.2.1.5. Syllabus:

1. Descriptive Statistics

2. Basic notions of probability

3. Random variables and their probability distributions

4. Moments of random variables

5. Some important distributions

6. Random vectors

7. Central limit theorem

8. Basic notions of statistics

9. Point and interval estimation

10. Hypothesis testing

11. Simple linear regression

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

Introduzem-se inicialmente os conceitos básicos da teoria da probabilidade, das variáveis aleatórias, suas distribuições e propriedades, as mais comuns distribuições de probabilidade e a sua utilização. Após consolidados estes conceitos, é possível introduzir as bases da estatística, que assentam fortemente na teoria da probabilidade, desde a simples definição de amostra aleatória, à definição de estatística, estimador e suas propriedades e distribuições de amostragem, que permitem a inferência estatística, através de estimação por intervalos de confiança e os testes de hipóteses.

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

Firstly, the basic concepts of the theory of probabilities are introduced, from random variables, their probability distributions and properties, the most common probability distributions and their usage. After these concepts are consolidated, it is possible to introduce the basic statistics, from the simple definition of random sample, to the definition of statistics, estimator and corresponding properties and sampling distributions, that allow the statistical inference, through the estimation by confidence intervals and hypothesis testing.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas de exposição das matérias teóricas, ilustradas de exemplos práticos e complementada pela resolução de exercícios com a participação activa dos alunos.

Há três testes que podem substituir o exame final, em caso de aprovação. Caso contrário, o estudante deve fazer o exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures where the theoretical concepts are exposed, practical examples are given and exercises are solved with the active participation of students.

There are three tests that can substitute the final exam in case of approval. Otherwise the student must take the final exam. More detailed rules are available in the Portuguese version.

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

É necessário primeiramente justificar teoricamente as metodologias a serem empregues, detalhando quais os pressupostos que as acompanham, para seguidamente exemplificar na prática a sua aplicação. A resolução de exercícios ajuda os alunos a compreenderem mais eficazmente que metodologia deve ser empregue em que ocasião.

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

Firstly it is necessary to justify theoretically the methods to be employed, detailing carefully the assumptions behind them, for then exemplifying in practice their application. The resolution of exercises helps students to understand better which method should be employed in each situation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Guimarães e Cabral (1997). Estatística. McGraw-Hill.

Kvanli (1988). Statistics. West Publishing Company.

Montgomery e Runger (2002). Applied Statistics and Probability for Engineers. Wiley.

Mood, Graybill e Boes (1974). Introduction to the Theory of Statistics. McGraw-Hill.

Natário (2010). Notas de apoio à disciplina de Probabilidade e Estatística D. DMAT.

Paulino e Branco (2005). Exercícios de Probabilidade e Estatística. Escolar Editora.

Rohatgi (1976). An Introduction to Probability Theory and Mathematical Statistics. Wiley.

Sokal e Rohlf (1995). Biometry. Freeman.

Tiago de Oliveira (1990). Probabilidades e Estatística: Conceitos, Métodos e Aplicações, vol. I, II. McGraw-Hill.

Mapa X - Informática para Ciências e Engenharias / Informatics for Science and Engineering

6.2.1.1. Unidade curricular:

Informática para Ciências e Engenharias / Informatics for Science and Engineering

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

Vítor Manuel Alves Duarte - T: 28h; PL: 42h

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

n/a

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

Saber

Os componentes fundamentais de um computador.

As ferramentas de um ambiente de desenvolvimento de software.

As construções essenciais de uma linguagem de programação imperativa.

Algumas noções fundamentais de bases de dados relacionais.

Alguns conceitos básicos relacionados com a World Wide Web.

Saber Fazer

Decompor um problema em problemas mais simples.

Conceber um algoritmo para resolver um problema simples.

Escrever um programa, utilizando correctamente as construções básicas de uma linguagem de programação imperativa.

Testar um programa num determinado ambiente de programação.

Formular uma interrogação muito simples em SQL.

Aceder a recursos disponíveis na rede dentro de um programa.

Soft-Skills

Capacidade de concretização.

Capacidade de gestão do tempo e cumprimento dos prazos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge

The fundamental components of a computer.

The tools of a software development system.

The essential constructions of an imperative programming language.

Some fundamental notions of relational databases.

Some basic concepts involved in the World Wide Web.

Application

Decompose a problem into simpler problems.

Design an algorithm for solving a simple problem.

Write a program, making a correct use of the basic constructions of an imperative programming language.

Test a program in a given programming environment.

State a very simple SQL query.

Access resources available in the network inside a program.

Soft-Skills

Ability to do a programming project.

Skills in time management.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: Problemas, algoritmos, programas e computadores. Objectivos e componentes de um sistema computacional. Execução de programas. O interpretador.

Conceitos Fundamentais da Programação: Constantes, variáveis e expressões. Números e strings. Funções pré-definidas. Atribuição e sequência de instruções. Níveis de abstracção na resolução de um problema. Funções. Ficheiros com código fonte. Ciclo de vida de um programa. Tipos de erros. Testes unitários. Ciclos FOR. Vectores. Instrução IF. Operadores relacionais e lógicos. Matrizes. Gráficos. Ciclos WHILE. Sistema de ficheiros. Ficheiros em binário e em ASCII. Estruturas. Vectores de estruturas.

Redes e protocolos de comunicação. A WWW.

Introdução às bases de dados: modelo relacional, relações, algumas instruções básicas de SQL.

Simulação de modelos contínuos.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: Problems, algorithms, programs, and computers. Goals and components of computer systems. Program execution. The interpreter.

Fundamental Concepts of Programming: Constants, variables and expressions. Numbers and strings. Predefined functions. Assignment statement and sequence of statements. Levels of abstraction in problem-solving. Functions. Source code files. Program life cycle. Kinds of error. Unit testing. FOR loops. Vectors. The IF statement. Relational and logical operators. Matrices. Graphics. WHILE loops. File systems. Binary and ASCII files. Structures. Vectors of structures.

Networks and communication protocols. The World Wide Web.

Introduction to databases: the relational model, relations, some basic SQL queries.

Simulation of continuous models.

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

Existe uma correspondência evidente entre os conteúdos programáticos e os objectivos.

Os alunos aprendem a resolver um problema simples (decompondo-o, concebendo algoritmos simples, e implementando e testando funções) em todos os pontos dos conteúdos programáticos (e, em particular, nos dois primeiros).

Os componentes fundamentais de um computador e alguns conceitos básicos relacionados com a WWW são cobertos nos três primeiros pontos.

As noções básicas de bases de dados relacionais e as interrogações simples em SQL são cobertas no penúltimo ponto.

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

There is an evident correspondence between the syllabus and the curricular unit's objectives.

Students learn how to solve a simple problem (decomposing it, designing simple algorithms, and implementing and testing functions) from all syllabus topics (and, in particular, from the first two).

The fundamental components of a computer and some basic concepts involved in the WWW are covered in the first three topics.

The basic notions of relational databases and the simple SQL queries are covered in the penultimate topic.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Há duas horas de aulas teóricas e três horas de aulas práticas por semana.

As aulas teóricas são orientadas para a resolução de problemas. Começa-se com o enunciado de um problema muito concreto, que motiva a apresentação de um tópico dos sistemas de computadores, de um tipo de dados ou de uma construção da linguagem de programação, e termina-se com o código fonte completo de um programa que o resolve.

Nas aulas práticas, os alunos concebem, implementam e testam programas que resolvem problemas simples das áreas das Ciências e Engenharias.

A avaliação é composta por duas componentes: dois trabalhos de programação de grupo; e dois testes ou um exame final. Os testes e o exame são sem consulta.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

There are two hours of lectures and a lab session of three hours each week.

Lectures are problem-driven. They start with a concrete problem, which motivates the presentation of some computer systems topic, some data type or some programming language construct, and end with the complete source code of a program that solves it.

In the lab classes, students design, implement and test programs for solving simple problems in Science and Engineering fields.

Assessment comprises two components: two group programming projects; and two tests or a final exam. The tests and the exam are closed-book.

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

A resolução de problemas nas aulas teóricas tem duas vantagens. Primeiro, aumenta a motivação dos alunos para a aprendizagem dos tópicos que não fazem parte da linguagem de programação. Convém referir que a principal área de interesse dos alunos não é a Informática. Depois, permite-lhes acompanhar o desenvolvimento de programas completos, cuja dificuldade vai crescendo ao longo do semestre.

Nas aulas práticas e nos trabalhos práticos, os alunos resolvem problemas, consolidando os conceitos aprendidos nas aulas teóricas. Para aumentar a motivação, os temas dos problemas são (quase todos) da área do curso dos alunos (ou seja, de Engenharia Geológica).

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

Solving problems in lectures has two advantages. First, students are much more motivated to learn topics outside the programming language. It is important to mention that students main subject is not Computer Science. Then, students can follow the development of complete programs, whose difficulty increases throughout the semester.

In the lab sessions and in the mid-term programming projects, students solve programming problems, consolidating the concepts learned in lectures. To improve motivation, problems are (almost) all from the students main area (that is, Geological Engineering).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Allen B. Downey. Physical Modeling in MATLAB (version 1.1.6). Versão PDF disponível em <http://greenteapress.com/matlab/>

Mapa X - Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics I

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica Aplicada II / Applied Mechanics I

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

Marta Isabel Pimenta Verdete da Silva Carvalho - T: 84h; PL: 42h

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

n/a

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

O aluno deve aprender como se caracteriza o estado de equilíbrio estático de uma partícula e de um corpo e como usar as equações de equilíbrio para obter forças desconhecidas, por exemplo reacções nos apoios, a partir das forças aplicadas. Deve também conhecer alguns conceitos importantes que serão usados em disciplinas subsequentes, como o de centro geométrico, de momentos de primeira e de segunda ordem de entidades geométricas e de momentos de inércia de corpos. Outros tópicos que o aluno deve ficar a conhecer incluem o atrito e o método dos trabalhos virtuais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should learn how to characterize the state of equilibrium for a single particle or for a rigid body and should learn perfectly how to use equilibrium equations to compute unknown forces, such as reaction forces, from applied loads. They also should learn important concepts that will be used in subsequent courses, such as geometric center, first and second order moments for geometric entities and inertia moments for bodies. Other topics also taught in this course include friction and the virtual work principle.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução ao estudo da estática

Equilíbrio de partículas e de corpos rígidos em duas e em três dimensões;

Determinação do centro geométrico de linhas superfícies e sólidos.

Cálculo de esforços internos em treliças e em máquinas simples.

Cálculo de esforços internos em vigas. Determinação dos esforços normal, cortante e momento-flector.

Atrito seco ou de Coulomb;

Momentos de segunda ordem de superfícies. Determinação por integração ou através da decomposição em superfícies mais simples.

Momentos de inércia de corpos.

Princípio dos Trabalhos Virtuais

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to the study of Statics.

Equilibrium of a particle and of a rigid body in two and three dimensions.

Center of gravity and centroid of curves, surfaces and volumes.

Structural analysis of trusses and simple machines.

Internal forces in beams: Normal, Shear and Moment equations and diagrams;

Dry friction or Coulomb friction.

Second order moments for solid bodies.

Mass Moments of inertia.

Principle of Virtual Work.

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

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos fundamentais, sendo ilustrada a sua aplicação em exemplos ilustrativos. Nas aulas práticas os alunos consolidam esses conceitos através da resolução de exercícios de aplicação.

Os exercícios propostos na lista de enunciados para as aulas práticas e na avaliação teórica cobrem a matéria dada exigindo dos estudantes a compreensão dos conceitos e exercitando a sua utilização para diferentes casos.

Os trabalhos práticos da disciplina são orientados para a resolução de casos práticos mais complexos.

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

The students acquire the theoretical knowledge of the syllabus attending the theoretical lectures and apply them in the lab classes.

The exercises proposed in the list of exercises to be solved in lab sessions and the ones solved in the theoretical classes cover the syllabus, requiring the students to understand the concepts and methodologies involved, exercising its use in the different scenarios.

The course works are oriented to the solution of more complex practical cases.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas teóricas e aulas práticas estão programadas desde o início do semestre e a programação é disponibilizada na página da disciplina. Nas aulas teóricas são usados ficheiros PPT, que também estão disponíveis na página da disciplina. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios de aplicação da matéria leccionada, escolhidos de entre a lista de enunciados existentes na página da disciplina. Esta página contém também a solução final para um grande número destes exercícios, o que permite aos alunos confirmar o resultado obtido.

Para ter aprovação na disciplina é necessário realizar 1 trabalho de grupo (TR) e 2 testes (T1, T2). Existe também a possibilidade de realizar um exame (E).

O trabalho é obrigatório. Para obter frequência, $TR \geq 10$.

Para obter aprovação por avaliação contínua na disciplina, $(T1+T2)/2 \geq 9,5$.

Para obter aprovação na avaliação por exame, $E \geq 9,5$.

Nota Final (Avaliação Contínua) = $0,4 \times (T1 + T2) + 0,2 \times TR$

Nota Final (Exame) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical lectures and laboratory sessions are programmed from the beginning of the semester and the program is available to the students, in the discipline web page. At the lectures, PDF files are used, that are also available to the students. At the lab sessions exercises applying the concepts taught are solved, chosen from a list taken from the discipline web page. This page also contain the solution for the majority of the problems proposed, allowing the students to confirm the solutions obtained.

To be approved in the course, 1 group project (TR) and 2 quizzes (T1, T2) must be solved. There is also the possibility to succeed in a final exam (E).

The project is mandatory. In order to be able to access the final exam, $TR \geq 10$.

To succeed continuous evaluation, $(T1 + T2)/2 \geq 9,5$.

In order to succeed evaluation through exam, $E \geq 9,5$.

Final Grade (Continuous Evaluation) = $0,4 \times (T1 + T2) + 0,2 \times TR$

Final Grade (Exam) = $0,8 \times E + 0,2 \times TR$

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

A disciplina introduz os conceitos fundamentais da estática e pretende desenvolver no aluno a capacidade de resolver problemas de equilíbrio de partículas e de corpos rígidos. Também aborda aplicações como a análise dos esforços em vigas ou em treliças planas e introduz os conceitos de centro geométrico, momentos de primeira ordem e de segunda ordem de entidades geométricas e momento de inércia de corpos. Finalmente aborda o estudo do atrito seco e o princípio dos trabalhos virtuais. Todos os temas são introduzidos nas aulas teóricas, sempre com o auxílio de exemplos de aplicação. Nas aulas práticas são resolvidos exercícios que procuram consolidar nos alunos os conceitos adquiridos e desenvolver as suas capacidades de análise e resolução de problemas práticos.

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

The course aim is to make the students to apprehend the fundamental concepts of static equilibrium. It also introduces concepts such as geometric center, first and second order moments, structural analysis, friction and the virtual work principle. All these topics are introduced in theoretical lectures, always with application cases. In the labs the students solve examples to consolidate the concepts acquired with the fundamental objective of developing their capacity to analyze and obtain the solution of real problems.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mecânica Vectorial para Engenheiros – Estática, 7ª edição

Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston and Elliot R. Eisenberg

Mc Graw Hill

e / ou

Estática (Mecânica para Engenharia) – 12ª Edição

Hibbeler, R. C.

Pearson Prentice Hall

Mapa X - Petrologia Sedimentar e Sedimentologia / Igneous and Metamorphic Petrology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Petrologia Sedimentar e Sedimentologia / Igneous and Metamorphic Petrology

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

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha - TP: 28h

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

Paulo do Carmo de Sá Caetano - TP: 28h

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

1. conhecer as origens dos sedimentos e caracterizar as condições genéticas de deposição e formação das rochas sedimentares.

2. conhecer e caracterizar os processos de alteração, erosão, transporte, deposição e diagénese de sedimentos.

3. descrever e caracterizar as rochas sedimentares e conhecer e aplicar a sistemática das rochas sedimentares.

4. caracterizar e interpretar os ambientes e modelos de sedimentação.

5. conhecer a importância económica dos recursos geológicos sedimentares.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. to know the origins of sediments and to characterize the genetic conditions of deposition and formation of sedimentary rocks.

2. to identify and characterize the processes of weathering and alteration , erosion, transport, deposition and diagenesis of sediments.

3. to describe and characterize sedimentary rocks and to know how to apply the systematics of sedimentary rocks.

4. to characterize and interpret sedimentary environments and sedimentation models.

5. to know the economic importance of sedimentary geological resources.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A_ origem dos sedimentos. Alteração e alterabilidade das rochas. Erosão, Transporte e Deposição de Sedimentos. Deposição e estruturas sedimentares. Principais regimes e processos diagenéticos.

B_ classificação das rochas sedimentares.

Rochas sedimentares detríticas - génese, características, sistemática e importância económica. Classes dos ruditos, arenitos e lutitos.

Rochas sedimentares não detríticas - génese, características, sistemática e importância económica. Classes das rochas siliciosas, ferruginosas, evaporíticas, fosfatadas, carbonosas e carbonatadas.

C_ Ambientes de sedimentação. Sedimentologia. Ambientes e fácies sedimentares, conceitos e importância. Identificação de ambientes sedimentares: características sedimentares e depósitos característicos.

D_ Características gerais, controlos, fácies, tipos de depósito e aspectos geomorfológicos dos ambientes sedimentares: Glaciar, Eólico, Lacustre, Fluvial, Marinho, Deltaico, Estuários e lagunas.

6.2.1.5. Syllabus:

A_ The origin of the sediments. Rock weathering and alteration. Erosion, transport and deposition of sediments. Deposition and sedimentary structures. Major phases and diagenetic processes.

B_ Classification of sedimentary rocks.

Detrital sedimentary rocks - genesis, characteristics, systematics and economic importance. Classes of rudites, arenites and lutites.

Non detrital sedimentary rocks - genesis, characteristics, systematics and economic importance. Classes of carbonates, siliceous rocks, ferruginous, evaporitic, phosphate and carbonaceous.

C_ Sedimentary Environments and Sedimentology. Environments and sedimentary facies, concepts and importance.

Identification of sedimentary environments: sedimentary characteristics and characteristic deposits.

D_ General characteristics, controls, facies, types of deposit and geomorphological aspects of sedimentary environments: Glacier, Eolian, Lacustrine, Fluvial, Marine, Deltaic, Estuaries and lagoons.

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

Os conteúdos programáticos estão relacionados com os objectivos da Unidade Curricular da seguinte forma:

Conteúdo Programático A – Objectivos 1 e 2

Conteúdo Programático B – Objectivos 3 e 5

Conteúdo Programático C – Objectivo 4

Conteúdo Programático D – Objectivo 4

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

The course contents are related to the objectives of the course as follows:

Lecture contents A – Objectives 1 and 2

Lecture contents B – Objectives 3 and 5

Laboratory classes C – Objective 4

Laboratory classes D – Objective 4

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na disciplina são utilizados diferentes métodos de ensino, a saber:

- Ensino tutorial, em sessões teóricas, com apoio de meios audiovisuais (powerpoint), a que os alunos têm acesso a partir da página da u.c. na plataforma do Clip.

- Sessões práticas incluindo observação de amostras de mão e lâminas delgadas de rochas sedimentares.

- Trabalho de campo com observação de afloramentos e identificação de ambientes e modelos sedimentares.
A avaliação da disciplina é feita em 4 momentos. Os alunos efectuam dois testes teórico-práticos (TP1 e TP2) correspondentes à matéria leccionada nas aulas. O 3º momento de avaliação consiste num trabalho de grupo (TG) que corresponde à apresentação em sala de aula de um tema distribuído pelo docente, enquadrada na primeira parte da matéria TP. O 4º momento de avaliação consiste na entrega de um relatório da visita de campo (RVC) a realizar durante a segunda parte da matéria TP.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Different learning methods are used in this course:

- Tutorial teaching in theoretical sessions, supported by audiovisual media (PowerPoint), to which students have access from the course page (Clip platform).

- Practical sessions including observation of hand specimens and thin sections of sedimentary rocks.

- Field work with observation of outcrops and identification of sedimentary environments and models.

Course evaluation is obtained by in 4 moments. Students perform both theoretical and practical tests (TP1 and TP2)

corresponding to the subjects taught in class. The 3rd evaluation moment consists of a group work (GW) which corresponds to the presentation in the classroom of a topic distributed by the teacher. The 4th assessment moment is the delivery of a field visit report (FVR) following the field trip.

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

As sessões teóricas, com o apoio de meios audiovisuais profusamente ilustrados, permitem aos estudantes adquirir um conjunto de definições e conceitos sobre os tópicos abordados que serão depois consolidados na sessões de índole mais prática, que incluem as sessões de observação de amostras de mão e de lâminas delgadas de rochas e os trabalhos de campo com visita a vários locais e afloramentos com carácter muito didáctico.

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

The theoretical sessions, with the support of profusely illustrated audiovisual media, enable students to acquire a set of definitions and concepts about the topics which will then be consolidated in a more practical nature sessions, which include observation of hand samples and thin sections of rocks, and fieldwork with visiting various locations and outcrops with very didactic nature.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BOGGS, Sam Jr. (2009). Petrology of Sedimentary Rocks (second edition). Cambridge University Press, 600 p.

COLLINSON, J. D. & THOMPSON, D. B. (1989). Sedimentary structures (2. ed.). Unwin Hyman, 207 p.

FLÜGEL, Erik (2004). Microfacies of carbonate rocks. Springer, 976 p.

MACKENZIE, W. S. & ADAMS, A. E. (1996). Atlas d'initiation à la pétrographie, avec 180 photos en couleurs de roches et minéraux en lames minces. Masson, 192 p.

NICHOLS, Gary (2009). Sedimentology and stratigraphy. Wiley-Blackwell, 419 p.

SCHOLLE, Peter A. (1979). A Color Illustrated Guide to Constituents, Textures, Cements, and Porosities of Sandstones and Associated Rocks: Tulsa, OK, American Association of Petroleum Geologists Memoir 28, 201 p.

SUGUIO K. (2003) - Geologia Sedimentar. Editora Edgard Blucher, 400p.

TUCKER, Maurice (ed.) (1988). Techniques in sedimentology. Blackwell, 416 p.

Mapa X - Geostatística e Tratamento de Dados/ Geostatistics and Data Analysis

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geostatística e Tratamento de Dados/ Geostatistics and Data Analysis

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

José António de Almeida - TP: 56h

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

n/a

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

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

- Compreender a leitura de um relatório técnico onde exista informação apresentada e/ou trabalhada por análise e modelação estatística;

- Ser capaz de sintetizar informação, qualitativa e quantitativa, de uma tabela de dados, nomeadamente facilitando a interpretação e a retirada de conclusões;

- Entender a relação bi- ou multivariada de tabelas de dados, analisar redundâncias e lacunas de informação;
- Distinguir várias sub-populações de uma amostra, e utilizar ferramentas adequadas para a geração de sub-conjuntos de dados;
- Gerar imagens de valores estimados de uma propriedade amostrada pontualmente numa área de estudo.
- Saber aplicar ferramentas de análise de dados, importar dados, analisar resultados e extrair relatórios.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course the student will have acquired knowledge, skills and abilities to:

- Understand a technical report where the information presented result from a statistical analysis and/or spatial modeling;
- Being able to synthesize information from a qualitative and quantitative dataset, in particular the interpretation and drawing of conclusions;
- Understand the bi-or multivariate relationships between variables of a dataset, and analyze redundancies and gaps of information;
- Distinguish the various sub-populations of a sample, and use the best tools for the generation of sub-sets of data;
- Generate estimated images of a continuous property locally sampled in the study area.
- Apply data analysis tools, including importing data, graphical view and the output of reports.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Tipos de dados e estratégias de análise de dados. Variáveis categóricas e contínuas. Informação georeferenciada. Mapa de localização das amostras. Análise exploratória de dados. Análise univariada: medidas de síntese e representações gráficas. Análise bivariada: medidas de correlação, tabelas de contingência e representações gráficas. Análise multivariada: análise em componentes principais (ACP) e classificação hierárquica e k-médias. Análise estatística paramétrica. Leis de distribuição univariada mais utilizadas em variáveis das Ciências da Terra. Leis de distribuição (normal, lognormal, uniforme). Variáveis aleatórias. Teoria das variáveis regionalizadas. Algumas características das variáveis regionalizadas. Covariância espacial e variograma. Modelização dos variogramas experimentais. Prática de variografia. O estimador de Krigagem. Propriedades. Dedução do sistema de Krigagem. Variância de krigagem. Prática de Krigagem: estimação de malhas de pontos e de blocos.

6.2.1.5. Syllabus:

Data types and data analysis strategies. Categorical and continuous variables. Georeferenced information. Map of samples location. Exploratory data analysis. Univariate analysis: summary statistics and graphical representations. Bivariate analysis: correlation measures, contingency tables and graphical representations. Multivariate analysis: principal component analysis (PCA) and hierarchical classification and k-means. Parametric statistical analysis. Univariate distribution laws frequently used variables in the Earth Sciences. Distribution laws (normal, lognormal, uniform). Random variables. Theory of regionalized variables. Some characteristics of the regionalized variables. Spatial covariance and variogram. Modeling of experimental variograms. Variography practice. The kriging estimator. Properties. Deduction of the kriging system. Kriging variance. Practice of Kriging: estimation of point and block grids.

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

O conteúdo programático estabeleceu-se na dependência dos objectivos pretendidos. O aluno poderá entender todo um conjunto de ferramentas das mais utilizadas para o tratamento estatístico de dados na área das Ciências da Terra, aprendendo detalhadamente os fundamentos teóricos, a informação de partida, os resultados, as limitações e as alternativas. Esta unidade está prevista para iniciar-se com revisões dos conceitos básicos. Estes conceitos são então estendidos para as ferramentas estatísticas mais avançadas e que se podem agrupar em estatística univariada, bivariada e multivariada, classificadores, regressão e inferência geoestatística espacial.

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

The syllabus was established according on the objectives. The student can understand a whole set of the most used tools for statistical analysis of data in the Earth Sciences, namely learning in detail the theoretical background, input information, outputs, limitations and alternatives. This unit is expected to start with a review of the basic concepts. These concepts are then extended to the more advanced statistical tools which can be grouped into statistical univariate, bivariate and multivariate classifiers, linear regression and spatial geostatistics inference.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exposição com o Powerpoint e quadro e aulas práticas, onde os alunos resolvem problemas dedicados a cada tema principal: (1) análise univariada; (2) análise bivariada; (3) análise multivariada; (4) variografia; (5) krigagem.

A avaliação da componente teórica pode ser do tipo contínuo (dois testes) ou exame. A prática inclui a resolução de 5 problemas mais relatórios. Os testes referem-se às matérias (1+2+3) e (4+5). Têm a duração de 1,5 horas e cada um conta 30% na nota final. Esta componente pode ser substituída por exame em data marcada (60% da nota). Os 5 problemas são resolvidos parcialmente nas aulas. São em grupo de 2 alunos e poder ter pequenas diferenças entre grupos. O conjunto dos problemas vale 40% da nota final. A atribuição de notas superiores ou iguais a 14 nos problemas está dependente de discussão oral. Não existem

classificações mínimas para cada componente sendo exigida para aprovação média final superior a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Exposure with Powerpoint and board and practical classes where students solve problems devoted to each main topic: (1) univariate analysis; (2) bivariate analysis; (3) multivariate analysis; (4) variography; (5) kriging.

The evaluation of the theoretical component may be of continuous type (two tests) or examination. The practice includes solving 5 problems plus reports. The tests refer to topics (1 + 2 + 3) and (4 + 5). They last for 1.5 hours and each has 30% of the final grade. This component can be replaced by examination on the scheduled date (60% of grade). The five problems are resolved partially in class. They are solved in groups of two students and may have small differences between groups. The set of problems is 40% of the final grade. Assigning top grades or equal to 14 on the problems is dependent on oral discussion. There are no minimum grades for each component being required for final approval average higher than 9.5.

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

Para a compreensão de eventuais dados estatísticos que sejam apresentados num relatório técnico da área das Ciências da Terra (estatística univariada, bivariada e multivariada, classificadores, regressão linear e inferência espaço-temporal ou geoestatística) é necessário que os alunos entendam, em primeiro lugar, para cada ferramenta qual a informação de partida e os resultados e, em segundo lugar, que adquiram sentido crítico que lhes permita avaliar se estas ferramentas foram bem aplicadas e correspondem aos resultados efectivamente apresentados. Estas duas valências adquirem-se com o ensino teórico e pormenorizado das ferramentas estatísticas que se propõem leccionar nesta unidade, assim como dar aos alunos oportunidade para que possam utilizar, com supervisão, softwares de análise de dados.

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

For the understanding of almost all statistical results that are presented in a technical report of Earth Sciences (univariate statistics, bivariate and multivariate classifiers, linear regression and inference or spatio-temporal geostatistics) is necessary for students, first, to understand for each tool the input information and the outputs and, secondly, motivate them to acquire a critical sense to assess whether these tools have been well applied and if the result corresponds to what is expected. These two issues, detailed theoretical and practice of statistical tools that are propose to teach within this unit, give students the opportunity for them to begin to use, with supervision, the softwares of statistical data analysis.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

[1] Richard A. Johnson & Dean W. Wichern, Applied Multivariate Statistical Analysis, Prentice Hall, 2002, ISBN: 0-13-092553-5 (paperback).

[2] Amílcar Soares. Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente. IST Press, 2014 (2ª edição), 232p.

[3] Edward H. Isaaks, R. Mohan Srivastava. Applied Geostatistics. Oxford University Press, 1989, ISBN: 0-195050134 (paperback).

[4] Pierre Goovaerts. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press, 1997. ISBN: 0-195115384 (hardcover).

Mapa X - Sistemas de Representação Geológica e Geográfica / Geographical and Geological Information Systems

6.2.1.1. Unidade curricular:

Sistemas de Representação Geológica e Geográfica / Geographical and Geological Information Systems

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

Maria da Graça Azevedo de Brito - TP: 56h

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

n/a

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

Pretende-se com as matérias leccionadas na UC que o alunos sejam capazes de criar, armazenar e integrar em suporte informático (um SIG e software de representação 3D de dados), de forma coerente, dados geológico-geográficos com vista à sua utilização em projectos de gestão e optimização de recursos geológicos.

Os alunos deverão adquirir competências para a criação, integração, manuseamento e interpretação de dados espaciais e descritivos da superfície terrestre, com recurso a ferramentas informáticas que servem de base para estudos nas áreas da Geologia Aplicada, da Geologia de Engenharia e da Geologia Ambiental, Engenharia do Ambiente, Florestal e do Ordenamento do Território.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the students are able to create, store and integrate into a digital suport (GIS database and in a 3D software), geological and geographic earth sciences data, in order to easilly use the geological data in projects related to geological resources.

Students should acquire skills for the creation, integration and interpretation of spatial and descriptive data from the Earth's surface, using software tools that provide the basis for studies in the fields of the applied geology, engineering geology and environmental geology, environmental engineering, forestry and land use planning.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Parte 1 - são utilizadas técnicas e conceitos de sistemas de informação geográfica (SIG) e de bases de dados para a aquisição, edição, análise espacial, integração e organização de dados de cartografia temática. Neste módulo são realizados, com o software ArcGis, 3 projectos práticos de estudos no âmbito das Ciências da Terra.

Parte 2 -são aplicados conceitos e técnicas para a interpretação e construção logs de sondagens, bem como a construção e interpretação de perfis litológico-estratigráficos, em representação 2 D e 3D. Neste módulo é realizado, com software Rockworks, um projecto que pretende a construção dos Logs de um conjunto de dados de sondagens, a construção dos respectivos perfis litológicos e estratigráficos, a identificação dos horizontes mineralizados e a estimação do volume do estrato mineralizado

6.2.1.5. Syllabus:

Part 1 - include the use of geographic information systems (GIS) and data bases techniques and concepts for acquiring, editing, spatial analysis, integration and organization of thematic cartography data. In this module there are performed 3 practical projects, using ArcGIS software.

Part 2 -are applied concepts and techniques for the interpretation and construction of drillhole logs as well as the construction and interpretation of 2D and 3D litho-stratigraphic profiles. In this module it is developed with Rockworks software a project that aims to build the Logs of a set of drillhole data, the construction of their lithologic and stratigraphical profiles, identification of mineralized horizons and the estimation of the volume of the mineralized strata.

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

Os conteúdos leccionados desenvolvem os conhecimentos adquiridos pelos alunos noutras unidades curriculares, nomeadamente da geologia, cartografia geológica, geologia estrutural, estratigrafia, topografia, hidrologia, outras.

Permitem ao aluno identificar e cartografar unidades geológicas, lito-estratigráficas e geomorfológicas; desenvolver e aplicar técnicas de realce com vista a cartografar coberturas da superfície terrestre tendo por base o padrão espectral dos diferentes elementos da superfície. Os conceitos e métodos leccionados servem de base para estudos em diversas áreas das ciências da terra, nomeadamente as áreas da Geologia Aplicada, da Geologia de Engenharia e da Geologia Ambiental, Florestal e Ordenamento do Território.

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

The contents of the course enhances the knowledge acquired by students in other disciplines, namely geology, geological mapping, structural geology, stratigraphy, topography, hydrogeology and others.

The students are prepared to identify and map geological units, litho-stratigraphic and geomorphological units; develop and apply digital enhancement techniques for mapping Earth surface coverages based on the spectral pattern of surface elements. This discipline provides basic knowledge for studies in various fields of earth sciences, namely Applied Geology, Engineering Geology; Environmental Geology, Forestry and Land Management.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Este curso apresenta as bases teóricas e práticas para a integração, manipulação e gestão de dados geológicos e geográficos em suporte digital. O curso é dividido em duas partes: a primeira parte, consiste no tratamento de dados geológicos através de um SIG (sistema de informação geográfica), uma segunda parte, onde o aluno aprende como integrar, analisar e construir modelos geológicos 3D e perfis, com base em dados geológicos superficiais e sub-superficiais (furos de sondagens). São apresentados e desenvolvidos pelos alunos, através de software especializado, projectos de reais, relacionados com a selecção de locais com aptidão para a construção de infraestruturas, a realização de cartas de risco geotecnico/geoambiental e um projecto para a caracterização de um corpo mineralizados, através de dados pontuais de sondagens.

Avaliação contínua (2 testes teóricos) ou exame final + resolução e entrega de relatórios de 3 projectos resolvidos parcialmente nas aulas práticas .

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course presents the theoretical and practical bases for the integration and management of geological and geographical data in digital support. The course is divided in two parts: a first part, related to the treatment of geological data in a GIS (Geographic Information System) support, a second part, where the student learns how to integrate, analyze and build 3D geological models and profiles, based on superficial and sub-superficial geological data (boreholes). There are developed by the students, real projects related to the selection of sites with geological aptitude to build infrastructure, projects for the elaboration of geotechnical / geoenvironmental risk maps and a project for the characterization of a mineralized body, through a set of local borehole data. All subjects presented are exploited by the students through specialized software. Continuous evaluation (2 theoretical tests) or final exam + 3 practical projects and respective reports, partially solved in practical classes.

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

A articulação entre os conceitos adquiridos nas aulas teórico-práticas e elaboração prática dos projectos permitem cumprir com os objetivos pretendidos nas competências e conhecimento a adquirir pelos estudantes.

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

The combination of theoretical concepts and the practical projects will allow students to achieve the learning objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1 - João Matos. Fundamentos de Informação Geográfica. Geomática-Lidel, 2001.

2. Peter A. Burrough and Rachel A. McDonnell. Principles of Geographical Information Systems. Oxford, Clarendon Press, 2nd edition, 1998.

3. Stan Aronoff. Geographic Information Systems: a Management Perspective. WDL Publications. 1991.

4. Arthur H. Robinson. Elements of Cartography. John Wiley & Sons Inc. 1995.

Mapa X - Geofísica / Geophysics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geofísica / Geophysics

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

João Duarte Neves Cruz - T: 28h; PL: 28h

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

Sofia Verónica Trindade Barbosa - TP: 21h

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

No final desta unidade curricular o estudante dominará:

*a física elementar que alicerça as técnicas de prospecção geofísica;
as técnicas laboratoriais e de campo de prospecção geofísica;
a análise e interpretação dos resultados experimentais obtidos por estas técnicas.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course, the student will be able to:

*describe the physics laws underlying geophysical surveying;
describe the laboratory and field techniques used in geophysical surveying;
analyse and interpret the experimental results obtained using these surveying techniques.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. A Terra no sistema Solar

2. Gravidade

3. Sismologia

4. Geoelectricidade

5. Geomagnetismo

6. Geocronologia

7. Calor da Terra

6.2.1.5. Syllabus:

1. Earth in the Solar System

2. Gravity

3. Seismology

4. Geoelectricity

5. Geomagnetism

6. Geochronology

7. Earth's

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

Os conteúdos leccionados nesta disciplina e o seu grau de exigência seguem as linhas de orientação de outras faculdades

nacionais e estrangeiras.

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

The contents requirements follow the guidelines implemented in other national and foreign universities.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina está dividida numa componente teórica e numa componente prática de problemas.

As aulas teóricas decorrem em 2 sessões semanais de 1,5h e incluem discussão e resolução no âmbito de uma avaliação contínua.

Nas aulas práticas de laboratório são discutidos e resolvidos problemas com o objectivo de acompanhar os assuntos leccionados nas aulas teóricas e de desenvolver competências na formulação de problemas.

Avaliação: 2 testes ou exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is divided into a theoretical and a practical component problems.

The lectures take place in two weekly sessions of 1.5 hours and include discussion and resolution as part of a continuous assessment.

In the laboratory classes are discussed and solved problems in order to follow the subjects taught in the classroom and to develop expertise in formulation problems.

Evaluation: 2 tests ou final exam.

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

As componentes teóricas necessárias para atingir os objectivos de aprendizagem são ministradas nas aulas teóricas, que incluem a discussão de problemas. A aquisição destes conhecimentos é avaliada nas provas escritas (testes/exames). O acompanhamento dos alunos nas aulas teóricas é testado por meio de questionários sobre a matéria dada na própria aula e nas horas de atendimento.

As componentes práticas necessárias para atingir e sedimentar os objectivos de aprendizagem são leccionadas nas aulas de problemas, através da resolução e discussão de problemas representativos. A frequência obrigatória das aulas laboratoriais pretende assegurar que os alunos acompanham a matéria.

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

The theoretical components needed to achieve the learning objectives are taught in lectures, which include discussion of problems. The acquisition of knowledge is assessed in written tests (tests / exams). The monitoring of students in lectures is tested through questionnaires given on the matter in the classes.

The practical components necessary to achieve and consolidate the learning objectives are taught in classes of problems by solving problems and discussing representative. The mandatory frequency of these classes aims to ensure that students follow the subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- 1- Geofísica, FCT/UNL
- 2- W. Lowrie, *Fundamentals of Geophysics*, Cambridge University Press
- 3- J. Sanny e W. Moebs, *University Physics*, Wm. C. Brown
- 4- P.Mechler, *Les Méthodes de la Géophysique*, Bordas
- 5- M.D.Dobrin, *Introduction to Geophysical Prospecting*, McGraw Hill
- 6- J. A. Jacobs, R.D.Russel e J. T.Wilson, *Physics and Geology*, McGraw Hill
- 7- P.V.Sharma, *Geophysical Methods in Geology*, Elsevier

Mapa X - Geologia Estrutural/ Structural Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia Estrutural/ Structural Geology

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

Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro - T: 28h; PL: 42h

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

José Carlos Ribeiro Kullberg - PL: 42h

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

Conhecimento da geometria e cinemática de Estruturas Geológicas:

- de deformação frágil, dúctil e dúctil-frágil
 - relacionadas com a instalação de corpos ígneos
 - existentes em associações estruturais complexas, geradas em diferentes contextos tectónicos
- Conhecimentos sobre tensão, deformação e reologia.

Competências:

1 - Utilizar a projeção estereográfica para resolver problemas :

- de relações geométricas espaciais entre estruturas geológicas
- sobre a orientação de paleocorrentes
- relacionados com a determinação da orientação de eixos cinemáticos

2 – Executar interpretações geológicas e reconstituições palinspáticas a partir de mapas geológicos com estruturas complexas.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

A) Understanding the geometry-kinematics of Geological Structures related with: i) Brittle to ductile deformation; ii) The emplacement of igneous bodies; iii) Structural associations generated in different tectonic settings. B) Understanding the stress-strain and rheology.

Skills:

1 - Use the stereographic projection to solve the following problems:

- Spatial relationships between structures
- Strike/sense of Paleocurrents
- Determination of the kinematic-stress axes

2 – Implement geological interpretations and palinspastic restoration from geological maps with complex structures

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Teóricas

Introdução- Objetivos e introdução de conceitos básicos

Parte I- Análise geométrica: fraturas, dobras, clivagem e xistosidade, lineações. Síntese da análise geométrica a diferentes escalas; vergências. Corpos ígneos intrusivos

Parte II- Tensão e Deformação. Reologia. Análise cinemática de estruturas geológicas: mecanismos de fracturação, de dobramento e de instalação de corpos ígneos intrusivos

Parte III- Tectónica e deformação regional. Análise de estruturas de grande escala, em diferentes contextos geodinâmicos: compressivos, distensivos, transpressivos e transtensivos. Conceito de andar estrutural. Diapirismo salino e magmático

Práticas

Projeção Estereográfica (Rede de Schmidt): fundamentos, mecanismos básicos e exercícios de aplicação. Análise estrutural de mapas geológicos de áreas estruturalmente complexas. Visita de estudo (facultativa e após o final do período letivo e da avaliação)

6.2.1.5. Syllabus:

Theoretical: Objectives and introduction to basics

Part I- geometric analysis: fractures-faults, folds, cleavage/schistosity, lineations. Synthesis of geometric analysis at different scales; vergence. Igneous intrusive bodies.

Part II- Stress and Strain. Rheology. Kinematic analysis of structures: fracturing mechanisms, an folding.

Part III Tectonics and regional deformation. Large-scale structural analysis, in different geodynamic settings: compressive, extensional, Transtension vs transpression. Structural level concept. Diapirism.

Practices: Stereographic projection (Schmidt Net): fundamentals, mechanisms and practical exercises. Structural analysis of geological maps of complex areas. Field Study tour.

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

Esta UC funciona como charneira entre as UC's introdutória do 1º ano da LEG, porque integra conteúdos e introduz novos conhecimentos relacionados com processos de deformação resultantes das tensões existente na crosta e as mais avançadas, incluindo da área da Geologia de Engenharia, do 3º ano do curso, onde se sintetizam conhecimentos aqui adquiridos. A componente prática interliga-se com a teórica, uma vez que para executarem os exercícios de projeção estereográfica, têm de conhecer a geometria e cinemática das estruturas geológicas. Numa fase mais avançada, com a interpretação de mapas geológicos didáticos com estruturas complexas, os alunos integram os conhecimentos adquiridos sobre as associações estruturais e consolidam o treino de visualização tridimensional da Geologia, fundamental para outras UC's posteriores. No campo observam estruturas geológicas e discutem sobre a sua cinemática, utilizando a rede estereográfica.

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

This discipline arises in the hinge between the preparatory 1st year and the more advanced 3th year of the Geological Engineering graduation. The course promotes the integration of contents, adding new knowledge related with deformation processes associated with crustal stresses. The practical component is interconnected with the theoretical, as to perform the stereographic projection exercises, the student have to know the geometry and kinematics of the geological structures. At a later stage, via the interpretation of didactic geological maps with complex structures, the students are stimulated to integrate the acquired knowledge on structural associations and consolidate the three-dimensional visualization of geologic objects, an essential attribute to later credit units. In the field the students will be trained to implement a Geometric, Kinematic and Dynamic Analysis of geological structures.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

- *Ensino tutorial, tradicional, essencialmente para a componente lectiva presencial.*
- *Ensino assistido, não presencial, utilizando como ferramenta de comunicação o Moodle, para além das horas semanais destinadas a dúvidas, previstas na Lei.*
- *Ensino no campo, no final do semestre, através de visita de campo.*

Realização de exame escrito teórico (T) e exame escrito prático [projecção estereográfica (P) e mapa (M)]. Classificação final (F) obtida pela seguinte equação: $F=1/2(T)+1/2[(P+M)/2]$

Para aprovação: $F \geq 9,5$ e T, P e M $\geq 8,0$

A meio do semestre é realizado teste teórico e prático (P) com a matéria dada até à altura.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

- *Tutorial teaching and learning methods for the traditional classes (theoretical and practical);*
- *Assisted online methods for complementary classes, using the Moodle tool;*
- *Classes in the field for the field component of the discipline.*

Written tests for theoretical (T) and practical (P – stereographic projection; M – analysis and interpretation of maps) components. Students can choose to make each part on separate days. Final classification (F) through the equation: $F=1/2(T) + 1/2[(P+M)/2]$.

For final approval $F \geq 9,5$ and T, P and M $\geq 8,0$ (in a 0-20 scale).

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

Todos os conteúdos e metodologias utilizadas para os ensinar estão estruturados na UC para que os alunos fiquem preparados com um conjunto de conhecimentos e ferramentas necessárias para outras disciplinas mais avançadas. As matérias da componente teórica e da prática decorrem sempre em paralelismo, através da explicação da geometria e cinemática de estruturas de deformação e a execução de exercícios práticos de projeção estereográfica utilizando os conhecimentos que vão sendo adquiridos. A componente de campo funciona como síntese de toda a matéria dada, com a vantagem de se poderem também efetuar exercícios “reais” de projeção estereográfica e de análise de cartas geológicas.

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

All contents and methodologies used are planned so that students become prepared with a conventional knowledge and tools required to more advanced disciplines. The theoretical and practical subjects are presented in parallel, through the explanation of the geometry and kinematics of deformation structures and the implementation of practical exercises in stereographic projection using the knowledge that is being acquired. The field component pretends to be a synthesis of the theoretical subjects, allowing stereographic projections and the analysis of geological maps “in situ” and in real situations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

G. H. DAVIS (1984) – Structural Geology of Rocks and Regions. J. Wiley & Sons, New York, 492 p.

M. C. KULLBERG & J. C. KULLBERG (2003) – Geologia Estrutural - Apontamentos de apoio às aulas Fac. Ciências Tecn., UNL, Lisboa, 184 p.

B. A. van der PLUIJM & S. MARSHAK (1997) – Earth Structure: an Introduction to Structural Geology and Tectonics. WCB/McGraw-Hill, USA, 495 p.

J. G. RAMSAY & M. I. HUBER (1983-1998) – The Techniques of Modern Structural Geology. Academic Press, Inc., London, 3 Vol.

R. J. TWISS & E. M. MOORES (1992) – Structural Geology. W.H. Freeman & Co., New York, 532 p.

Mapa X - Geoquímica/ Geochemistry

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geoquímica/ Geochemistry

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

Nuno Gonçalo Figueiredo de Freitas Leal - TP: 84h

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

n/a

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

O objectivo da disciplina é ensinar o futuro Engenheiro Geólogo a encarar os processos geológicos de um ponto de vista geoquímico, com vista a uma melhor compreensão da Terra como planeta dinâmico.

O aluno fica habilitado a caracterizar os processos geológicos, usando uma abordagem geoquímica, que permitirá a sua melhor compreensão, nomeadamente no campo da génese de Jazigos Minerais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main goal is to teach the student how to face Geological Processes from a geochemical point of view, thus allowing a better understanding of the Earth as a dynamic planet.

The student will be able to better characterize geological processes, by using a geochemical approach, that will allow their better comprehension, namely in the Mineral Deposits field.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Geoquímica, significado, princípios.

A Terra e o Universo, meteoritos.

Abundância dos elementos no Universo e na Terra.

Composição e estrutura da Terra.

Classificação Periódica e Geoquímica dos elementos.

Classificação de Goldschmidt.

Abundância, distribuição e mobilidade dos elementos na Terra e na crosta da Terra.

Elementos maiores, elementos menores, elementos-traço.

Ciclo Geoquímico.

Distribuição e mobilidade dos elementos nos processos ígneos.

Ambiente sedimentar. Reacções de meteorização.

Metamorfismo e reacções metamórficas.

Geoquímica na exploração mineral.

Campanhas de prospecção geoquímica no terreno.

Como efectuar uma campanha.

Análises químicas laboratoriais.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: Geochemistry, concept, objectives.

The Earth and its relationship with the Universe; meteorites.

Origin and abundance of the elements in the Universe and in the Earth.

Composition and structure of the Earth.

The Periodic Table and the geochemical classification of the elements.

The geochemical classification of Goldschmidt.

Abundance, distribution and mobility of the elements.

Major, minor and trace elements.

The Geochemical Cycle.

Distribution and mobility of the elements during igneous processes.

Sedimentary processes.

Weathering.

Metamorphism and metamorphic reactions.

Geochemistry in mineral exploration/Basic principles.

Geochemical field prospecting. How to make a field prospecting.

Chemical analysis laboratory.

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

Embora, na generalidade, os alunos integrantes da Licenciatura em Engenharia Geológica provenham da área disciplinar de

Ciências, onde se encontra incluído o ensino da Química, nota-se alguma dificuldade na articulação desta Ciência com a Geologia.

Neste contexto, a disciplina está organizada de forma a permitir, fundamentalmente, a compreensão da importância da Química nos processos geológicos, nomeadamente no que se refere à estabilidade mineral em diversos ambientes geológicos.

Para atingir tal objectivo, a unidade está organizada de modo a ministrar uma forte componente teórico-prática nas áreas de ligação entre a Geologia e a Química, para que estes estudantes desenvolvam autonomia na abordagem dos problemas geoquímicos.

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

Although most Geological Engineering Graduation Course students come from the Sciences high-school disciplinary area, where Chemistry is included, some difficulties can be detected in the articulation of this science with Geology.

In this context, the course is organized in such a way that fundamentally will allow the comprehension of the importance of Chemistry in the geological processes, namely concerning mineral equilibria in diverse geological environments.

To reach such a goal, theoretical-practical classes promote the interconnection between Geology and Chemistry, in order to reach autonomy in the approach of geochemical problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentações teóricas, acompanhadas por discussão dos conteúdos. Exercícios práticos.

Apresentação, por parte dos alunos, de trabalhos temáticos (elementos químicos no contexto da Geoquímica, tipos de jazigos minerais, jazigos minerais em Portugal, minerais com interesse económico).

Avaliação contínua:

1) dois mini-testes (dias 14 de Maio e 15 de Junho), 30% cada;

2) apresentação oral e escrita de trabalhos (datas a combinar.), 40%, com classificação mínima de 6 valores (em 20); estes 6 valores são condição de frequência

ou

Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical presentations, with content discussion.

Practical exercises.

Student's presentations of thematic works (chemical elements in the context of Geochemistry, Types of Mineral Deposits, Mineral Deposits in Portugal, minerals with economic importance).

Continuous evaluation by means of:

1) two mini-examinations (May, 14th and June, 15th), 30% each

2) Oral and written presentations (dates to be arranged), 40%, with minimum classification of 6 (in 20 values); these 6 values are frequency condition

or

Final examination

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

Na generalidade, os alunos integrantes da Licenciatura em Engenharia Geológica provêm da área disciplinar de Ciências, na qual se inclui o ensino da Química. Apesar disso, o domínio desta Ciência e a sua ligação à Geologia é, no geral, feita de forma deficiente.

Neste contexto, a disciplina está organizada de forma a dar um máximo de ênfase à forma como as duas Ciências se interrelacionam, salientando a perspectiva química dos processos geológicos, tornando os alunos autónomos na sua interpretação.

É neste campo que, após a apresentação e discussão de matérias genéricas, integradoras dos conhecimentos em Geoquímica, a apresentação dos trabalhos por parte dos alunos se reveste de particular importância.

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

Although most Geological Engineering Graduation Course students come from the Sciences high-school disciplinary area, in which Chemistry is learned, its connection with Geology is, generally speaking, deficient.

In this context, the course is organized in such a way to emphasize the way by which both sciences interconnect, stressing the Chemistry perspective of the geological processes, enhancing the student's autonomy in their interpretation.

It is where, after a prior presentation and discussion of general matters that will integrate future knowledge in Geochemistry, the works presentations by the students are particularly important.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mason, Brian & Moore, Carleton B. (1982) - Principles of Geochemistry. John Wiley & Sons. 4th Ed., 344 p.

Rodrigues, B. & Bravo, M.S., (1983) - Interpretação de Diagramas de Fases de Interesse Geológico. FCT/UNL, 163 p.

Cherdynstev, V.V. (1961) - *Abundance of Chemical Elements*. The University of Chicago Press, 304 p.

Krauskopf, Konrad B. (1989) - *Introduction to Geochemistry*. McGraw-Hill International Edition. 2nd Ed., 617 p.

Rankama, K & Sahama, T.G. 1950. *Geochemistry*. The University of Chicago Press. Chicago & London,. 912 p.

Mapa X - Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

6.2.1.1. Unidade curricular:

Ciência, Tecnologia e Sociedade / Science, Technology and Society

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

Maria Paula Pires dos Santos Diogo TP: 32h; S: 8h

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

n/a

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

Objectivos da disciplina: (i) levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual; (ii) catalisar a reflexão crítica dos alunos sobre a sua futura experiência profissional e de cidadania. (iii) aumentar a capacidade de decisão e adaptação dos alunos num mundo em mudança. Pretende-se: (i) aquisição de conhecimentos: compreender a estrutura da tecnociência e sua relação com os contextos económico, político, social e cultural; dominar conceitos fundamentais para a análise das inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This course aims at: (i) leading students to ask themselves crucial questions on the nature of the relationship between science, technology and society; (ii) leading students to think about their future work as engineers and about their rights and duties as citizens; (iii) increasing the students' capacity of decision and adjustment in a changing world. Specific capabilities to be developed: to understand the structure of technoscientific knowledge and its relations with social, economic, and cultural contexts; to master the fundamental concepts for the analysis of the interrelationship between science, technology and society.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

0. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A relação ciência, tecnologia e sociedade. Ética, responsabilidade social e cidadania. 1. Risco, Segurança e Responsabilidade: sociedade de risco e ética moderna. Ética, responsabilidade social e cidadania. 2. Ciência, Tecnologia e Género: as mulheres no trabalho em ciência e tecnologia; o género na construção do discurso científico. 3. Redes de Sustentabilidade, ambiente e sociedade: intersecções entre decisão política/económica, competências científicas e técnicas e questões ambientais. 4. Modelos de investigação tecnocientífica contemporâneos e responsabilidade social. Os casos de Einstein, Bohr e Oppenheimer. 5. O Futuro Bio e Nano: landmarks e debates políticos e éticos. 6. E o Homem Criou o Ciborgue: ciência, tecnologia e cultura popular; medos e desconfianças; fronteiras entre humano e não humano. 7. Visualizando a modernidade Ciência, tecnologia e cinema: narrativa cinematográfica e tecnociência. 8. A Sociedade da Informação e a contemporaneidade.

6.2.1.5. Syllabus:

0. The relationship between science, technology and society. Ethics, social responsibility and citizenship. 1. Risk, Safety, Responsibility and Accountability: risk society and modern ethics. Ethics, social responsibility and citizenship. 2. Science, Technology and Gender: women in science and technology; gender issues in the construction of scientific discourse. 3. Sustainability Networks, Environment and Society: intersections between political/economic decisions, scientific and technical expertise and environmental issues. 4. Models of contemporary technoscientific research and social responsibility: Einstein, Bohr and Oppenheimer. 5. The Bio and Nano Future: landmarks and ethical debates. 6. And Man Created the Cyborg: science, technology and pop culture; fears and distrust; the thin line between human and nonhuman. 7. Making Modernity Visible. Science, Technology and Cinema: film narrative and technoscience. 8. The Information Society and the experience of contemporaneity.

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

Tendo em conta que os objectivos da disciplina são levar os alunos a interrogarem-se sobre a natureza e a extensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade no mundo actual, estimulando a sua reflexão crítica no contexto da sua futura experiência profissional e de cidadania, escolheu-se um conjunto de tópicos considerados críticos para esta reflexão. Estes tópicos são abordados a partir da contemporaneidade, mas densificados com uma perspectiva histórica que dê aos alunos uma visão diacrónica e dinâmica das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Os tópicos foram escolhidos tendo em conta a sua pertinência actual e a vontade de cobrir um leque de áreas diversificado, mas passível de serem estabelecidas pontes e diálogos entre os vários temas. As experiências individuais dos alunos são valorizadas e o debate é encorajado.

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

Given that this course aims at unveiling the nature and extent of the relationship between science, technology and society, thus stimulating students to engage in a critical reflection about their future professional practice and citizenship, we chose a set of topics we deem critical to this discussion. These topics are approached from a contemporary perspective but include a historical perspective that allows students a diachronic and dynamic perspective of the relations between science, technology and society. The topics are chosen taking into account their relevance, the need for covering a diversified range of areas, and the possibility to establish bridges and dialogues between the various themes. The individual experience of the students is valued and the debate is encouraged.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Cada sessão da disciplina tem 3 horas teórico-práticas, onde a exposição dos conteúdos do programa são assegurados pelo docente, apoiado em materiais didáticos complementares relevantes, nomeadamente iconografia diversa, extractos de obras científicas, técnicas e de literatura, em ambos os casos coevas da matéria leccionada na sessão, e filmes. A quarta hora da disciplina é de trabalho autónomo do aluno, baseado nos materiais que serão disponibilizados na página de CTS. Procura-se sempre estimular nos alunos uma leitura crítica e integrada destes materiais didáticos nos conteúdos do programa através dos quais serão directamente avaliados.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Each session lasts three-hours (theory and practice). The contents of the program are presented by the teacher and supported by slides, technical texts, literature, and films covering the topics outlined in the syllabus. The fourth hour of each session is for independent work to be developed by the student based on the CTS course site. Students are encouraged to have a critical posture concerning the topics of the program.

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

As metodologias de ensino visam sensibilizar os alunos para os tópicos da disciplina através de uma estratégia de envolvimento dos alunos na compreensão activa dos vários temas, usando elementos que lhes sejam familiares, nomeadamente filmes, jogos vídeo e peças de literatura. Uma vez estabilizados estes elementos, que permitem aos alunos o manuseamento de um conjunto de conceitos básicos, introduzem-se elementos novos que, assim, são acomodados no quadro já sedimentado. Finalmente, toda a estratégia de ensino visa estimular a análise crítica das relações contemporâneas entre ciência, tecnologia e sociedade.

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

The teaching method aims at involving students in the topics of the course promoting an active understanding of the various topics, by using familiar knowledge to them in particular movies, video games and books. Once these elements are stabilized, thus allowing students to handle a set of basic concepts, we introduce new elements that should be accommodated in the framework already settled. Finally, the whole teaching strategy aims to stimulate critical analysis of the relationship between science, technology and society.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Allhoff, F. et al (eds.), Nanoethics: The Ethical and Social Implications of Nanotechnology, Wiley, Hoboken, , 2007.
Brodwin, P.E. (ed.), Biotechnology and Culture: Bodies, Anxieties, Ethics, Indiana University Press, Bloomington, 2000.
Carson, R., Silent Spring, Boston, Houghton Mifflin Company, 1962.
Castells, M., Rise of The Network Society, Londres, Blackwell Editors, 1996.
Collins, H., Pinch, T., The Golem at Large, Cambridge, Cambridge University Press, 1998.
Irwin, A., Sociology and the Environment, Polity Press, Cambridge, 2001.
Jonas, H., The Imperative of Responsibility: In Search of Ethics for the Technological Age, University of Chicago Press, Chicago, 1984.
Evetts, J., Gender and Career in Science and Engineering, Londres, Taylor and Francis, 1996.
Malartre, E., Benford, G., Beyond Human: Living with Robots and Cyborgs, Nova Iorque, Forge Books/Macmillan, 2007.*

Mapa X - Prospeção Mecânica / Mechanical Exploration

6.2.1.1. Unidade curricular:

Prospeção Mecânica / Mechanical Exploration

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

Sofia Verónica Trindade Barbosa - TP: 14h

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

Ana Paula Fernandes da Silva - TP: 28h

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

O aluno deve ficar apto a:

- 1. Distinguir as diferentes técnicas de furação, a respectiva aplicabilidade e domínio de aplicação, bem como destrinçar os métodos básicos de amostragem e de ensaios dentro de furos utilizados no âmbito da engenharia geoambiental, de minas ou civil;*
- 2. Planear e supervisionar uma campanha de prospeção mecânica no âmbito da engenharia geoambiental, de minas ou civil;*

3. Elaborar cadernos de encargos para prospecção mecânica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to:

1. Distinguish the different drilling techniques, their applicability and scope, as well as unravel the basic methods of sampling and testing within boreholes used in the context of geo-environmental, mining or civil engineering;

2. Plan and supervise a site investigation plan within the framework of geoenvironmental, mining or civil engineering;

3. Develop specifications for site investigation plans.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Estudo de sítios. Prospeção mecânica e ensaios in situ. Definição e objetivos. Métodos diretos (valas, trincheiras, poços, galerias); caracterização e aplicabilidade. Métodos diretos e semi-diretos: sondagens de furação, penetração e ensaios dentro de furos; aplicabilidade.

Sondagens de furação - classificações, domínios de aplicação, equipamentos. Apresentação dos resultados. Correlações.

Diagrafias instantâneas e diferidas.

Amostragem. Referência às técnicas de amostragem e amostradores, Representatividade, qualidade e adequabilidade; influência na fiabilidade dos estudos.

Introdução aos principais ensaios que vulgarmente acompanham a prospeção geotécnica; caracterização, domínios de aplicação, restrições.

Elaboração de cadernos de encargos e especificações para programas de prospeção; Relatórios.

6.2.1.5. Syllabus:

Site investigation. Mechanical exploration methods and in situ tests. Definition, purposes and programing.

Direct methods: trenches, pits, shafts and galleries. Direct and semi direct methods: boreholes, penetration probes and in situ tests; characterization, domain of application and equipments. Presentation of results. Some common correlations. Borehole logging and drilling parameters registration.

Sampling and sampling methods. Soil samplers. Sample quality, reliability, validity and representativity; their influence in the studies.

Introduction to the most common geotechnical tests performed along the exploration, their main purposes and limitations.

Preparation of price lists and specifications for the site investigation programs; reports

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

O conteúdo programático estabeleceu-se na dependência dos objectivos pretendidos. Aos alunos serão apresentadas as diversas técnicas de prospeção por escavação e por furação, a respectiva aplicabilidade e domínio de aplicação, bem como os métodos básicos de amostragem e de ensaios de campo utilizados no âmbito de projectos da engenharia geoambiental, de minas ou civil; concomitantemente serão descritos os passos a considerar no planeamento de uma campanha de prospeção mecânica no âmbito da engenharia geoambiental, de minas ou civil e, na sequência, os termos que genericamente devem ser considerados no âmbito dos respectivos cadernos de encargos.

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

The syllabus was established depending on the objectives. Students will be introduced to the various techniques (excavation and drilling) of exploration, their applicability and scope, as well as the basic methods of sampling and field tests used in the context of geo-environmental engineering, mining or civil studies; concurrently, the items to consider when planning a site investigation survey (for geoenvironmental, mining or civil engineering) are also described, and following, the terms generally considered as part of their specifications.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sessões teóricas com apoio de meios audiovisuais. Sessões práticas que incluem observação de relatórios, equipamentos e de testemunhos de sondagens, apresentações em powerpoint pelos alunos e visitas de estudo.

Avaliação continua através de 2 testes e 1 trabalho de grupo, com aprovação mediante avaliação positiva, ou exame final. O acesso ao Exame final será garantido com a obtenção de, pelo menos, 2/3 de presenças nas aulas e realização de pelo menos o trabalho de grupo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with audiovisual media support.

Practical classes which include speciality reports analysis, core logging, powerpoint presentations by students and field trips.

2 midterm tests plus a group task will be graded and allow to be dismissed from final exam. Access for the Final Exam will be guaranteed in the case of, at least, 2/3 of attendance in class and presentation of the group task.

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

Os conceitos e conhecimentos introduzidos nas aulas teórico-práticas respeitantes às técnicas de prospeção mecânica e suas especificidades são sempre apresentados e fundamentados em casos reais, geralmente nacionais. Igualmente, e neste seguimento, são introduzidos aos alunos exemplos de equipamentos diversos utilizados nessas técnicas ou até de amostras recolhidas por diversas técnicas, no laboratório de Prospeção Mecânica e/ou em visitas de estudo. Recorre-se ainda à apresentação de conteúdos de relatórios técnicos reais, incluindo os boletins de registo e as plantas com a localização da prospeção efectuada. Acresce ainda a apresentação de um caso de estudo, com base num artigo publicado em revista ou

congresso da especialidade, para alargar a terminologia e ilustrar a interligação entre as diferentes técnicas discutidas ao longo das aulas.

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

The concepts and skills introduced in theoretical and practical classes relating to mechanic prospecting techniques and their specificities are always presented and illustrated with real cases, usually national. Following-up, students are introduced to examples of various equipment used in these techniques or even samples collected by various techniques in the laboratory of Mechanical Prospecting and / or study visits. Also, contents of real technical reports, including logs and maps with disposition of the exploration carried out, are submitted to the students appreciation. Furthermore, the presentation of a case study, based on an article published in magazine or Congress, is used to extend the terminology and illustrate the interconnection between the different techniques discussed during the classes.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de GEOLOGIA DE ENGENHARIA (1998) - Geologia de Engenharia. Páginas e Letras, Editora Gráfica, São Paulo, Sp. Brasil.

HUNT R. E., Geotechnical engineering investigation manual. Mac Graw-Hill, New York. (1984)

LÓPEZ JIMENO C. et alia, Manual de sondeos. Madrid : Carlos López Jimeno, 2000.

VALLEJO L. I. González de, & FERRER M., Geological Engineering. CRC Press Balkema Group, 2011.

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):

Mário Jorge Vicente da Silva - T: 42h; PL: 28h

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

n/a

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

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

- Compreender os conceitos básicos de Mecânica dos Meios Contínuos, nomeadamente: conceitos de contínuo, tensão, deformação, relações constitutivas, linearidade geométrica, linearidade física e princípio de sobreposição.

-Compreender os conceitos fundamentais de Resistência de Materiais e da teoria das peças lineares, identificando as hipóteses simplificativas subjacentes; analisar e calcular tensões e deformações em peças lineares e em regime elástico.

-Compreender o conceito de segurança estrutural segundo vários critérios de cedência e de rotura, com base nas tensões e deformações devidas aos esforços atuantes.

-Compreender o princípio dos trabalhos virtuais e aplicá-lo ao cálculo de deformações e deslocamentos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

By the end of this course, students should have gain knowledge and skills allowing:

- To understand the following concepts of Mechanics of Continuous Media: continuum, stress, strain, constitutive relationships, geometric linearity, physic linearity and superposition principle.

- To understand the basic foundations of Strength of Materials, identifying the corresponding simplifying hypotheses; to analyse and calculate stresses and strains in elastic bodies.

- To understand the concept of structural safety in accordance to different yield and failure criteria, based on the stresses and strains due to the acting loads.

- To understand the principle of virtual work and its application to the calculation of strains and displacements.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Mecânica dos sólidos, com aplicações particulares à Mecânica dos solos e das rochas:

1. Tensor da tensões

2. *Tensor das deformações*

3. *Comportamento mecânico dos materiais - relações constitutivas*

4. *Critérios de cedência e de rotura*

5. *Tensões nos solos causadas por cargas na superfície*

Resistência dos materiais - estudo de peças lineares:

6. *Esforço normal, tensão normal e extensão*

7. *Flexão, tensão normal e curvatura*

8. *Esforço de corte, tensão de corte e ligações entre peças*

9. *Torção, tensão de corte e ângulo de rotação*

10. *Vigas sujeitas a cargas transversais*

11. *Deformadas e deslocamentos*

12. *Princípio dos trabalhos virtuais*

6.2.1.5. Syllabus:

Solid Mechanics, with particular applications to soil and rock Mechanics:

1. *Stress*

2. *Strain*

3. *Material behavior - constitutive relationships*

4. *Strength and failure criteria*

5. *Stress in soils due to surface loads*

Strength of Materials - introduction to beams:

6. *Normal force, normal stress and extension*

7. *Bending, normal stress and curvature*

8. *Shear force, tangential stress and member connections*

9. *Torsion, tangential stress and angle of twist*

10. *Beams subjected to transversal loads*

11. *Displacements of bended beams*

12. *Principle of virtual work*

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

A unidade curricular inicia-se com uma introdução ao cálculo tensorial, incluindo a determinação de valores e direcções principais. Após se transmitir o conceito de contínuo, apresentam-se os tensores de tensão e de deformação. As definições e as provas teóricas são acompanhadas por vários problemas explicativos. Dá-se especial importância à interpretação geométrica dos resultados. Após a definição de relações constitutivas, procede-se à definição de critérios de cedência e de rotura e de noção de segurança.

De seguida, explica-se a distribuição das componentes de tensão e de deformação em peças lineares, em concordância com os esforços internos atuantes, nomeadamente esforço axial, esforço transversal, momento fletor e momento torsor.

Finalmente, é enunciado o princípio de trabalhos virtuais, ilustrando-se a sua aplicação ao cálculo de deformações e deslocamentos.

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

The course begins with an introduction to tensor calculus, including the evaluation of eigenvalues and eigenvectors. After introducing the concept of continuous media, the stress and strain tensors are presented. The definitions and theoretical proofs are complemented by various problems. Importance is given to the geometric interpretation of the results. The definitions of plasticity and rupture criteria and of the concept of safety are given after the constitutive relations are explained.

After that, stress and strain distribution in simple beam and bar structures, according to the internal force distribution, is explained. This involves calculation of axial and shear forces as well as bending and torsion moments.

The course ends with an explanation of the principle of virtual work and its application to the calculation of deformations and displacements.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O ensino é baseado em aulas teóricas e práticas. São ainda reservadas algumas horas semanais de apoio aos alunos com a finalidade de esclarecer dúvidas. As aulas teóricas têm por objectivo ensinar aos alunos os conceitos teóricos, sendo a sua aplicação ilustrada através da resolução de exemplos simples e relevantes para a compreensão da matéria. A componente teórica das aulas é elaborada pelo docente através de apresentações de acetatos. Os alunos têm à sua disponibilidade os acetatos durante a exibição teórica. As aulas práticas visam complementar a parte teórica da matéria. É incentivada participação activa dos alunos nas aulas práticas através da realização de exercícios propostos.

Avaliação:

- Avaliação contínua através de 3 testes teórico-práticos.

ou

- Exame de Recurso.

A aprovação nesta UC requer Frequência e obtenção de Classificação Final igual ou superior a 9.5 valores. Para a obtenção da Frequência é exigido que o aluno esteja presente em 2/3 de todas as aulas realizadas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching is based on theoretical and practical classes. They are still reserved a few hours a week to support students in order to answer questions. The lectures are designed to teach students the theoretical concepts, and their application illustrated by solving simple examples relevant to the understanding of matter. The theoretical classes are kept by the teacher through OHP presentations. Students have the OHP to their availability during the theoretical view. Practical sessions aim to complement the theoretical part of the matter. It encouraged active participation of students in practical classes by performing the exercises.

Evaluation:

- Continuous evaluation through three theoretical and practical tests.

or

- Final Exam.

Approval on this UC requires frequency and obtaining final grade equal to or higher than 9.5. To obtain the frequency is required that the student is present in 2/3 of all classes held.

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

A metodologia de ensino e de avaliação está em concordância com os objetivos propostos, porque permite aos alunos obter conhecimentos teóricos, que conseguem aplicar aos problemas práticos. Durante a elaboração dos exercícios propostos nas aulas práticas os alunos podem utilizar qualquer material de apoio e consultar a resolução entre si ou pedir ajuda ao docente. Isso promove a ligação docente-aluno e aprendizagem em grupo. A elaboração destes exercícios permite alcançar bons resultados aos alunos aplicados.

O trabalho individual ao longo do semestre durante as aulas práticas, incentiva os alunos a um estudo contínuo, o que proporciona uma melhor compreensão dos conceitos adquiridos e conhecimentos mais duradouros.

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

The teaching and evaluation methodologies are in agreement with the proposed objectives, as they allow students to obtain theoretical knowledge that are able to apply on solution of practical problems. During practical classes solution can be consulted between class colleagues and with the teacher. This promotes teacher-student interaction and group learning. On the other hand individual elaboration allow to active and interested students achieving good grades.

The individual work throughout the semester, taking place during the practical classes, encourages students to a sustained study that provides better understanding of the concepts learned and leads to long-lasting knowledge.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

V. Dias da Silva, "Mecânica e Resistência dos Materiais", ZUARI - Edição de Livros Técnicos, Lda.

Beer, F., Jonhston, E., Resistência dos materiais, McGraw-Hill

Nash, W., Resistência de Materiais, McGraw-Hill, 4ª edição, 2001

Timoshenko, S., Resistência dos Materiais, Vol I, Livros técnicos e científicos Ed. S.A. 1969

Mapa X - Hidráulica Geral/ General Hydraulics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidráulica Geral/ General Hydraulics

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

Paulo Alexandre Marques Diogo - T: 28h; PL: 42h

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

n/a

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

Proporcionar aos alunos conhecimentos no domínio da análise dimensional, hidrostática, escoamentos em pressão, características de funcionamento de máquinas hidráulicas, escoamentos através de orifícios e descarregadores, escoamentos com superfície livre e em meios porosos, conferindo as seguintes competências:

.Domínio do cálculo da impulsão hidrostática sobre diferentes superfícies.

.Domínio dos conceitos fundamentais da hidrocinemática e da hidrodinâmica (pressões, velocidades médias, forças, tensões e balanços de energia).

.Domínio do cálculo hidráulico em regime permanente e em pressão.

.Compreensão dos conceitos básicos de escoamentos variáveis em pressão (golpe de aríete e oscilação em massa).

.Seleção de bombas e turbinas.

.Domínio do cálculo da capacidade de vazão em orifícios e descarregadores.

.Domínio do cálculo de regolfos em regime permanente e em canais com fundo fixo.

.Domínio dos conceitos fundamentais do estudo de escoamentos em meios porosos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Knowledge in the fields of dimensional analysis, hydrostatics, pressure flows, pumps and turbines, flows through orifices and weirs, free-surface and porous media flows, enabling:

.Expertise in the computation of hydrostatic forces

.Expertise in the fundamental concepts of hydro-kinematics and hydrodynamics

.Expertise in the hydraulic computation of steady flows in conduits under pressure

.Comprehension of the basic concepts of unsteady flows under pressure (water hammer and mass oscillation)

.Comprehension and choice over functioning of pumps and turbines.

.Expertise in the determination of orifices and weirs flow capacity.

.Expertise in the computation of free-surface profiles in steady flows on fixed bed open channels.

.Comprehension of the basic concepts of porous media flows.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Propriedades dos fluidos.

2. Hidrostática: pressão e impulsão hidrostática.

3. Hidrocinemática: linhas de escoamento e caudal.

4. Hidrodinâmica: leis de conservação da massa, da energia e da quantidade de movimento.

5. Leis de resistência dos escoamentos: escoamentos laminares e turbulentos.

6. Escoamentos permanentes em pressão.

7. Escoamentos variáveis em pressão: choque hidráulico e oscilação de massa.

8. Turbomáquinas hidráulicas: escolha e diagramas em colina de bombas.

9. Escoamentos por orifícios e descarregadores

10. Escoamento com superfície livre: energia específica; tipos de escoamento; quantidade de movimento total; regolfo; ressalto hidráulico.

11. Escoamento em meios porosos

6.2.1.5. Syllabus:

1. Properties of fluids.

2. *Hydrostatic: hydrostatic pressure and impulsion.*
3. *Hydro-kinematics: flow lines and flow rate.*
4. *Hydrodynamics: mass, energy and momentum conservation laws.*
5. *Resistance laws for flows: laminar and turbulent flows.*
6. *Steady flows in pressure.*
7. *Unsteady flows in pressure: water hammer; mass oscillation.*
8. *Turbines and pumps: choice and functioning diagrams of turbines and pumps.*
9. *Flow through orifices and over weirs.*
10. *Open channel flows: specific energy; types of flow; total momentum; free surface profiles; hydraulic jump.*
11. *Porous media flow.*

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

O Capítulo (C) 1 é usado ao longo de todos os outros capítulos. O C 2 tem como resultado o domínio do cálculo de impulsos hidrostáticos sobre diferentes superfícies. Os capítulos 3 e 4 conduzem ao domínio dos conceitos fundamentais da hidrocinemática e da hidrodinâmica (pressões, velocidades médias, forças, tensões e balanços de energia). O C 5 permite o domínio do cálculo de perdas de carga. O C 6 permite o domínio do cálculo hidráulico em regime permanente de instalações em pressão. O C 7 permite a compreensão dos conceitos básicos de escoamentos variáveis em pressão. O capítulo 8 traduz-se na compreensão da escolha e do funcionamento de bombas e turbinas. O capítulo 9 permite o domínio da determinação da capacidade de vazão em orifícios e descarregadores. O C 10 resulta no domínio do cálculo de regolfos em regime permanente e em canais com fundo fixo. O C 11 confere a capacidade para a caracterização de escoamento da água no solo em particular em meios porosos saturados.

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

Chapter (C) 1 contents are used along all other chapters. C 2 allows expertise in the computation of hydrostatic forces acting on different surfaces. Chapters 3 and 4 allow expertise in the fundamental concepts of hydro-kinematics and hydrodynamics (pressures, mean velocities, forces, stresses and energy balances). C 5 gives expertise in the computation of head losses. C 6 is linked with expertise in the hydraulic computation of steady flows under pressure. C 7 allows the comprehension of the basic concepts of unsteady flows under pressure. C 8 leads to the comprehension of choice and functioning of pumps and turbines. C 9 allows expertise in the determination of orifices and weirs flow capacity. C 10 leads to expertise in the computation of free-surface profiles in steady flows on fixed bed open channels. C 11 allows the understanding of the concepts and gives tools for the comprehension and characterization of water flow in soils, in particular in saturated porous media.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: apresentação dos conceitos da hidráulica geral e das metodologias para o estudo dos mesmos.

Aulas práticas: apresentação e exemplificação de técnicas e métodos de ensaio em hidráulica geral; acompanhamento dos trabalhos práticos desenvolvidos pelos alunos.

A avaliação é de 0 a 20 valores sendo composta por duas componentes de avaliação: Teórico-Prática (TP) e Laboratorial:

Componente Teórico-prática: tem dois elementos de avaliação: Teste 1 e Teste 2. Esta componente pode ser substituída por exame.

Componente Laboratorial: consiste na realização de dois trabalhos de laboratório e apresentação dos respectivos relatórios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures: presentation of the concepts on general hydraulics and methodologies for this study.

Laboratory: presentation and exemplification of techniques and essay methods in general hydraulics; accompaniment of lab assignments developed by the students.

Evaluation grades from 0 to 20 and including two evaluation components: Theoretical and Practical and Laboratorial:

Theory and Practice: Includes two evaluation elements: Test 1 (T1) and Test 2 (T2). This component may be substituted by an exam.

Laboratorial: Includes two lab exercises and report (2 evaluation elements).

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

A metodologia de ensino adoptada está orientada para a obtenção dos objectivos de aprendizagem, através de uma estreita ligação entre as aulas teóricas e práticas, privilegiando a discussão e a interactividade entre professores e alunos, recorrendo ao método interrogativo e à discussão dos objectivos de aprendizagem e das competências adquiridas. Os trabalhos laboratoriais constituem uma ferramenta útil na transição da conceptualização para a aplicação de conceitos, facilitando o domínio das matérias estudadas.

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

The adopted teaching methodology is oriented to the achievement of proposed learning outcomes, by a narrow liaison between theoretical and practical classes, oriented to the discussion and interactivity between teacher and student, allowed by the

interrogative method and the discussion of learning objectives and competences. The laboratorial essays constitute a useful tool to help the transition from conceptualization to the application of the concepts, facilitating the gain of expertise in the studied subjects.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

1. Chow, V.T. (1959). *“Open Channel Hydraulics”*, McGraw-Hill
2. Evett, J.B., Liu, C. (1988). *“2500 solved problems in Fluid Mechanics and Hydraulics”*, McGraw-Hill.
3. Lencastre, A. (1983). *“Hidráulica Geral”*, Hidroprojecto, Lisboa.
4. Manzanares A. (1980). *“Hidráulica Geral”*, TÉCNICA A.E.I.S.T., Lisboa.
5. Quintela, A. (1981). *“Hidráulica”*, Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa. *ulbenkian, Lisboa, 1981.*

Mapa X - Detecção Remota/ Remote Sensing

6.2.1.1. Unidade curricular:

Detecção Remota/ Remote Sensing

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

Maria da Graça Azevedo de Brito - T: 7h; TP: 7h; PL: 14h

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

Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro - T: 7h; TP: 7h; PL: 14h

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

Os objectivos de aprendizagem são: (i) dotar o aluno de conhecimentos para a interpretação tridimensional de estruturas geomorfológicas e lito-estratigráficas da superfície através da interpretação de fotografias aéreas e; (ii) dotar o aluno dos conhecimentos para a extracção de informação base da superfície terrestre, através de técnicas específicas de processamento de imagem aplicadas a imagens de satélite para observação da terra.

Pretende-se que os alunos adquiram competências em interpretação de fotografias aéreas e análise de imagens de satélite preparando-os para disciplinas das áreas da Geologia Aplicada e Geologia de Engenharia. Serve também como instrumento fundamental de apoio à disciplina de Cartografia Geológica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The learning objectives are: (i) provide basic knowledge for identifying geomorphological and litho-stratigraphic structures using stereo-pair aerial photos and; (ii) provide basic and fundamental knowledge for the enhancement of surface features through specific techniques of image processing applied to satellite imagery for earth observation.

The students who succeed in this course must be able to understand the main uses and be trained on the geological interpretation of aerial photographs and satellite images. It is also the aim of the course to give bases to other thematics of the geological sciences, namely Applied Geology and Engeneering Geology, as well as to Geological Mapping.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo da UC engloba duas partes: 1 - Fotogeologia e 2 - Satélites

1 – Fotogeologia – Conceitos fundamentais e interpretação fotogeológica. Métodos de observação estereoscópica. Critérios de identificação de coberturas (forma, tom, textura e rede hidrográfica). Características fotogeológicas dos diferentes tipos de rochas.

Prática - Interpretação de fotografias aéreas com recurso a estereoscópio

2 – Satélites – Resposta espectral das principais coberturas da superfície terrestre. Satélites de Observação da Terra. Sistemas passivos e sistemas activos. Sensores ópticos e de micro-ondas. Características das principais imagens e aplicação às Ciências da Terra . Técnicas de processamento digital: técnicas de realce, classificação espectral de imagens.

Prática - Processamento e classificação de imagens de satélite Landsat/Spot com software específico.

6.2.1.5. Syllabus:

The content includes two parts: 1 - Photogeology 2 - Satellites

Part 1 - Photogeology - Fundamental photogeological concepts and interpretation Methods of stereoscopic observation. Criteria´s for geological identification (shape, tone, texture and hydrographic network). Superficial patterns of different rocks.

aboratory - Cartography and interpretation of aerial photographs with stereoscopes

Part 2 - Satellites - Spectral signature of the main surface features. Satellites for earth observation. Passive and active systems. Optical sensors and microwave. Structure of a digital image. Satellite sensors and characteristics. Image processing techniques: spectral correction, color composition; ratios and vegetation indexes, spectral classification.

Laboratory - Satellite image (Landsat or Spot) processing using specific software.

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

Os conteúdos leccionados desenvolvem os conhecimentos adquiridos pelos alunos noutras unidades curriculares, nomeadamente da geologia, cartografia geológica, geologia estrutural, estratigrafia, topografia e Sistemas de representação geológica.

Os conteúdos leccionados permitem ao aluno identificar e cartografar unidades geológicas, lito-estratigráficas e geomorfológicas; desenvolver e aplicar técnicas de realce com vista a cartografar coberturas da superfície terrestre tendo por base o padrão espectral dos diferentes elementos da superfície. Os conceitos e métodos leccionados servem de base para estudos em diversas áreas das ciências da terra, nomeadamente as áreas da Geologia Aplicada, da Geologia de Engenharia e da Geologia Ambiental, Florestal e Ordenamento do Território.

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

The contents of the course enhances the knowledge acquired by students in other disciplines, namely geology, geological mapping, structural geology, stratigraphy, topography and geological representation systems.

The students are prepared to identify and map geological units, litho-stratigraphic and geomorphological units; develop and apply digital enhancement techniques for mapping Earth surface coverages based on the spectral pattern of surface elements. This discipline provides basic knowledge for studies in various fields of earth sciences, namely Applied Geology, Engineering Geology; Environmental Geology, Forestry and Land Management.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Na disciplina são utilizados diferentes métodos de ensino, a saber:

- Ensino tutorial, tradicional, correspondendo a componente lectiva presencial prevista no calendário escolar, para as componentes teórica e teórico-prática.*
- Ensino assistido, não presencial, utilizando como ferramenta de comunicação o Moodle, onde o aluno contacta o docente para colocar dúvidas. Esta componente não substitui as horas convencionais semanais destinadas a dúvidas, previstas na Lei.*

A avaliação da disciplina tem duas componentes:

- contínua: os alunos têm de realizar 2 mini-teste e resolver exercícios práticos principalmente realizados durante as aulas e entregues para avaliação;*
- recurso: Os alunos com frequência podem realizar apenas o(s) mini-teste(s) a que não tenha(m) obtido uma classificação mínima de 6 valores (em 20).*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Different learning methods are used in this course:

- Tutorial teaching, corresponding to the programmed lectures and laboratory sessions*
- E-learning methods are available by use of the Moodle platform, where students can contact instructors for dialogues and questions that they need to ask. This learning component does not substitute the mandatory office hours.*

Assessment of discipline can be reached by one of the following components:

- continuous: students have 2 mini-tests and a practical component (EP) realized during classes.*

or

- Final exam - students with frequency that obtained in one or more of the mini-tests less than 6/20 values need to repeat the parts.*

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

As metodologias de ensino utilizadas procuram incentivar os alunos a explorar tecnologias complementares de cartografia e interpretação geológica com aplicação na área das ciências da terra.

A articulação entre as duas componentes: (i) Fotogeologia e (ii) Processamento de Imagens de Satélite; fornece os conhecimentos geológico-estruturais de base necessários para a interpretação da superfície terrestre, a diferentes escalas.

Os alunos apreendem os critérios e técnicas práticas de interpretação de fotografia aérea e de imagem de satélite para a identificação e cartografia de estruturas e ocorrências geológicas/mineralógicas.

A integração das matérias adquiridas com outras UC da área das ciências da Terra fornece competências para a realização de estudos de cartografia e planeamento de recursos geológicos, bem como outros recursos na área das ciências da terra.

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

Teaching methodologies seek to encourage students to explore complementary technologies of cartography and geological interpretation with application in the field of earth sciences.

The link between the two components: (i) photogeology and (ii) Satellite Image Processing; provides the geological and structural bases necessary for an understanding of the Earth's surface, at different scales.

Students learn to identify geological criteria and practical techniques for aerial photointerpretation and satellite image processing, for the identification and mapping of geological and mineralogical structures and occurrences.

The integration of the remote sensing subjects with the other geological UCs provide an efficient tool to carry out geological mapping and other studies in the area of earth sciences.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

M. RICCI & S. PETRI (1965) - Principios de aerofotogrametria e interpretação geológica. Comp. Ed. Nac., São Paulo.

P. STRAIN & F. ENGLE (1992) - A Terra vista do espaço. Turner Publishing Inc., Atlanta.

Manuel photo - interprétation. Ed. Technip, Paris, 1970.

T. LILLESAND & R. KIEFER (1994) - Remote sensing and image interpretation. John Wiley & Sons, New York, 3ª ed.

Fernández-Prieto, D.; Sabia, R. (2013) - Remote Sensing Advances for Earth System Science. Springer, 103 p. ISBN 978-3-642-32521-2

Khorram, S., Koch, F.H., van der Wiele, C.F., Nelson, S.A.C. (2012) - Remote Sensing. Springer, 134 p. ISBN 978-1-4614-3103-9

Mapa X - Geologia de Portugal/ Geology of Portugal

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia de Portugal/ Geology of Portugal

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

Ligia Nunes de Sousa Pereira de Castro - PL: 21h

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

Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro - T: 14h

Paulo Alexandre Rodrigues Roque Legoinha - T: 7h

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

Conhecimento do Ciclo de Wilson e sua importância na integração de conhecimentos relacionados com evoluções paleogeográficas e paleotectónicas ao longo da História da Terra

Conhecimentos sobre as divisões da Geologia Portuguesa em áreas tectono-estratigráficas e:

- Conhecimento das principais estruturas e unidades litostratigráficas (Grupos e algumas Formações – escala tipo de trabalho: 1/200.000) em cada uma dessas unidades

- Conhecimento da sua evolução espaço-temporal e correlações

- Conhecimento dos recursos geológicos nacionais, metálicos e não metálicos, em exploração ou explorados no passado

Compreensão das grandes mudanças de ciclos orogénicos e do seu registo geológico, baseado no exemplo de Portugal

Competências:

- Identificar e interpretar estruturas geológicas e unidades litostratigráficas em cartas geológicas à escala 1/50.000 de áreas-chave da geologia portuguesa

- Executar perfis geológicos e interpretar a respetiva história geológica

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To understand the Wilson cycle and its importance in the integration of knowledge related to the paleogeographic and paleotectonic evolution along the Earth's history

Knowledge of the main tectostratigraphic units of the Portuguese Geology, their geodynamic context and the:

- main structures and lithostratigraphic units (groups and formations - at scale 1/200,000)

- spatiotemporal evolution and correlations

- metallic and nonmetallic, geological resources in exploitation or exploited in the past

Understanding of the major changes of orogenic cycles and its geological record, based on the example of Portugal.

Skills

- To identify and interpret geological structures and lithostratigraphic units in geological maps at scale 1/50,000 of key areas of the Portuguese geology

- Draw geological cross-sections and interpret its geological history

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O Ciclo de Wilson – importância para uma melhor compreensão da evolução dos ciclos orogénicos no contexto português e ibérico.

O Maciço ibérico e sua relação com a evolução paleogeográfica e paleotectónica desde o Supercontinente Gondwana à Pangea. Orogenias Pan-Africana e Cadomiana no Neoproterozoico; Os terrenos Cadomianos e Avalonianos peri-Gondwanicos. Da fragmentação do Gondwana no Paleozóico inferior à convergência Varisca. Unidades litostratigráficas paleozóicas, integradas nas várias unidades tectonostratigráficas definidas para Portugal continental; idades e correlações.

O ciclo Alpino: evolução da margem atlântica e tetisiana no contexto da fragmentação da Pangea. Contexto extensional associado à abertura do Atlântico Norte do Mar de Tétis; diapirismo e vulcanismo na Margem Ocidental Ibérica; a principal inversão tectónica neogénica. Principais unidades litostratigráficas Meso-cenozóicas. Neotectónica.

6.2.1.5. Syllabus:

The Wilson Cycle: importance for a better understanding of the evolution of the orogenic cycles in the Iberian context.

The Iberian Massif and its relation with the paleogeographic and paleotectonic evolution from the Gondwana to the Pangea supercontinents.

Neoproterozoic Pan-African and Cadomian orogenies; the peri-Gondwanic Cadomian and Avalonian terrains. From the Lower Paleozoic fragmentation of Gondwana until the Variscan collision. Paleozoic lithostratigraphic units, integrated in the various tectonostratigraphic units defined to the continental Portugal; age and correlations.

The Alpine cycle: evolution of the Atlantic and Thetysian margins during the fragmentation of Pangea. Extensional context associated with the North Atlantic and Thetys opening; diapirism and magmatism in the West Iberian Margin; the main neogene tectonic inversion. The main Meso-cenozoic lithostratigraphic units. Neotectonics in Portugal.

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

Esta UC é uma das últimas, da área científica da Geologia, que é ministrada na Licenciatura, porque é uma unidade de síntese, onde o aluno deve conhecer materiais geológicos (disciplinas de Geologia Geral e Petrologias) e processos (idem, acrescidas da UC de Estratigrafia e Geologia Estrutural.

Nesta unidade os objetivos têm a ver com o conhecimento das unidades tectonostratigráficas de Portugal (incluindo ilhas) e, assim, com o conhecimento da evolução dos processos geológicos, no espaço e no tempo, que conferem a Portugal uma Geologia muito rica e variada, inclusivamente do ponto de vista dos recursos. Os conteúdos teóricos são dados em sequência temporal, sempre correlacionando unidades que se formaram em contextos geodinâmicos diferentes, afastados geograficamente, mas reunidos ao longo dos diferentes ciclos orogénicos. O conceito integrador do Ciclo de Wilson é, pois, pertinente para acompanhar toda essa evolução.

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

This is one of the last disciplines pertaining to the Geological scientific area of the all course. It is a unit of synthesis where students know already a wide range of geological materials (e.g. General Geology, Mineralogy and petrologies), as well as related geological processes (ditto, plus Paleontology & Stratigraphy, Structural Geology).

The objectives were based on the knowledge of Portuguese tectonostratigraphic units (including islands) and also on the knowledge of the evolution of the geological processes, in time and space, that resulted today, in a very rich and varied Geology and geological resources. Theoretical classes are taught in a temporal sequence, always correlating the main units that were formed synchronically but in different geodynamic contexts, geographically distant but put together after the successive orogenic cycles. The integrator concept of the Wilson Cycle is, therefore very adequate to explain all this diverse evolution.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Nas aulas teóricas, exposição do professor e discussão com os alunos, com base nos slides apresentados e na Carta Geológica de Portugal à escala 1/500.000 (versão impressa) que acompanha sempre as exposições.

Nas aulas práticas, escolha e elaboração de perfis geológicos, em grupos de 2 alunos, sobre cartas geológicas à escala 1/50.000 representativas de áreas-chave da geologia portuguesa (desde o Neo-Proterozóico até ao Quaternário). Discussão, em detalhe, das áreas previamente selecionadas pelo professor, sobre cartas de diferentes áreas tectonostratigráficas, em paralelismo, semanalmente, com as aulas teóricas.

Sempre que existe capacidade financeira, fazem-se visitas de estudo ao campo, à região da Arrábida e/ou à Costa Vicentina até à bacia algarvia, por vezes, associadas a visitas de estudos no âmbito da UC de Geologia Estrutural, com alunos do 2º e 3º ano da LEG.

A avaliação divide-se em: teórica (T): $T = (T1 + T2)/2$; prática (P): $P = 35\% P1 + 35\% P2 + 30\% P3$; final (F): $F = (T + P)/2$.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

In theoretical classes, oral presentation by teacher, with discussion with students, based in projected slides and in the 1/1500.000 Geological Map of Portugal.

In the practical classes, students choose and perform geological profiles in groups of 2, using 1/50.000 published geological maps of key-areas (from the Neoproterozoic to the Quaternary). Discussion, in detail, of those geological maps, pertaining to different tectonostratigraphic units, exemplifying each week what is taught in theoretical classes.

When possible, field trips are organized to the region of Arrábida and/or from the “Costa Vicentina” to the Algarve basin, generally associated to field trips of the Structural Geology course (2nd and 3rd year of LEG).

Students are evaluated through 2 theoretical examinations during the semester (50%), and a practical written work, which includes the analysis of a portion of a 1/50.000 geological map, and a geological profile, with oral presentation.

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

A utilização, como base da componente mais expositiva, das cartas geológicas de Portugal à escala 1/200.000 e/ou 1/500.000 permite que os alunos adquiram uma noção de conjunto das principais unidades tectonostratigráficas e litostratigráficas no território nacional.

Os alunos adquirem uma visão de conjunto dos principais recursos minerais do país.

Em maior detalhe, com recurso à utilização de cartas geológicas à escala 1/50.000, os alunos ficam a conhecer com maior pormenor, algumas das áreas-chave da Geologia de Portugal, para além de trabalharem, pela primeira vez, com detalhe, cartas geológicas complexas publicadas.

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

The use, in theoretical classes, of 1/200.000 and 1/500.000 geological maps allows the students to acquire a global and integrative notion and knowledge of the all main tectonostratigraphic and lithostratigraphic units of Portugal.

The students also acquire a global and integrated vision and knowledge of the main geological resources of Portugal.

In more detail, using geological maps in the 1/50.000 scale, students work for the first time in some of the key-areas of the Portuguese Geology and also in complex geological maps, published by SGP/IGM/LNEG.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

R. Dias, A. Araújo, P. Terrinha & J. C. Kullberg (Eds.) (2013) - Geologia de Portugal no contexto da Ibéria. 2 Vols: Vol I - Geologia Pré-mesozóica de Portugal; Vol. II - Geologia Meso-cenozóica de Portugal. Escolar Editora: (807 +798 p.). ISBN: 978-972-592-364-1

Martínez Catalán et al., (2007) - Space and time in the tectonic evolution of the northwestern Iberian Massif: Implications for the Variscan belt. Geological Society of America Memoir 200, p. 403–423

J. C. Neiva, A. Ribeiro, L. M. Victor, F. Noronha & M. M. Ramalho (eds.) (2010) - Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História, Assoc. Port. Geólogos (APG), 3 Vols. ISBN: 978-989-96669-0-0

J. Pais, P. P., Cunha, D., Pereira, P., Legoinha, R., Dias, D., Moura, A. B., Silveira, J. C., Kullberg, J. A. González-Delgado (2012) - The Paleogene and Neogene of Western Iberia (Portugal): A Cenozoic record in the European Atlantic domain. Springer-Verlag, 158p. ISBN: 978-3-642-22400-3

Mapa X - Geologia de Engenharia / Engineering Geology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia de Engenharia / Engineering Geology

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

Ana Paula Fernandes da Silva - T: 7h; PL: 14h

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

Pedro Calé da Cunha Lamas - T: 21h; PL: 14h

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

O aluno que completar a uc com sucesso deverá demonstrar capacidade para:

- Identificar e classificar qualquer solo, em termos de engenharia;*
- Prever, em termos gerais, o comportamento mecânico de um maciço rochoso à luz das diversas classificações criadas para o efeito.*
- Dominar os métodos de estudo das descontinuidades que compartimentam um maciço rochoso.*
- Apreender toda a sequência de estudos geológicos e geotécnicos para as diferentes fases do Projecto de uma obra de engenharia.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students who successfully complete the course must demonstrate the ability to:

- 1. Identify and classify any soil, in engineering terms;*
- 2. Provide, in general terms, the mechanical behavior of a rock mass from the classifications created by several authors.*
- 3. Apply methods of study of the discontinuity sets which intercept rock masses.*
- 4. Understand the full sequence of geological and geotechnical studies during the different phases of an engineering project.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Geologia de Eng^a no contexto da Geotecnia. Necessidade de estudos geotécnicos. Conceitos de solo e rocha em engenharia. Solos: granulometria e plasticidade; classificações textural, Unificada e AASHTO. Rochas: tipos de descontinuidades e sua influência no comportamento dos maciços rochosos (MR); diaclases: métodos de estudo; Descrição Geotécnica Básica (BGD) da SIMR. Classificações geomecânicas de MR para fins de eng^a civil e mineira; índice RMR e sistema Q e respetivas

atualizações; índice GSI; estimativa de parâmetros geomecânicos. Geossintéticos, tipos e exemplos de aplicações. Estruturas e infraestruturas de eng^a civil e mineira: caracterização e terminologia associada. Fases dos estudos de sítios e dos projectos: objetivos, métodos de estudo e conteúdo dos relatórios. Zonamento de maciços. Principais métodos de ensaios de laboratório e de campo, sua interpretação. Controlo de qualidade - exemplos. Papel do engenheiro geólogo na construção de aterros.

6.2.1.5. Syllabus:

Engineering Geology in the scope of Geotechnics. The need for geotechnical studies. Engineering significance of soil and rock. Soils: sieve and plasticity analysis; textural, Unified and AASHTO classifications. Rocks: types of discontinuities and their control on rock mass (RM) behavior. Joints study; Basic Geotechnical Description/BGD; RM geomechanical classifications for civil and mining engineering purposes: RMR index and Q system and its upgrades; the GSI index; Estimation of the geomechanical parameters. Geosynthetics - types and functions. Civil and mining engineering structures and infrastructures: characterization and associated terminology. Site studies and project phases: objectives, study methods and reports content. Soil and RM zonation. Main field and lab characterization methods and their interpretation. Quality control - some examples. The role of the geological engineer on landfill construction.

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

Os conteúdos programáticos visam proporcionar ao estudante uma perspectiva geral dos estudos conducentes à caracterização dos solos e dos maciços rochosos, no âmbito da Geologia de Engenharia. Pretende-se que esta seja uma unidade curricular introdutória aos problemas postos pelos terrenos face às solicitações impostas pelas construções, bem como aos desafios dos estudos geotécnicos na resolução de tais problemas.

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

The syllabus aim to provide students with an overview of studies leading to the characterization of soils and rock masses in the scope of Engineering Geology. This is intended to be an introductory course to the problems posed by the terrain under the demands of construction and to the geotechnical challenges in solving such problems.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sessões teóricas com apoio de meios audiovisuais. Sessões práticas incluindo trabalhos de laboratório, resolução de problemas e visitas de estudo.

A nota final será dada pela soma dos resultados dos seguintes componentes de avaliação:

- Avaliação teórico-prática:

1º teste (25% da nota final)

2º teste (30% da nota final)

3º teste (30% da nota final)

Classificação mínima de 9,5 valores para a totalidade dos testes; Alternativamente, será realizado exame final, teórico-prático, de recurso (85% da nota final)

- Avaliação laboratorial: relatório dos trabalhos práticos realizados em laboratório (15% da nota final); A realização e entrega do trabalho é obrigatória

Aprovação à u.c. no caso de nota final igual ou superior a 10 valores

Exige-se a presença em pelo menos 2/3 das aulas práticas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes with audiovisual media support. Practical classes include laboratory works, practical exercises and field trips.

The final grade will be given by the sum of the results of the following evaluation components:

- Theoretical and practical evaluation:

First test: 25% of final grade

Second test: 30% of final grade

Third test: 30% of final grade

Minimum grade of 9.5 for all tests; Alternatively, a final theoretical and practical exam will be held (85% of final grade).

- Laboratorial evaluation: Lab test report (15% of final grade); The completion of the report is mandatory.

A minimum of 10 is required as passing grade.

Students must attend on at least 2/3 of the practical classes

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

O aluno é alertado para a necessidade de execução de estudos geológicos e geotécnicos, sendo tal ilustrado com diversos exemplos de acidentes ou problemas em estruturas para as quais não se fizeram os estudos de terreno adequados. As diversas classificações geotécnicas de solos e maciços rochosos são apresentadas com a perspectiva do comportamento físico-mecânico dos mesmos. As aulas laboratoriais são importante auxiliar para a sua compreensão. Com a parte final da matéria, o aluno apercebe-se da relevância da Geologia de Engenharia nas diferentes fases do Projecto de uma grande obra de engenharia, seja fundação de estrutura ou via de comunicação, seja obra hidráulica ou subterrânea.

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

The student is notified to the need for Engineering Geological studies, this being illustrated with several examples of accidents or problems in structures for which no suitable studies have been made in the ground. The various geotechnical classifications of soils and rock masses are shown with the perspective of its physical and mechanical behavior. Because of that, laboratory classes are very important. During the last few classes of the course, student realizes the importance of Engineering Geology in the several stages of any engineering project, such as foundations, roads, tunnels or hydraulic works.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA de GEOLOGIA DE ENGENHARIA (1998) - *Geologia de Engenharia*. Páginas e Letras, Editora Gráfica, São Paulo.

HOEK E., KAISER P. K. & BAWDEN W. F. (1995) - *Support of underground excavations in hard rock*, A. A. Balkema, Rotterdam, pp. 27-56 e 127-164.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROCK MECHANICS (1977) - *Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses*. Commission on Standardization of Laboratory and Field Tests, Lisbon.

INTERNATIONAL SOCIETY FOR ROCK MECHANICS (1981) - *Basic geotechnical description of rock masses*. Commission on Classification of Rock and Rock Masses, Document n. 1, Lisbon.

JOHNSON, R.B. & De GRAFF, J.V. (1988) – *Principles of Engineering Geology*, John Wiley & Sons, New York.

VALLEJO L. I. G. (ed.), (2002) - *Ingenieria geologica*. Prentice Hall, Madrid.

Mapa X - Hidrogeologia / Hydrogeology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrogeologia / Hydrogeology

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

Maria Manuela Malhado Simões Ribeiro - TP: 56h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular o estudante terá adquirido:

- *Conhecimento detalhado sobre a ciência da água subterrânea: princípios e práticas.*
- *Pensamento crítico analítico sobre estratégias e escolhas a adotar em situações de exploração e contaminação da água.*
- *Competências na comunicação escrita e oral de relatórios e na apresentação de resultados.*
- *Aptidão para leitura e compreensão de artigos e relatórios técnicos e científicos sobre as matérias abordadas na disciplina.*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the course the students will have acquired:

- Detailed knowledge of groundwater science: principles and practices.*
- Competences of analytical thinking regarding strategies and responses to changing environmental conditions resultant from groundwater exploitation and contamination.*
- Project writing and oral communication skills applied in the presentation of results.*
- Reading, understanding and evaluating scientific literature related with the subject of the course.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A água. Hidrologia e Hidrogeologia. Ciclo hidrológico. Precipitação, evaporação e evapotranspiração. Balanço hídrico.

Excedentes e recarga. Aquíferos e classificação. Propriedades físicas. Lei de Darcy. Velocidade real e aparente. Superfície piezométrica. Equações matemáticas do fluxo subterrâneo. Hidráulica de poços. Métodos de Thiem, Theis, Jacob e Walton-Hantush para interpretar ensaios de aquífero. Determinação de parâmetros. Hidroquímica. Composição da água subterrânea. Dissolução e precipitação de minerais. Diagramas de Piper e Stiff. Balanço de íons.

6.2.1.5. Syllabus:

Water. Hydrology and Hydrogeology. The hydrological cycle. Measurement of precipitation, evaporation and evapotranspiration. Groundwater recharge. Aquifers. Types and properties of aquifers. Porosity, permeability and transmissivity. Darcy's law. Water table and potentiometric surface maps. Principles of groundwater flow and mathematical equations. Groundwater flow to wells. Aquifer tests. Thiem, Jacob, Walton-Hantush methods to determine aquifers parameters. Hydrogeochemistry. Physical and chemical properties of groundwater. Electroneutrality. Mineral dissolution and precipitation. Piper and Stiff diagrams.

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

A articulação entre aulas teórico-práticas e o trabalho de campo permitem cumprir com os objetivos pretendidos nas competências e conhecimentos a adquirir pelos estudantes.

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

The combination of theoretical and experimental sessions will allow students to achieve the learning objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas e trabalho de campo. Resolução de exercícios práticos e casos de estudo. Interpretação de ensaios de aquífero.

Trabalho de campo. Reconhecimento geológico e hidrogeológico. Inventário de pontos de água e medição de parâmetros in situ.

Avaliação de conhecimentos com base na realização de testes, exame e no relatório de campo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Lectures. Discussion of problems and case studies. Interpretation of aquifer tests.

Field work. Geological and hydrogeological interpretation of the collected data.

The students are evaluated according to their knowledge evolution during the course, on the quality of the field work and on the result obtained in the exam.

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

A articulação entre aulas teórico-práticas e sessões experimentais permitem cumprir com os objetivos pretendidos nas competências e conhecimento a adquirir pelos estudantes.

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

The combination of theoretical and experimental sessions will allow students to achieve the learning objectives.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hiscock, K. Hydrogeology: Principles and practice. Blackwell Publishing, United Kingdom; 2007. ISBN: 978-0-632-05763-4

Fitts, C. R. Groundwater Science. Academic Press, London, 2002, ISBN: 0-12-257855-4

Weight, W. D. & Sonderegger, J. L. Manual of Applied Field Hydrogeology. McGraw – Hill; New York, 2000. ISBN: 13:978-0-07-069639-6

Feitosa F. A. C. & Filho J. M. Hidrogeologia, conceitos e aplicações. CPRM-Serviço Geológico do Brasil – Lab. de Hidrogeologia da UFPE. Fortaleza, 2008, 3ª ed., 391 p. ISBN 2-04-011221-9

Robert A. Bisson & Jay H. Leher Modern groundwater exploration. Wiley - Interscience, A John Wiley & Sons, Inc., Publication, 2004. 309 p.

Mapa X - Rochas Industriais e Ornamentais / Industrial and Ornamental Rocks

6.2.1.1. Unidade curricular:

Rochas Industriais e Ornamentais / Industrial and Ornamental Rocks

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

António Carlos Gil Augusto Galhano - TP: 84h

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

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

Unidade curricular de base da Licenciatura em Engenharia Geológica, os objetivos prendem-se com levar o estudante a compreender a importância dos recursos naturais na sociedade moderna, com base nos seguintes conhecimentos:- Origem dos depósitos minerais, modo e local de ocorrência.- Relação entre processos geológicos e a génese e enriquecimento de determinados depósitos minerais.- Factores que determinam a viabilidade de uma exploração mineral economicamente.- Planificação e execução de um projecto de exploração mineira.- Analisar os minerais industriais do ponto de vista da sua mineralogia, ocorrências, tecnologia, aplicações e mercado.- Aplicação dos minerais industriais para múltiplos fins. No caso das rochas ornamentais, utilizar os conhecimentos adquiridos para escolha adequada deste uso.- Executar, interpretar e compreender as diferentes propriedades tecnológicas dos materiais. Dotar os alunos de conhecimentos relacionados com a transformação e beneficiação de rochas ornamentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Being this discipline a base unit of the Degree in Geological Engineering the main goals are related to lead the student to understand the importance of natural resources in modern society, based on the following knowledge: - Origin of mineral deposits, mode and place of occurrence.- relationship between geological processes and the origin and enrichment of certain mineral deposits.- Factors determining the economic viability of a mineral exploration.- Planning and implementation of a mineral exploration project- analyze the industrial minerals from the point of view of its mineralogy, events, technology, applications and markets.- Application of industrial minerals for multiple purposes. In the case of ornamental rocks, lessons can be learned for proper choice applications. - Run, interpret and understand the different technological properties of materials. Give to students knowledge related to the transformation and improvement of ornamental rocks.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceito e classificações de minerais e R.I.O., de recursos e reservas. Tipos de rochas usadas na indústria. Conceito geológico vs comercial de R.O. Composição, origem vs propriedades físico-mecânicas. Rochas silicatadas; rochas carbonatadas e metamórficas. Especificações das rochas. Caracterização físico-mecânica. Testes e ensaios tecnológicos. Utilização na Arquitetura. Alteração, condicionamentos composicionais/climatológicos. Alteração em ambientes agressivos: poluição atmosférica, nevoeiro salino, ação dos resíduos sólidos da atmosfera. Conservação e restauro. Exploração e Planificação de um projeto. Métodos de exploração geológicos, geofísicos e geoquímicos. Impacte ambiental de explorações. Caracterização e enquadramento geológico das diversas ocorrências de minerais e R.O. Estudo dos principais depósitos de rochas. Condicionamento mineralógico/textural/físico/químico/mecânico para rochas do tipo ornamental. Nomenclatura, aplicações e caracterização. Técnicas de identificação.

6.2.1.5. Syllabus:

Mineral concept and classifications of Ornamental and Industrial Rocks, resources and reserves. Rock types used in industry. Geological concept vs commercial of Ornamental Rocks. Composition, origin vs physical and mechanical properties. Silicate, carbonated and metamorphic rocks. Specifications of rocks. Physical and mechanical characterization. Testing and technological tests. Uses in architecture. Degradation, compositional / climatological constraints. Changes in harsh environments: air pollution, salt spray, action of solid waste from the atmosphere. Conservation and restoration. Exploration and planning of a project. Geological, geophysical and geochemical exploration methods. Environmental impact of mining. Characterization and geologic framework of various occurrences of minerals and O.R. Study of main rock deposits. Mineralogical/texture/physical/chemical conditioning/mechanic for ornamental type rocks. Nomenclature, application and characterization. Technical identification.

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

Os conteúdos programáticos abrangem todas as áreas de estudo das rochas e minerais, bem como da geoquímica. Um aluno que frequente esta unidade ficará com bases sólidas na indústria das rochas e minerais sob o ponto de vista da sua extracção comercialização e aplicação.

Ficará apto a reconhecer, descrever, identificar e aplicar da melhor forma as rochas e os minerais industriais. Reconhecerá a importância económica, e técnicas de aplicação e proteção, fundamentais para um futuro Engenheiro Geólogo que poderá trabalhar na área da extração, produção tratamento e comercialização desta matéria-prima.

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

The unit contents cover all fields of study of rocks, minerals and geochemistry . A student who attends this unit will get a solid foundation in the industry of rocks and minerals from the point of view of its extraction commercialization and application

Will be able to recognize , describe , identify and apply the best of rocks and industrial minerals . It recognizes the economic importance and application techniques and protection, fundamental for a future engineer geologist can work in the area of extraction, production processing and marketing of this raw material.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas em sala de aula, laboratório e visitas de estudo a empresas da indústria extractiva.

Avaliação: Teste 1 (30%); Teste 2 (30%); Trabalhos de laboratório (20%); Relatórios de visitas de estudo (20%).

A frequência é obtida pela presença em dois terços das aulas.

- Aluno trabalhador estudante:

Exame final (60%)

Trabalho de síntese com apresentação (40%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The course is oriented in theoretical and practical classes.

Evaluation: Test 1 (30%); Test 2 (30%); Laboratory work (20%); Study visits reports (20%).

The frequency is obtained by the presence of 2/3 of lessons.

- Student worker:

Final exam (60%)

Working with summary presentation (40%)

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

Com base na estratégia utilizada nas aulas teórico-práticas, estes alunos ficarão com a informação necessária sobre as propriedades e aplicações diversas de rochas ornamentais e industriais, métodos de identificação e caracterização técnica bem como situações problemáticas a evitar na sua aplicação futura.

As metodologias de ensino praticadas pretendem dar aos alunos uma forte componente prática e realista que os ajudará em qualquer situação futura da sua actividade.

Ião também ser capazes de prever quais os produtos existentes no mercado que mais se adequão a uma determinada aplicação tendo por base as suas características e propriedades técnicas, físicas e químicas.

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

Based on the strategy used in theoretical and practical classes, these students will get the necessary information on the properties and various applications of ornamental and industrial rocks, technical identification and characterization methods and problematic situations to avoid in their future application.

The teaching methodologies practiced aim to give students a strong practical and realistic component that will help in any future situation of their business .

They will also be able to predict which of the products on the market that most appropriateness for a particular application based on their features and technical, physical and chemical properties.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Casal Moura, A. coord. (2009) - ORNABASE, Catalogue of Portuguese Ornamental Stones. Online version: http://rop.ineti.pt/rop/index_en.php

Casal Moura, A. coord. (2007) - Mármore e calcários ornamentais de Portugal. INETI - Instituto Nacional de Engenharia, Tecnologia e Inovação, 383 p

Moura, António & Velho, José (2011) – Recursos geológicos de Portugal. Editora Palimage, 571pp.

VELHO, José Lopes (2005) - Mineralogia Industrial, Princípios e aplicações. Lidel-edições técnicas Limitada, 606 pp.

GOMES, Celso (2002) - Argilas-aplicações na industria, Universidade de Aveiro, 338 pp.

EVANS, A. M. (1993) - Ore Geology and Industrial Minerals: An Introduction. Blackwell Science, London, 389pp.

MANNING, D. (1995) - Introduction to Industrial Minerals. Chapman & Hall, London, 276pp.

MOURA, A.C. (2000) – Granitos e Rochas Similares de Portugal. Publ. do Instituto Geológico e Mineiro. Marca–Artes Gráficas, Porto. 179p.

Mapa X - Mecânica dos Solos / Soil Mechanics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Mecânica dos Solos / Soil Mechanics

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

Armando Manuel Sequeira Nunes Antão - T: 28h; PL: 42h

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

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

O aluno deve ficar apto a:

- 1. Identificar as grandezas e propriedades básicas características do solo*
- 2. Determinar tensões em condições geoestáticas nos solos*
- 3. Calcular escoamentos em meios porosos uni e bidireccionais*
- 4. Determinar as trajectórias de tensão e de estado de solos sujeitos a carregamentos executáveis em aparelhos triaxiais e em edómetros*
- 5. Determinar a evolução das trajectórias referidas na alínea anterior ao longo do tempo*
- 6. Determinar as curvas de compactação a partir de ensaios laboratoriais e a aplicar esses conhecimentos numa utilização prática*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student should be able to:

- 1. Identify the basic parameters and properties of soils*
- 2. Determine geostatic stresses applied to soil masses*
- 3. Calculate unidirectional and bidirectional seepage*
- 4. Determine stress and state paths of soils under triaxial and oedometric loading*
- 5. Determine the evolution with time of stress and state paths mentioned above*
- 6. Determine compaction curves from laboratory tests and apply such knowledge in practical applications*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Introdução à Geotecnia. Mecânica de Solos, Mecânica das Rochas e Geologia de Engenharia.*
- 2. Propriedades básicas dos Solos: identificação, conceitos básicos, composição dos solos: tensões geoestáticas verticais, princípio das tensões efectivas, noção de coeficiente de impulso de terras*
- 3. Escoamentos em meios porosos: equação de Bernoulli, lei de Darcy, coeficiente de permeabilidade, coeficiente de permeabilidade equivalente em maciços estratificados, tensões nos solos sob percolação, escoamentos bidimensionais*
- 4. Deformabilidade e resistência de solos: comportamento drenado e não drenado, ensaios laboratoriais, comportamento sob solicitação isotrópica, comportamento sob solicitação confinada, estado crítico, estado de pico, modelo de estados críticos*
- 5. Comportamento diferido no tempo. Teoria da consolidação de Terzaghi.*
- 6. Compactação de solos: conceitos fundamentais, curvas de compactação, compactação em laboratório e no campo, aterros experimentais*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Introduction to Geotechnics. Soil mechanics, rock mechanics and engineering geology.*
- 2. Basic properties of soils: identification; basic concepts; composition of soils; vertical geostatic stresses; principle of effective stresses; earth pressure coefficient*
- 3. Seepage in porous media; Bernoulli equation; Darcy's law; coefficient of permeability; equivalent coefficient of permeability in stratified media; stresses in soils under seepage; bi-dimensional seepage.*
- 4. Deformability and strength of soils; drained and undrained behavior; laboratory tests; behavior under isotropic and oedometer loading; critical state; peak states; critical state models.*
- 5. Time-dependent behavior. Terzaghi's theory of consolidation.*
- 6. Compaction of soils: fundamental concepts; compaction curves; laboratory and field compaction; experimental landfills.*

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

Após uma introdução à matéria abordada, o programa começa com o estudo das propriedades básicas dos solos e da sua utilização na sua classificação, visando cumprir o objectivo 1. De seguida apresenta-se a determinação das tensões nos solos em condições geoestáticas e introduz-se o conceito de tensão efectiva e coeficiente de impulso, visando cumprir o objectivo 2. O estudo das leis regendo a circulação de água nos meios porosos, introduzindo as especificidades da percolação da água no solo visa cumprir o objectivo 3. O estudo do comportamento mecânico dos solos sujeitos a diversos tipos de carregamento, em diferentes condições de drenagem, com a apresentação de um modelo de comportamento do solo visa cumprir o objectivo 4. A apresentação da teoria de consolidação de Terzaghi, evidenciando o comportamento dos solos ao longo do tempo visa cumprir o objectivo 5. O estudo da compactação de solos e das suas implicações nas obras geotécnicas visa cumprir o objectivo 6.

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

After an introduction to the contents of the unit, the unit starts with the study of basic properties of soils and its use in its classifications, towards fulfillment of learning outcomes 1. The determination of geostatic stresses in soils is then presented and the notion of effective stresses and earth pressure coefficient are introduced. This allows learning outcome 2 to be fulfilled. The study of the laws governing seepage of water in soils allows learning outcome 3 to be fulfilled. The study of stress-strain behavior of soils under several loading and drainage conditions is then presented, with the study of a model of soil behavior. This aims to fulfill learning outcome 4. Terzaghi's consolidation theory is then studied, describing the time-dependent behavior of soils, which aims to fulfill learning outcome 5. The unit ends with the study of compaction of soils and its use in geotechnical works, which aims to fulfill learning outcome 6.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas estão divididas em aulas teóricas e práticas. Os conceitos serão introduzidos nas aulas teóricas, onde se apresentarão exemplos simples de aplicação. Os alunos serão informados da aula prática em que a matéria dada é abordada. O aluno deverá preparar cada uma das aulas práticas através da realização dos exercícios propostos. Nas aulas práticas será feito o

esclarecimento de dúvidas suscitadas pela resolução dos exercícios por cada aluno. Adicionalmente há aulas de laboratório com a obrigação da realização dos respectivos relatórios. A avaliação é constituída por três testes com pesos de 25, 30 e 45% na nota da avaliação teórico-prática, correspondente a 90% da nota final. Os testes são efectuados ao longo do período de aulas. Os restantes 10% da nota final são resultantes da avaliação dos relatórios de trabalhos de laboratório efectuados. Os alunos com nota superior a 16 valores deverão comparecer numa prova oral de confirmação da nota.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes are theoretical and practical Concepts are introduced in theoretical classes, where simple examples of application are presented. Students are informed of the practical class that will deal with the subjects learned in the theoretical class. The student should prepare each practical class through solving the proposed problems. Additionally, there are laboratory classes, from which the student will produce a report. Students assessment consists on three tests during the semester, counting 25, 30 e 45% of the theoretical and practical evaluation. This part of the evaluation counts 90% of the final classification. The other 10% correspond to the assessment of the reports of the laboratory work performed by the students. If the final note is greater than 16/20, the student must be present to an oral examination.

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

As aulas teóricas são leccionadas expondo os conceitos subjacentes a cada parte da matéria. Em cada uma das componentes da matéria há a resolução de problemas por parte dos alunos e a sua discussão nas aulas práticas. Adicionalmente, há aulas de laboratório que complementam as aulas práticas. Os primeiros assuntos abordados nas aulas teóricas e práticas são a identificação e classificação de solos. São descritos, nas aulas teóricas, os ensaios de identificação de solos. Nas aulas práticas são usados resultados de identificação para a classificação e numa primeira aula de laboratório, os alunos participam na realização desses ensaios de identificação. Tal permite atingir o objectivo 1 e 2. As aulas teóricas abordam, em seguida, as tensões nos solos, em condições geoestáticas, realizando os alunos alguns problemas de aplicação. Tal permite cumprir o objectivo 2. As aulas teóricas seguintes abordam os escoamentos em meios porosos, com a apresentação dos princípios teóricos que lhe são subjacentes e a realização de exemplos iniciais simples. Tais exemplos são complementados com outros, realizados pelos alunos, e por aulas de laboratório, em que os alunos assistem à determinação do coeficiente de permeabilidade de um solo e à formação das linhas de corrente em modelo pedagógico de percolação. Tal visa cumprir o objectivo 3. A mesma sequência – apresentação dos conceitos e exemplos simples em aulas teóricas e realização de problemas por parte dos alunos e sua discussão nas aulas práticas – é aplicada à determinação das trajectórias de tensão e de estado e à evolução destas trajectórias ao longo do tempo. Tal é complementado pela realização, por parte dos alunos, de um ensaio edométrico que, combinado com o que se referiu, permite atingir os objectivos 4 e 5. De forma análoga, os princípios teóricos da compactação e a sua aplicação prática seguem a mesma sequência, com a realização por parte dos alunos de um ensaio de compactação proctor, em laboratório, visando atingir o objectivo 6.

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

Theoretical classes present the concepts of each subject of the unit. In each subject the students solve some problems and their solution is discussed in practical classes. Additionally, there are a few laboratory classes, which complement the theoretical classes. The first subjects studied in the theoretical and practical classes are identification of soils and their classification. The identification tests are described in the theoretical classes. In the practical classes, results from soil identification tests are used to classify the soils and in one first laboratory class, the students participate in performing those identification tests. This aims to fulfill learning outcomes 1. Stresses in soils are, then, studied in the theoretical classes, and some application problems are performed by the students. This aims to fulfill learning outcome 2. The following theoretical classes study seepage in porous media, presenting the theoretical foundations of the subject and initial simple examples. Such examples are complemented by others, solved by the students, and by laboratory classes where the students see how the coefficient of permeability can be determined and visualizing flow lines in a seepage model. This aims to fulfill learning outcome 3. The same sequence – presenting theoretical concepts and simple examples in theoretical classes and the students solving practical problems and discussing them in practical classes – is applied to determining stress and state paths and the time-dependency of these paths. This is complemented by performing an oedometer test, which allows, combined with the above mentioned work, to fulfill learning outcomes 4 and 5. Compaction theoretical principles and practical application follow the same sequence, with the students performing a Proctor laboratory test, and therefore aiming to fulfill learning outcome 6.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

- Folhas da disciplina Mecânica dos Solos, FCT, UNL
- Bibliografia Complementar
- Mecânica dos Solos -Vol. 1, M. Matos Fernandes, FEUP
- An Introduction to the Mechanics of Soils and Foundations, John Atkinson, 2000.
- Soil Mechanics and Foundations, Muni Budhu, John Wiley and Sons, Inc. New Jersey,

Mapa X - Cartografia Geológica / Geological Cartography

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cartografia Geológica / Geological Cartography

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

Martim Afonso Ferreira de Sousa Chichorro - TP: 112h

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

n/a

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

A disciplina de Cartografia Geológica assenta numa forte componente teórico-prática cujo objectivo fundamental é o de proporcionar aos alunos métodos e conhecimentos que os capacitem a realizar levantamentos cartográficos-geológicos em qualquer terreno e enquadramento estratigráfico e estrutural e no âmbito dos mais variados contextos profissionais e de investigação científica.

O aluno deverá adquirir competências para realizar levantamentos geológicos a várias escalas numa situação real, representar graficamente os mapas e perfis topográficos, geológicos e estruturais, caracterizando a litologia, integrando-a na estratigrafia, descrevendo a tectónica e, por último, integrar a informação obtida transpondo-a para um relatório de campo.

O aluno deverá adquirir experiência em georreferenciação e saber transpor os levantamentos de campo a qualquer escala, para suportes digitais usando o ARCGIS, AUTOCAD ou o GEMS.

O aluno deverá saber redigir e estruturar um relatório técnico-científico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide methods and knowledge that enable the student to perform a coherent cartographic geological survey on any terrain and geological setting within the various professional-technical-scientific contexts.

The student must acquire skills to carry out geological surveys at various scales in a real situation, producing a geological map on a topographical surface, tracing the geological limits, and the geometry of tectonic structures, separating the lithology and integrating it into the stratigraphy, and finally, incorporate all the information transposing it to a field report.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. CARTOGRAFIA GEOLÓGICA – DEFINIÇÕES E OBJECTIVOS

2. CARTOGRAFIA GEOLÓGICA – APLICAÇÕES

3. LEITURA DE CARTAS GEOLÓGICAS

4. COMO SE ELABORA UM MAPA GEOLÓGICO.

5. ESTUDOS DE APOIO À CARTOGRAFIA GEOLÓGICA: BIBLIOGRAFIA, INTERPRETAÇÃO FOTOGEOLOGICA, MODELAÇÃO DIGITAL DO TERRENO, SATÉLITE (TELEDETECÇÃO), GEOFÍSICA, ETC.

6. CARTOGRAFIA E DESCRIÇÃO DE CAMPO DE ROCHAS SEDIMENTARES, ROCHAS ÍGNEAS E ROCHAS METAMÓRFICAS.

7. O MAPEAMENTO DE ESTRUTURAS GEOLÓGICAS.

8. OS LEVANTAMENTOS DE CAMPO (MATERIAL INDISPENSÁVEL...).

9. O USO DA BÚSSOLA

10. GEOREFERENCIAÇÃO E TRANSFERÊNCIA DOS SUPORTES CARTOGRÁFICOS DE CAMPO PARA SUPORTES DIGITAIS (ARCGIS, AUTOCAD)

11. COMO SE ELABORA UM RELATÓRIO DE CAMPO?

6.2.1.5. Syllabus:

1. Geological mapping - definitions, objectives, applications.

2. Support studies, reading and preparation of a geological map.

3. The field surveys (material and handling of the compass).

4. Cartography of sedimentary, igneous and metamorphic rocks.

5. The mapping of geological structures at different scales.

6. Geo-referencing and transfer to digital media.

7. How prepare a field report?

8. Fieldwork. Geological mapping of an area of the Iberian Peninsula simulating a real situation in a professional or research context.

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

A disciplina de Cartografia Geológica assenta numa forte componente teórica-prática onde o aluno é confrontado perante uma situação real na qual terá de realizar Cartografia geológica Trata-se uma disciplina do último semestre, razão pela qual permite aferir e integrar todos os conhecimentos adquiridos no âmbito da LEG. Os conteúdos programáticos obrigam a uma revisão transversal dos conceitos básicos ao nível da Sedimentologia-estratigrafia, Petrologia ígnea, Geologia Estrutural e SIG's.

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

The discipline of Geological cartography is based on a strong practical component where the student is faced with a real situation in which have to carry out geological mapping. It is a discipline of the last semester, reason why helps the student to measuring their knowledge acquired in Geological Engineering graduation. The teaching plan encourages the student to produce a coherent report and geological map.

The syllabus demand a transversal review of the sedimentology, stratigraphy, igneous petrology, structural geology and SIG's basics.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas de carácter expositivo com recurso a apresentações teórico-práticas. Os alunos deverão intervir na colocação de dúvidas e serão incentivados a participar ativamente na discussão de conceitos. Haverá recurso à utilização de cartas geológicas de Portugal. Nestas aulas haverá uma maior componente de participação ativa e interação com os alunos. Nas aulas de campo, será feito o levantamento cartográfico de áreas pré-definidas, com níveis de dificuldade de acesso e interpretação consentâneas com a formação prévia dos alunos do curso. O docente acompanhará, ao longo de cinco dias, o desenvolvimento dos trabalhos em grupo. A produção do relatório do campo, respeita um modelo simplificado de uma notícia explicativa, previamente demonstrado pelo docente.

Avaliação:

A - realização de um Mini-teste teórico-prático (30%);

B – realização de relatório de campo (produção de um mapa geológico e relatório) (40%);

C - Apresentação oral do trabalho de campo (30%);

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Classes' expositions are based on theoretical and practical presentations. There will be recourse to the use of several scale geological maps of Iberia peninsula. In these classes there will be a major component of active participation and interaction with students. Students will be involved in clarifying doubts and will be encouraged to actively participate in the discussion of concepts. In the field classes, the cartographic survey of predefined areas will be done. The difficulty level of the field area is consistent with the prior training of the course students. During five days, the teacher will constantly support the student in the field and the development of the work group. The production of the field report, respect a simplified model of an explanatory report, previously demonstrated by the teacher.

Evaluation:

A-conducting a theoretical and practical Mini-test (30%);

B-conducting field report (production of a geological map and report) (40%);

C-Oral presentation of fieldwork (30%);

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

A disciplina decorrerá em quatro fases:

- Fase 1. Introdução de conceitos teóricos sobre Cartografia e análise/interpretação de mapas a diferentes escalas com realização de perfis geológicos expeditos.

- Fase 2. Em contexto de campo (nas proximidades da faculdade) o aluno é treinado a usar a bússola para representar no livro de campo afloramentos, marcar limites geológicos e projetar atitudes de estruturas.

- Fase 3. Componente de campo. Durante 5 dias o aluno terá de realizar um levantamento geológico à escala 1/10000.

- Fase 4. Produção de um relatório do campo, respeitando o modelo proposto pelo professor.

Para que o trabalho de campo dos alunos, componente principal da disciplina seja eficaz, é necessário dotá-los de conceitos teóricos e práticos que lhes permitam otimizar, em tempo útil, o levantamento geológico. Em paralelo com a introdução de conceitos teóricos, os alunos resolvem exercícios práticos na aula-campo, relacionados com o uso da bússola e leitura de cartas topográficas e geológicas de complexidade sucessivamente crescente.

A transposição da componente de aulas em sala para o trabalho de campo é, no início, feita através de uma demonstração das metodologias de campo, em área previamente seleccionada pelo docente. É também enfatizada a necessidade, por parte do aluno, de se focalizar nos principais aspectos que serão objecto da produção do relatório final de campo.

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

The discipline will take place in four stages:

- Stage 1. Introduction of theoretical concepts of cartography and analysis / interpretation of maps at different scales.

- Stage 2. In field context (nearby the Campus) the student is trained to use the compass to represent the outcrops in the field book, trace the geological limits and plot the planar-linear attitude of geologic structures.

- Stage 3. Field component. During five days the student will have to conduct a geological survey at scale 1/10000.

- Phase 4. Production of a field report, respecting the model proposed by the teacher.

In order to successfully complete the fieldwork, the main component of the discipline, the teacher must provide the student with major theoretical and practical concepts that enable them to optimize in due time, the geological survey. In parallel with the introduction of theoretical concepts, students solve practical exercises in class-field related to the use of compass and reading

topographic and geological maps of successively increasing complexity.

The transposition of the room classes' component for field work is, at first, made through a demonstration of field methodologies in previously selected area. It also emphasized the need for the student, to focus on the key aspects necessary for writing a coherent final field report.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

BARNES, 1991. Basic Geo Mapping. GSL

COMPTON 1985. Geology in the field: Ny, J. W & Sons

GROSHONG 2006. 3-D Structural Geol, Springer

LISLE 2004. Geologic structures maps. P. guide.Elsevier

McCLAY 1987. Mapping geolog structures. GSL

THORPE & BROWN 1985. Field Description of Igneous Rocks. GSL

FRY 1996. Field Descrip of Metamorphic Rocks. GSL H.S.

TUCKER 1996. Sedimentary rocks in the field. The G.F.Guide S.

Mapa X - Economia / Economics

6.2.1.1. Unidade curricular:

Economia / Economics

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

Duarte Miguel Machado Carneiro de Brito - TP: 126h

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

n/a

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

A unidade curricular tem como objectivo familiarizar os alunos com os principais problemas estudados pela Teoria Económica. Pretende-se que os alunos tenham uma compreensão básica dos mecanismos de funcionamento do sistema económico tanto a nível micro (comportamento individual dos consumidores e das empresas, funcionamento dos mercados) como a nível macroeconómico (agregados macro e política económica). Em termos gerais, espera-se que os alunos dominem conceitos básicos de microeconomia e macroeconomia e aprendam a analisar novas situações de uma maneira formal, com base em modelos simplificados da realidade, desenvolvendo o seu raciocínio lógico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To have a basic understanding of the problems addressed by Economic Theory, both at the microeconomics (consumer and firm behavior, market mechanisms) and the macroeconomics level (macroeconomics variables and economic policy). In general terms, it is expected that students learn basic microeconomic and macroeconomic concepts and learn how to analyze problems that are new to them in a formal way, based on (economic) models, developing their logic reasoning skills.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- 1. Conceitos fundamentais em Economia: escassez e escolha. Noções de Fronteira de Possibilidades de Produção e Custo de Oportunidade*
- 2. Determinantes da Procura de um bem. Função Procura e Curva da Procura.*
- 3. Determinantes da Oferta de um bem. Função Oferta e Curva da Oferta.*
- 4. Equilíbrio de Mercado. Noções de excedente do consumidor e do produtor.*
- 5. Elasticidade da procura e da oferta.*
- 6. A intervenção do Estado nos mercados: Impostos, subsídios, controlo de preços.*
- 7. Função Produção e Curvas de Custos.*
- 8. O modelo de concorrência perfeita. Equilíbrio de curto e longo prazo.*
- 9. Equilíbrio de mercado e eficiência. As principais falhas de mercado. Bens públicos. Externalidades.*
- 10. Teoria do monopólio. Efeitos sobre o bem-estar*
- 11. Introdução à Macroeconomia: Contabilidade Nacional.*
- 12. O modelo keynesiano simples de determinação do rendimento de uma economia.*
- 13. Inflação.*

6.2.1.5. Syllabus:

- 1. Fundamental concepts in economics: scarcity and choice. Production possibilities frontier and opportunity cost.*
- 2. & 3. Supply function and demand function.*

4. Market equilibrium. Consumer and producer surplus.
5. Demand and supply elasticity.
6. Public intervention: Taxes and subsidies, price ceilings and price floors.
7. Production function and cost functions: total cost, average cost and marginal cost.
8. The perfect competition case. Short and long and run equilibria.
9. Market equilibrium and efficiency. Market failures, public goods and externalities.
10. Monopoly theory: uniform price and price discrimination. Welfare effects.
11. Introduction to macroeconomics. National Accounts.
12. The multiplier model.
13. Inflation

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

Na parte microeconómica apresentam-se os componentes de um modelo de funcionamento do mercado (procura, oferta e efeitos da intervenção do Estado), detalhando-se o lado da oferta (função produção e teoria dos custos). São analisados os casos extremos de estrutura de mercado, concorrência perfeita e monopólio, destacando-se as virtudes do mercado concorrencial mas também as suas falhas. Na componente macroeconómica são apresentados conceitos (PIB, PNB, inflação, etc...) e um modelo de funcionamento da economia a nível agregado.

Pretende-se que, ao encontrar o equilíbrio dos modelos propostos no programa, os alunos exercitem o raciocínio lógico (observando como os resultados dependem das hipóteses específicas de cada modelo) e se habituem a resolver novos problemas, fora da sua área de especialização. Naturalmente, a compreensão da resolução de tais modelos, bem como a interpretação dos seus resultados, facilitarão o domínio dos conceitos subjacentes.

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

The microeconomic part of the syllabus presents the components of a model of market behavior (demand, supply and the effects of public intervention), with greater detail on the supply side (production function and cost theory). The polar cases of market structures, perfect competition and monopoly, are analyzed, and the virtues of a competitive market are presented, hand-in-hand with its failures. The macroeconomic part of the syllabus presents concepts (GDP, GNP, inflation, etc...) as well as a model of how the economy works, as a whole.

The focus on solving these models has the purpose of exercising logical reasoning (observing how specific assumptions shape the results of different models) and of making students practice solving problems outside their areas of comfort. Naturally, understanding how to solve these models, as well as with the interpretation of their results, helps mastering the underlying concepts.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As aulas da UC são de natureza teórico-prática. A matéria teórica é exposta pelo docente, estimulando-se a participação dos alunos. Recorre-se em seguida à resolução de exercícios de apoio à compreensão dos temas abordados. A avaliação contínua é composta por 3 mini-testes individuais com igual peso na nota, havendo a possibilidade de aprovar à disciplina por exame.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The content of the course is taught in theoretical classes, during which interaction with students is stimulated. Problem sets with practical exercises to support understanding of the material covered in the theoretical classes are solved to illustrate the theory. The evaluation is made up of three mid-term tests, each with the same weight on the final grade.

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

A metodologia de ensino corresponde a exposição da matéria teórica pelo docente, seguida da resolução de exercícios ilustrativos, sendo de salientar o ênfase que se faz na interpretação dos resultados obtidos. Esta metodologia tem-se mostrado adequada ao objectivo de fornecer uma formação básica em Economia.

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

The teaching methodology corresponds to the presentation of the theoretical aspects of the syllabus by the lecturer, followed by problem solving sessions. An emphasis is placed on the interpretation of the results. This methodology has proven itself adequate to provide basic knowledge in Economics.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Mata, José, 2000, Economia da Empresa, F. Calouste Gulbenkian, Lisboa.
 Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Microeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
 Samuelson, Paul e W. Nordhaus, 2005, Macroeconomia, 18ª Edição, McGraw-Hill.
 Frank, Robert, 2003, Microeconomics and Behavior, 5ª Edição, McGraw-Hill
 Dornbusch, R., S. Fisher e R. Startz, 2004, Macroeconomics, 9ª edition, McGraw Hill.*

Mapa X - Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Prática Profissional / Undergraduate Practice Opportunities Program

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

Joaquim António dos Reis Silva Simão - OT: 7h

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

Todos os docentes da área científica principal da Licenciatura em Engenharia Geológica - OT: 7h

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

O Programa de Introdução à Prática Profissional (PIPP) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação académica, em atividades em ambiente empresarial. Através do programa, estudante tomará conhecimento do modo de funcionamento do trabalho em ambiente empresarial na área do curso, respeitando regras básicas como os horários da empresa, cumprimento de tarefas de acordo com ordens recebidas, etc, e tomará contacto com a atividade profissional de graduados com o seu curso. Desenvolverá competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do trabalho que o estudante desenvolve na empresa.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Practice Opportunities Program (UPOP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in practical activities in nonacademic environment. Through UPOPs, the student should get to know the working environment of the company in the area of her degree, respecting the basic rules of the company, and should get to know what is the role in the company of the employees that already have the degree. (S)he is expected to develop transferable skills in working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific work developed by the student in the company, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills relevant to the placement.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação em projetos em ambiente empresarial, no âmbito do PIPP. Cada entrada na lista apresenta o nome da empresa, o projeto em que é enquadrado, um plano de trabalhos sumário, o período em que as atividades são desenvolvidas, e os orientadores na empresa e científico. O estudante escolhe um dos projetos da lista. Havendo vários interessados numa mesma participação, cabe ao orientador na empresa escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho com orientação tutorial, no período designado, devendo esse período, em princípio, coincidir com o período entre o final dos exames e o início do semestre seguinte. As atividades de PIPP podem também ser consideradas como parte de estágios mais alargados (e.g. estágios de Verão). A avaliação é feita por relatório onde o estudante descreve as atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação dos orientadores colhida no decurso do trabalho.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UPOP offers, for the participation of students in projects in nonacademic environment. Each entry in the list has the name of the company, the project in which the student will be integrated, the work plan, the period in which the activities take place, and the names of the supervisor in the company and the scientific supervisor. The student chooses one of the UPOP's offers. If several choose the same offer, it is up to the supervisor in the company to select the student. The student carries out the work plan with supervision, in the designated period, which in principles is the period between the end of exams and the beginning of the next semester. UPOP projects can also be considered as part of larger internships in a company (e.g. summer internships). The assessment is made by a final report, where the student describes the activities, and can be complemented with information collected by the supervisors during the period.

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

A formação da lista de ofertas no âmbito no Programa de Introdução à Prática Profissional, selecionadas pela comissão científica do curso permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades em ambiente empresarial. Através dessa seleção, é garantido que as atividades do estudante, supervisionadas pelo orientador, são integradas em equipas na empresa. Do contacto com a equipa e orientador na empresa, que durante o período das atividades será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de trabalho de engenharia da empresa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas estas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do orientador científico. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

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

The UPOP offers, selected by the scientific committee, allow interested students to participate in real projects carried out in nonacademic environment. Through the selection process it is guaranteed that the activities of the student will be integrated in teams in the company. From the contact with the team, and with the supervisor in the company, which will be daily or close to daily, the student will get to know the work practices of the company in engineering projects. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student with independent learning, with supervision from the academic supervisor. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.
Depends on the specific project chosen by the student.*

Mapa X - Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programa de Introdução à Investigação Científica / Undergraduate Research Opportunities Program

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

Joaquim António dos Reis Silva Simão - OT: 7h

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

Todos os docentes da área científica principal da Licenciatura em Engenharia Geológica - OT: 7h

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

O Programa de Introdução à Investigação Científica (PIIC) visa promover a participação de estudantes, desde cedo na sua formação, em projetos de investigação científica coordenados por docentes e investigadores da faculdade. Através do programa, o estudante que dele participe deverá ter contacto com práticas de investigação científica e adquirir conhecimento do modo de funcionamento de projetos de investigação. Desenvolverá aptidões de apresentação e explicação de resultados científicos, e competências transversais de trabalho em grupo, de comunicação escrita e oral, e aprendizagem em autonomia. Deverá ainda adquirir conhecimentos e, eventualmente, aptidões técnicas específicas na área concreta do projeto em que o estudante esteja envolvido.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Undergraduate Research Opportunities Program (UROP) program aims at promoting the participation of students, since early in their academic career, in research projects developed by academic staff of the faculty. Through UROPs, the student will have contact with scientific research environment and gain knowledge of how research projects work. The student will develop skills in presenting and explaining research results, and transferable skills of working in teams, oral and written communication, and independent learning. Depending on the specific project chosen by the student, (s)he will acquire specific knowledge on the subject area and, possibly, also some specific technical skills in the project area.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Os conteúdos programáticos específicos dependem do projeto concreto escolhido pelo estudante no programa.

6.2.1.5. Syllabus:

The concrete syllabus depends on the specific project chosen by the student in the program.

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

Não aplicável.

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

Not applicable.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A comissão científica do curso mantém uma lista de ofertas de participação de estudantes em projetos de investigação, no âmbito do Programa de Introdução à Investigação Científica. Cada entrada nessa lista deverá apresentar o projeto em que o estudante será enquadrado, um plano de trabalhos sumário, e o orientador científico. O estudante escolhe a participação num dos projetos da lista. Havendo vários estudantes interessados numa mesma participação, cabe ao orientador científico escolher o estudante a participar. O estudante cumpre o plano de trabalho ao longo do semestre, com especial incidência no período entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte, tendo durante esse período orientação tutorial. A avaliação é feita por relatório final das atividades desenvolvidas, podendo ser complementada com informação do orientador, de avaliação contínua que este tenha feito do trabalho ao longo do semestre.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The scientific committee of the study cycle keeps a list of UROP offers, for the participation of students in research projects. Each entry in the list must present the research project in which the student will be integrated, the work plan for the student, and

the name of the scientific supervisor. The student chooses one of the UROP's offers. If several students choose the same offer, it is up to the supervisor to select one of the students. The student carries out the work plan along the semester, with special incidence in the period between the end of exams and the beginning of the next semester. The assessment is made by a final report, describing the activities and results obtained. The assessment can be complemented with further information collected by the supervisor during the activities.

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

A existência de uma oferta atualizada de participação em projetos de investigação científica permitirá de facto, aos estudantes interessados em seguir este programa, a participação em atividades de investigação. Sendo esta oferta sempre, necessariamente, integrada em projetos de investigação em curso na faculdade, sob a coordenação de docentes ou investigadores, projetos esses que envolvem equipas de investigação, é oferecida ao estudante a oportunidade de trabalho em equipa. Do contacto com a equipa de investigação, que durante o período intercalar (entre o final da época de exames e o início do semestre seguinte) será praticamente diário, resulta necessariamente um contacto e conhecimento das práticas de investigação da equipa. Se o trabalho exigir conhecimentos e/ou aptidões específicas essas terão que ser adquiridas pelo estudante, em autonomia, embora com orientação do docente orientador. As técnicas de comunicação são exigidas, e testadas, para a avaliação final.

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

The existence of an up-to-date list of UROP offers allows interested students to participate in real research activities carried out by academic staff of the Faculty. Given that the offer must be integrated in ongoing research projects, carried out by teams of researchers, it is guaranteed that the student will work in a team, and necessarily given the opportunity to develop skills of teamwork. From the contact with the research team, which during the intercalary period (between the end of exams and the beginning of the next semester) will be daily or close to daily, the student will get to know scientific research practices of the project. If the work plan requires specific knowledge and technical skills, these are to be acquired by the student in independent learning, with supervision. The communication skills are required, and assessed, in the final evaluation.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Depende do projeto específico escolhido por cada estudante.
Depends on the specific project chosen by the student.*

Mapa X - Gestão de Resíduos / Waste Management

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Resíduos / Waste Management

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

Ana Isabel Espinha da Silveira - T:14h; PL: 73h

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

Artur João Lopes Cabeças - PL: 25h

Maria da Graça Madeira Martinho - T: 14h; PL: 42h

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

Consciencializar os estudantes para a problemática da gestão de resíduos.

Informar e formar os estudantes sobre as políticas e estratégias europeias e nacionais sobre gestão de resíduos.

Capacitar os estudantes para a resolução de problemas sobre quantificação e caracterização de resíduos, sistemas de recolha e transporte de resíduos, gestão de fluxos especiais, processos de tratamento e deposição de resíduos.

Desenvolver espírito de reflexão crítica para abordarem os sistemas de gestão de resíduos numa perspectiva integrada e sócio-técnica.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Create awareness among students to the problem of waste management.

Inform and educate students about the policies and strategies of European and national waste management.

Enable students to solve problems on quantification and characterization of waste collection and transportation of waste, management of specific flows, processes, treatment and disposal of waste.

Develop a critical reflection to address the waste management systems by an integrated and socio-technical approach.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução e perspectivas em resíduos.

Produção e composição.

Recolha e transporte.

Tratamento mecânico.
Reciclagem material e gestão de fluxos especiais.
Compostagem.
Incineração.
Aterro sanitário.
Aspectos sociais e económicos.

6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction and perspectives in wastes.
Production and composition of waste.
Waste collection and transport systems.
Mechanical processing of waste.
Recycling and management of special wastes.
Biological recycling.
Energy recovery.
Landfills.
Social and economic issues of waste management*

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

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

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

The program includes a series of theoretical lessons on the fundamental issues related to waste management, and a set of practical lessons that follow the theoretical and which aim the application of some fundamental concepts and skills to solve problems. Depending on the subjects the practical lessons may be given in the laboratory water and waste, in the computer lab or contemplate a technical visit to a waste facility.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*O programa está dividido em 9 módulos temáticos, que constituem unidades independentes, mas sequenciais e dependentes de conhecimentos adquiridos nos módulos anteriores. As aulas teóricas são apoiadas com apresentações em powerpoint e as aulas práticas incluem experiências em laboratório, resolução de exercícios e visitas a unidades de tratamento de resíduos (sempre que possível). A página principal da disciplina é uma página moodle onde são semanalmente depositados os elementos de apoio às aulas e onde se encontram aplicações para visualização de pequenos vídeos demonstrativos, para a realização de pequenos questionários ou para a deposição dos relatórios das aulas práticas.
Avaliação contínua - Frequência obrigatória, com presença a 2/3 das aulas práticas e conjunto de relatórios das aulas práticas + dois testes da componente teórico-prática; ou Exame de Recurso.*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*The program is divided into nine thematic modules, which are independent units, but sequential and dependent on knowledge acquired in previous modules. The lectures are supported with powerpoint presentations and the practical lessons include laboratory experiments, solving exercises and visits to units of waste treatment (where possible). The main course page is a Moodle page where the support classes elements are deposited weekly and where it is applications for viewing short videos demonstrating, short questionnaires or upload reports of practical classes.
Continuous assessment - consists of making 3 mini-tests (each test worth 20% of the final grade) and presence (at least 2/3 of the classes to obtain frequency) and participation in practical classes (10% of final grade) .*

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

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

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

Each thematic module, is developed in-depth theoretical and practical lessons in classes by performing laboratory work and problem solving. Are also carried out visits to units of waste treatment (where possible).

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Martinho, M.G.; Gonçalves, M. G., Silveira, A. (2011). Gestão Integrada de Resíduos. Universidade Aberta (em publicação).
Tchobanoglous, G.; Kreith, F. (2002). Handbook of Solid Waste Management. Second Edition. McGraw-Hill International Editions.
Williams, P.T. (1998). Waste Treatment and Disposal. John Wiley.
Bilitewski, B.; Härdtle, G.; Marek, K.; Weissbach, A.; Boeddicker, H. (1994). Waste Management. Springer.
White, P.; Frank, M.; Hindle, P. (1995). Integrated Solid Waste Management. A Lifecycle Inventory. Blackie Academic & Professional.*

6.2.1.1. Unidade curricular:

História das Ciências / History of the Sciences

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

Ana Maria Oliveira Carneiro - TP: 42h

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

n/a

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

No final desta unidade curricular, o estudante terá adquirido conhecimentos, aptidões e competências que lhe permitem ter uma visão geral da história e das ciências do século XX .

Aquisição e compreensão

•*Adquirirão conhecimentos referentes a indivíduos, conceitos, teorias e modelos, instrumentos e técnicas e instituições científicas.*

•*Avaliarão a complexidade e diversidade de situações, acontecimentos e mentalidades do passado.*

•*Desenvolverão uma atitude crítica e anti-reducionista, promotora de maturidade intelectual.*

•*Reconhecerão as limitações do conhecimento e os efeitos negativos de explicações simplistas.*

Aplicação

•*Ler, interpretar, utilizar e criticar textos, filmes etc. sempre que abordem questões de conteúdo, perspectiva e finalidade.*

•*Definir tarefas e resolver problemas, o que implica capacidades de seleccionar e sintetizar informação.*

•*Fundamentar e construir argumentos de forma estruturada, coerente e concisa*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course, students were provided with an overview of aspects of the history of the sciences the 20th century and of its relationships with social and cultural contexts.

Acquisition and understanding:

•*Students will have knowledge of individuals, concepts, theories and models, instruments and techniques and scientific institutions*

•*Evaluation of the complexity and diversity of situations, events and mentalities of the past.*

•*Development of a critical and anti-reductionist attitude.*

•*Realizing that knowledge has limits and the negative effects of simplistic explanations.*

Application

•*Read, interpret, use and criticize texts, films etc., whenever questions of content, perspective, and purpose are approached.*

•*Defining tasks and solving problems, by developing the ability of selecting and synthesizing information.*

•*Building up arguments that are structured, coherent, relevant and concise.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Noções de historiografia. Organização da ciência

Construção de conhecimento científico no século XIX: evolução; sistemas tecnológicos; micróbios.

O início do século XX: RaiosX, radioactividade e novas indústrias

Genética, melhoramento animal e vegetal e eugénia.

Psicanálise e Psicologia.

Ciências e I Guerra Mundial: ‘guerra dos químicos’; físicos e psicólogos.

Problemas de escala: física e instrumentação, macromoléculas e origens da biologia molecular.

Ciências e II Guerra Mundial: Projecto Manhattan; radar; penicilina.

Os projectos da Guerra Fria: cientistas e controlo das armas nucleares; átomos pela paz; ‘big science’; corrida espacial; ‘revolução verde’.

Ciências da Guerra Fria: marcadores e datação; computadores; DNA; radioastronomia; tectónica de placas.

Os anos 60: movimentos sociais e as ciências; biomedicalização da vida quotidiana.

6.2.1.5. Syllabus:

Notions on historiography. Organization of science.

Scientific knowledge in the late 19th century: evolution; technological systems ; microbes.

The early 20th century: X Rays, radioactivity, new industries.

Life sciences: genetics, animal and vegetal improvement and eugenics

Psychoanalysis e Psychology.

I World War and the sciences: chemical warfare; physicists and psychologists

Problems of scale: physics and instrumentation: macromolecules; origins of molecular biology

II World War and the sciences: Manhattan Project; radar; penicillin.

Cold War Projects: scientists and nuclear warfare control; atoms for peace, 'big science'; space race; the green revolution.

Sciences of the Cold War: markers; computers; DNA, radio astronomy and plate tectonics.

The 1960s: science and social movements; biomedicalization of daily life

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

Esta disciplina é opcional e ministrada a estudantes de diversas cursos. Os tópicos do programa são explorados segundo os interesses dos alunos, pelo que não serão todos tratados. Independentemente das suas escolhas, são adequados a que os estudantes adquiram uma visão dinâmica do conhecimento científico e das práticas científicas do século XX, em diversas áreas e momentos. É dado especial relevo ao modo como a ciência se relaciona com a sociedade e a cultura do século XX. Ao mesmo tempo, os temas são enquadrados historicamente e os momentos de ruptura e continuidade nas comunidades produtoras de conhecimento científico são identificados e caracterizados.

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

This is an optional course addressing students of various areas. The topics to be addressed are selected from those mentioned in the syllabus and are explored in accordance with the students' interests and motivations. Whatever the final selection, they provide students with a dynamic perspective of scientific knowledge and practices in various scientific areas, in the 20th century. A particular emphasis is given to the way in which science is related to society and culture. At the same time, moments of continuity and discontinuity in the scientific community are put into a historical perspective.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A disciplina é leccionada em aulas teórico-práticas. Na primeira parte da aula, serão apresentados pelo docente aspectos básicos referentes a cada um dos tópicos do programa que serão, na segunda parte, objecto de reflexão e debate pelos estudantes, com base em leituras feitas em casa, ou em filmes projectados na aula ou vistos em casa.

No que refere à avaliação, a classificação final na disciplina será composta dos seguintes elementos:

- assiduidade e participação 10%*
- dois mini-testes eliminatórios de matéria 50%*
- um pequeno ensaio sobre um filme a projectar na aula 20%*
- apresentação oral de um tema 20%*

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

This course is taught in theoretica-practical lectures. In the first part of each lecture, basic aspects of the topics covered by the syllabus will be presented by the lecturer; in the second part, each topic will be object of reflection and debate by the students, based on readings at home, or on extracts of films watched in the lecture room or at home.

The final evaluation will be based on the following elements:

- presence and participation in the lectures 10%*
- two mini-tests on the topics covered in the lectures 50%*
- a short essay on a film watched in the lecture room 20%*
- oral presentation on a selected topic by the students 20%*

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

As metodologias de ensino têm por objectivo permitir compreensão de momentos marcantes da história da ciência do século XX, nas suas relações com a sociedade e cultura, em diferentes momentos. Assim é feita uma integração cuidada entre os conhecimentos explicados nas aulas e os textos, filmes e outros materiais de apoio, que os estudantes analisarão, em casa ou nas aulas, e debaterão. Estas componentes contribuem para a consolidação dos conhecimentos a testar nos mini-testes; a escrita de um ensaio e uma apresentação oral de modo a que os estudantes expressem a sua criatividade e consolidem a clareza de exposição, o sentido crítico e a autonomia.

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

The teaching methodologies were designed with the aim of enabling students to understand various important moments of the history of different sciences, in the 20th century, and their relationship with society and culture. An integration is made between the topics introduced in the lectures, and the texts, films and other supporting materials that students will analyze, in the lectures or at home, and will debate. These elements contribute to the consolidation of knowledge to be tested in the mini-tests; the writing of an essay and an oral presentation are meant to develop creativity and consolidate oral and written expression, critical

capabilities and substantiated independent thinking.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

P. J. Bowler and John V. Pickstone, eds., The Cambridge History of Science: Volume 6, Modern Life and Earth Sciences (Cambridge, 2009)

P. J. Bowler & I. R. Morus, Making Modern Science. A Historical Survey (Chicago, 2005)

R. C. Olby et al., eds., Companion to the History of Modern Science (London/Nova Iorque, 1990)

R. Bud, The Uses of Life. A History of Biotechnology (Cambridge, 1994)

Mapa X - Desenho Assistido por Computador/ Computer Aided Design

6.2.1.1. Unidade curricular:

Desenho Assistido por Computador/ Computer Aided Design

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

Rui Fernando dos Santos Pereira Martins - TP: 84h

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

n/a

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

Pretende-se que os alunos saibam as regras de representação de desenho técnico de máquinas, que saibam traduzir ideias/conceitos em linguagem de desenho, desenvolvendo a capacidade de representação gráfica de peças simples e de modelos de conjunto, quer à mão livre quer através de programas CAD 3D e 2D. Simultaneamente, pretende-se que os alunos sejam capazes de interpretar/representar os vários tipos de desenhos técnicos da especialidade, que inclui conhecimentos de representação simbólica das tolerâncias dimensionais e geométricas, do acabamento de superfícies, dos processos de fabrico (p.e soldadura), dos elementos de ligação mecânica e dos órgãos de máquinas. Pretende-se ainda que os alunos sejam capazes de saber medir e modelar peças de máquinas/mecanismos reais, tendo em consideração a sua montagem em conjuntos. Conceitos de análise cinemática de mecanismos (SWMotion), de análise estrutural (SWSimulation) e de Engenharia Inversa (SWScanTo3D) também serão abordados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that students know the technical drawing's rules of machines' representation, and be able to translate ideas / concepts in drawing language, developing the ability to represent graphically simple parts and assembly models, either freehand or through CAD 2D and 3D software. Simultaneously, it is intended that students are able to interpret / represent the various types of technical drawings of the specialty, which would include knowledge of symbolic representation of dimensional and geometric tolerances, surface finish, manufacturing processes (e.g. welding), the mechanical elements of connection (e.g. fasteners, rivets, etc) and machines elements. It is also intended that students be able to know how to measure and model machine parts, taking into account their assembly. Concepts like kinematic analysis of mechanisms (SWMotion), structural analysis (SWSimulation) and Reverse Engineering (SWScanTo3D) will also be addressed during the course.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1) Introdução ao Desenho Assistido por Computador e aos programas informáticos CAD 3D e CAD 2D: evolução, modelação geométrica e vantagens. 2) Aspectos gerais do Desenho Técnico: Normalização, folhas de desenho, legendas e listas de peças, tipos de linhas e grupos de traços, escalas e escrita normalizada. 3) Projecções ortogonais. 4) Cotação. 5) Criação, edição e alteração de modelos paramétricos CAD 3D (modelação de sólidos, de superfícies e de chapa dobrada). 6) Desenhos de pormenor, desenho de conjunto e desenho de conjunto explodido, planificações, revisão de desenhos. 7) Normalização e desenho de elementos de ligação, de órgãos de máquinas e de máquinas. 8) Toleranciamento dimensional e geométrico. 9) Representação simbólica de acabamento de superfícies e de soldaduras em desenhos 2D. 10) Introdução à análise cinemática de mecanismos (Sw Motion), à simulação numérica (Sw Simulation) e à Engenharia Inversa (Sw ScanTo3D).

6.2.1.5. Syllabus:

1) Introduction to Computer-Aided Design (CAD3D and 2D): evolution, modelling and advantages. 2) General aspects of Technical Drawing: Standards, formats of papers, bill-of-materials, types of lines and its thicknesses, standard scales and writing. 3) Orthogonal projections. 4) Dimensions. 5) Creating, editing and modifying parametric CAD 3D models (solid, surface or sheet metal). 6) Detailed drawings, assembly drawing and revision of drawings, exploded view. 7) Drawing of machine elements and machine drawing according standards. 8) Dimensional and geometrical tolerances. 9) Symbolic representation of surface finish and welding (CAD 2D). 10) Introduction to kinematic analysis of mechanisms and machines (Solidworks Motion), structural analysis by using the Finite Element Method (Solidworks Simulation) and Reverse Engineering (Solidworks ScanTo3D).

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

A matéria leccionada cobre os temas teóricos e práticos que se pretende que os alunos aprendam, os quais são frequentemente aplicados durante a vida profissional de um Engenheiro Mecânico e estão coerentes com os objectivos e o programa da unidade

curricular. Os meios utilizados para leccionar o programa, nomeadamente as aulas teórico-práticas, permitem a exposição teórica da matéria pelo docente, assim como a realização de exercícios de aplicação e consolidação da matéria leccionada. Todos os assuntos leccionados na unidade curricular asseguram aos alunos o desenvolvimento da sua capacidade de interpretação, de modelação e de representação gráfica de peças simples e de modelos de conjuntos, quer à mão livre quer através de programas CAD 3D e 2D, assim como o conhecimento da normalização inerente ao desenho de máquinas, de elementos de ligação e de órgãos de máquinas, de toleranciamento, de acabamento de superfícies, entre outras.

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

The subjects taught covers the theoretical and practical issues the students are supposed to learn, which are often applied during the professional lifetime of a mechanical engineer, and are consistent with the objectives and syllabus of the course. The means used to teach the subjects referred in syllabus include theoretical-practical classes, which allow the theoretical exposition by the teacher, as well as to carry out exercises that allow measuring the efficiency of the transmission of knowledge. All subjects taught in the course aim to develop in the students their ability to understand, model and represent graphically simple parts and assemblies models, either freehand or through CAD 2D and 3D CAD software, as well as to enhance their knowledge about standardisation inherent to the design of machines, or the representation of machine elements, tolerances, surface finish, among others.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O método de ensino utilizado nas aulas teórico-práticas é o da exposição oral das matérias, acompanhado com desenhos e resumos feitos pelo docente no quadro. São utilizados meios audiovisuais: projecção de slides. Durante a resolução de exercícios – que implicam o desenho à mão livre e a utilização de programas CAD 2D/3D, ou o cálculo, no caso das tolerâncias– o docente apresenta um problema e resolve-o. Posteriormente, são apresentados outros exercícios e o docente define um tempo para a sua resolução, esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente resolve o problema e são debatidas outras abordagens de resolução. A modelação de peças, ou de modelos de conjunto, assim como a sua representação 2D é feita em computador, quer pelo docente quer pelos alunos.

A realização de dois trabalhos (individual e de grupo) e de um teste teórico-prático permite avaliar os conhecimentos apreendidos pelos alunos, assim como a eficácia da sua transmissão.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teaching method mainly used is the oral exposition, together with sketches and resumes made by the teacher on the board. Audiovisual media are used for slide projection. While solving exercises - involving the freehand drawing and the use of CAD 2D/3D software, or calculation, in the case of tolerances – the teacher presents an exercise and solves it. Subsequently, other exercises are presented and the teacher sets a time for their resolution, clarifying any questions and doubts that arise. After the allotted time, the teacher solves the problem and other approaches to resolution are discussed. The modelling of parts or assemblies, as well as its 2D representation is made by computer both by the instructor and the students.

The two projects and the theoretical-practical test foreseen allow to evaluate theoretical and practical knowledge learned by students, as well as the effectiveness of knowledge transmission.

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

Os conhecimentos teóricos e práticos que se pretendem transmitir são leccionados em aulas teórico-práticas, onde os alunos são incentivados a participar de forma activa. O docente apresenta um problema e define um tempo para a sua resolução, acompanhando a evolução dos trabalhos e esclarecendo quaisquer dúvidas. Terminado o tempo previsto, o docente convida um aluno a resolver o problema no quadro, explica o exercício e, caso existam, são debatidas outras abordagens de resolução possíveis para o problema. A modelação de peças, ou de modelos de conjunto (CAD 3D), assim como a sua representação em CAD 2D é também feita em computador, quer pelo docente quer pelos alunos.

A eficiência da transmissão e da assimilação de conhecimentos é aferida através de um teste teórico-prático (TP). A realização de um projecto final (PF) e de um trabalho individual (TI), permite a realização de um trabalho em equipa no caso do projecto final (máximo de 3 pessoas/grupo), o desenvolvimento da capacidade de escrita de relatórios técnicos, assim como fazer a revisão e a aplicação de toda a matéria leccionada ao longo do semestre. Os estudantes farão, obrigatoriamente, a apresentação oral e a discussão do projecto final, permitindo-lhes desenvolver capacidades de apresentação e de argumentação e, aos docentes, aferir o nível de conhecimento de cada aluno.

A classificação final à disciplina (NF) é calculada de acordo com a seguinte fórmula:

$NF = 0.30 \times TP + 0.40 \times PF + 0.30 \times TI$ (Para obtenção de aprovação $NF \geq 9.5$ valores)

Por forma a privilegiar a avaliação contínua, o trabalho individual, TI, é realizado até à 7ª semana do semestre, sendo os restantes elementos de avaliação agendados para o final do semestre (12ª a 15ª semana, tipicamente).

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

The theoretical and the practical knowledge are taught in theoretical-practical classes where students are encouraged to participate actively. The teacher presents an exercise and sets a time for its resolution, tracking its progress and clarifying any doubts. After the allotted time, the teacher kindly asks a student to solve the exercise at the board, explains the exercise and, if there are any other approaches to solve the exercise, those are presented and discussed. The parts and the assemblies modelled (CAD 3D), as well as its CAD 2D representation are also carried out both by the teacher and by the students at the classroom's computers.

The efficiency of transmission and assimilation of knowledge is assessed through one theoretical and practical test (TP). In

addition, a final project (PF) and an individual work (TI), both mandatory for obtaining frequency, allows the students to carry out team work (maximum of 3 persons per group), the development of writing skills, as well as the revision and application of all the subjects taught during the semester and defined in the syllabus. Finally, the students will present orally its final project and discuss it (mandatory), enhancing their presentation and argumentation skills and allowing the teachers to assess the level of knowledge of each student.

The final grade (NF) is calculated according to the following formula:

$$NF = 0.30 \times TP + 0.40 \times PF + 0.30 \times TI \text{ (for being approved } NF > 9.5)$$

In order to carry out a continuous assessment of the knowledge transmission efficiency, the individual work, TI, is carried out till the 7th week of the semester and the remaining elements of evaluation are scheduled for the 12th to the 15th week of the semester.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Cunha, Luís Veiga da, *Desenho Técnico*, Ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 15ª Edição, ISBN: 972-31-1066-0, 2004, Lisboa

Silva, A., Ribeiro, C.T., Dias, J. e Luís Sousa, "Desenho Técnico Moderno"; 11ª Edição, Editora Lidel, ISBN: 978-972-757-337-0

Manfé, G., Pozza, R., Scarato, G., *Desenho técnico mecânico : curso completo : vols. 1, 2, 3*; trad. Carlos Antonio Lauand, São Paulo : Hemus-Livraria Editora

Simões Moraes, J., *Desenho Técnico Básico*, ISBN: 978-972-965-252-3, Ed. Porto Editora, 2006

Murray, David, "INSIDE SOLIDWORKS", 4th Edition, Thomson-Delmar Learning, ISBN: 1-4180-2085-0, 2006, USA

Douglas H. Baxter, "Solid Modeling Using SolidWorks -A DVD introduction", Edited by Thomson-Delmar Learning, ISBN:1-4018-7833-4, 2005

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 Unidades Curriculares (UCs) organizam-se em aulas teóricas, práticas e teórico-práticas. Os responsáveis são autónomos e definem os métodos que se adequam à transmissão de informação, aplicações práticas e competências a desenvolver. Algumas UCs integram visitas de estudo, trabalhos e saídas de campo e actividades de Aprendizagem Baseada em Equipa (TeamBase Learning). As metodologias de ensino integram actividades laboratoriais de equipa e de desenvolvimento da capacidade de comunicação com apresentações em formato de seminários. Os métodos de ensino visam proporcionar aos alunos competências em termos do desenvolvimento do pensamento autónomo, da resolução de problemas, da aplicação prática em situações concretas e reais dos conhecimentos adquiridos e da responsabilização sobre a qualidade de apresentação de resultados obtidos, competências muito úteis numa formação em engenharia e muito apreciadas por entidades empregadoras.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The Curricular Units (CUs) are organized in theoretical, practical and theoretical-practical classes. The responsible teachers are autonomous and define the methods that better suits the transmission of information, practical applications and skills to develop. Some CUs integrate site visits, work and field trips and TeamBase Learning activities. The teaching methods integrate activities of laboratory team work and that develop the ability to communicate with presentations in seminar format. The teaching methods aim to provide students with skills in independent thinking, problem solving, practical application of knowledge acquired in concrete and real situations and accountability on the quality of presentation of results, skills that are very useful in engineering training and appreciated by employers.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

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

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

The calculation of effort associated with each Curricular Unit (CU) in terms of credit units (ECTS) considers that each unit of credit represents 28 hours of student work, including contact hours with teachers and autonomous work. Responsible teachers organize their courses so that the work required corresponds to the estimated ECTS. To check consistency between the estimated and actual hours and the suitability of working hours to ECTS, FCT performs, in every semester, surveys to teachers and students. When significant differences are noted, the organization of the Curricular Unit is reformulated in order to get an adequate reconciliation between the work required of students and the respective correspondence in ECTS.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

A estrutura e informações de cada UC, objetivos, programa, método de avaliação, sumários, testes e textos de apoio estão

acessíveis aos alunos no CLIP e/ou no Moodle e permitem a interação professor/aluno. A avaliação contínua é gerida no CLIP e está associada a cada UC, garantindo que a aprendizagem dos estudantes é adequada aos conteúdos e programas das UCs. A calendarização das avaliações, a sua distribuição equilibrada no semestre e a adequação da avaliação aos objetivos é verificada pela Coordenação do Curso e Comissão Pedagógica. Nos casos em que existam desajustes, os representantes dos alunos transmitem-no ao Coordenador que promove uma reunião com o responsável. As várias formas de avaliação em cada UC (testes, exames, relatórios) são concebidas e estruturadas de modo a garantir uma avaliação da aprendizagem adequada aos objetivos sendo verificadas pela Coordenação do Curso através de reuniões com os responsáveis/regentes das UCs no início de cada semestre.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

Structure and information for each CU, objectives, program, evaluation method, summaries, tests and study materials are accessible to students in CLIP and/or Moodle allowing an interaction teacher/student. Continuous evaluation is managed in CLIP and is associated with each UC ensuring that learning is adequate to UCs contents and programmes. Schedule of evaluations, its balanced distribution in the semester and adequacy of evaluations to UCs objectives are verified by the Course Coordination and the Pedagogical Committee. Where there are maladjustments, student's representatives notify the Coordinator who promotes a meeting with the responsible teacher. The various forms of evaluation in each UC (tests, surveys, reports) are designed and structured to ensure an adequate assessment of learning according with the UC objectives and are verified by the Course Coordination through meetings developed at the beginning of each semester with the responsible and the regent teachers of each UC.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

A participação dos estudantes da FCT-UNL em atividades científicas é de maior incidência em UC's de formação avançada (mestrados e anos finais de mestrados integrados). Na LEG, essa participação é proporcionada, em particular, na UC do PIIC, onde os estudantes são envolvidos em projetos de investigação científica e de investigação aplicada, na sua maioria em curso nas atividades do DCT e do GeoBioTec, mas também em entidades de I&D externas à FCT-UNL. Para além do PIIC, os estudantes participam e colaboram na organização de outras atividades que frequentemente envolvem investigadores externos à faculdade, nacionais e estrangeiros. Nos anos mais recentes, referem-se: Jornadas DCT, GeoJORTEC, ciclos de conferências “Metálicos” e “Geologia às 4as”, Ano Internacional da Cristalografia (2014), Ano Internacional da Luz (2015). Com regularidade, são ainda abertas bolsas de Iniciação à Investigação Científica, com a duração de 1 ou 2 semestres, destinadas aos alunos melhor classificados.

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

The participation of FCT-UNL students in scientific activities is mostly achieved in advanced training CU's (Masters and final years of Integrated Masters). In LEG, this participation is provided in particular in the UROP, where students are involved in scientific and applied research projects which mostly take place in the activities of DCT and GeoBioTec, but also in other R&D entities external to FCT-UNL. Apart from the UROP, students participate and collaborate in the organization of other activities that often involve national and international researchers external to FCT. In recent years, worth mentioning are: Jornadas DCT, GeoJORTEC, conference cycles "Metalics" and "Geology on Wednesdays" International Year of Crystallography (2014), International Year of Light (2015). Regularly, Scientific Research Initiation scholarships are open, with duration of 1 or 2 semesters, intended for the highest rated pupils.

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	18	26	9
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	5	2	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	4	8	3
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	4	8	3
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	5	8	3

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.

O sucesso escolar dos alunos por UC e por área científica é continuamente monitorizado no CLIP. Nas áreas científicas da LEG,

as taxas médias de aprovação por alunos inscritos e avaliados entre 11/12 e 14/15 são as seguintes:

Ciências de Engenharia: 63% 76%

Geologia: 71% 88%

Ciências Humanas e Sociais: 61% 71%

Química: 53% 39%

Física: 37% 49%

Matemática: 34% 45%

Informática: 59% 85%

Qualquer área científica: 81% 92%

Competências Complementares: 93% 100%

As maiores taxas de insucesso encontram-se nas áreas científicas de Matemática, Física e Química devida à má preparação dos alunos. Muitos alunos não têm Física e Química no 12º ano.

As UCs com maiores taxas de retenção são Análise Matemática 1, 2 e 3, Física 1, Mecânica Aplicada e Resistência de Materiais.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

The academic success of students by UC and by scientific area is continuously monitored in the CLIP system. In the scientific areas of the LEG, average approval rates for students registered and evaluated between 11/12 and 14/15 are as follows:

Engineering Sciences: 63% 76%

Geology: 71% 88%

Humanities and Social Sciences: 61% 71%

Chemistry: 53% 39%

Physics: 37% 49%

Math: 34% 45%

Computers: 59% 85%

Any scientific area: 81% 92%

Complementary skills: 93% 100%

The highest failure rates are in the areas of mathematics, physics and chemistry due to poor preparation of the LEG students in these areas. Many students do not have physics or chemistry in 12th grade.

Units of the LEG who have higher retention rates are Mathematical Analysis 1, 2 and 3, Physics 1, Applied Mechanics and Materials Resistance.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de melhoria do mesmo.

Os resultados do sucesso escolar são analisados ao nível da Coordenação do Curso (incluindo a Comissão Pedagógica) e do Conselho Pedagógico da Faculdade. Com base nesta análise, e em caso de necessidade, em diálogo com os responsáveis das unidades curriculares são discutidas alterações às práticas pedagógicas e aos métodos de avaliação. As alterações apresentadas e discutidas nas reuniões do Conselho de Departamento. Estas alterações são ainda discutidas e ajustadas nas reuniões de preparação do semestre, onde estão presentes a Comissão Pedagógica do curso (incluindo os representantes dos estudantes) e os docentes responsáveis pelas várias UC.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

The academic success results are analyzed at the level of the Course Coordination (including Pedagogical Commission) and the Pedagogical Council of the Faculty. Based on this analysis, and if necessary, subjects changes to teaching methods and evaluation methods are discussed in dialogue with the responsible unit. The alterations are presented and discussed at the meetings of the Department Council. These changes are further discussed and adjusted in the semester preparatory meetings, where the Pedagogical Commission of the course (including the students) and teachers responsible for all units are present.

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.	50
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	50
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	33.3

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).

Os docentes pertencem ao centro de investigação GEOBIOTEC que resulta de uma parceria entre a Universidade de Aveiro e as

Universidades NOVA de Lisboa (FCT-UNL) e da Beira Interior. O GeoBioTec desenvolve estudos em geofísica, geoquímica, biologia, pedologia, petrologia, mineralogia, minerais industriais, geomateriais, geotecnia, geologia isotópica, hidrogeologia, geologia estrutural, vulcanologia e deteção remota. Integra 86 investigadores, 65 colaboradores e está organizado em cinco grupos de investigação dos quais os seguintes têm participação da FCT-UNL:

Georrecursos, Geotecnia e Geomateriais (3G) – cartografia geológica e geotécnica, modelação e geoestatística, prospeção, exploração e valorização de geomateriais, análise de risco

Bacias Sedimentares e Paleontologia – sedimentologia, tectónica, bioestratigrafia, evolução, mudanças globais, património geológico

Agrossilvicultura – biofortificação de alimentos, fitorremediação, produção de matéria-prima e transformação.

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

The teaching staff of the study cycle, LEG, belong to the investigation center GeoBioTec that is a research partnership between the Aveiro University and the Universities of NOVA de Lisboa (FCT-UNL) and Beira Interior. GeoBioTec develop studies in geophysics, geochemistry, biology, soil, petrology, mineralogy, industrial minerals, geo materials, geotechnics, isotopic geology, hydrogeology, structural geology, volcanology and remote sensing. It integrates 86 researchers and 65 collaborators and is organized in five research groups, three with researchers from FCT-UNL:

- *Georesources, Geotechnics and Geomaterials (3G) – geological and geotechnical mapping, modelling and geostatistics, prospection, exploitation and processing of geomaterials, risk analysis*

- *Sedimentary Basins and Paleontology – sedimentology, tectonics, biostratigraphy, evolution, global changes, geological heritage*

- *Agro-Forestry – biofortification, phytoremediation, production and transformation of raw materials*

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/c3eabfc-b6e2-ca4d-24e8-56274e4c5731>

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/c3eabfc-b6e2-ca4d-24e8-56274e4c5731>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

A relevância e impacto das atividades científicas e tecnológicas dos Professores do DCT evidenciam-se por protocolos e parcerias nacionais ou internacionais estabelecidos para promover a cooperação interinstitucional no ciclo de estudos. São promovidas atividades de consultoria, prestações de serviços e atividades de investigação em colaboração com empresas, entidades da administração central, regional e local e laboratórios de investigação. Existe colaboração com a comunidade em geral, com resultados que contribuem para o desenvolvimento económico da sociedade. Incluem-se atividades do Sector Primário, relacionadas com a exploração sustentável de recursos geológicos, e dos demais Sectores Económicos, com atuações desenvolvidas em apoio ao tecido empresarial ou a órgãos de gestão central, local e regional. Incluem-se ações que promovem o conhecimento em diversos ramos da geologia aplicada ou das ciências da engenharia, tais como, Georrecursos, Geotecnia e Engenharia Geoambiental.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

Relevance and impact of scientific and technological activities of DCT teachers are evidenced by activities, agreements, protocols and national and international partnerships established with the aim of promoting cooperation between institutions within the study programme. Consultancy, services and investigation activities are developed in cooperation with enterprises, public administration entities and state or private investigation laboratories. Collaboration with Community have achieved results for economic development of society. This includes activities related with Primary Sector, especially for sustainable demand and exploitation of geological resources, as well as actions developed with business companies and local, regional or central public administration entities. Actions for knowledge promotion in several specialty areas of Applied Geology and Engineering Sciences are developed, especially in Georesources, Geotechnics, and Geoenvironmental Engineering.

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Os docentes são investigadores no GEOBIOTEC. As atividades científicas decorrem em colaboração com entidades nacionais e internacionais.

Exemplos de integração das atividades em equipas multidisciplinares:

2013-14: Exploração mineira de sienitos nefelínicos em Monchique, em colaboração com Univ. Algarve.

2011-14: GONDWANA Project, FCT/MCTES (PIDDAC).

2008-14: Triassic of Algarve, financiado por Jurassic Foundation, DFG-Germany, Univ. Columbia, em colaboração com Geological Sciences, Brown University, Providence, USA e Esc. Sec. Albufeira.

2009-2014: DINOEGGS Project, com Academia de Ciências de Lisboa, ITN/MCTES; Museu da Lourinhã-GEAL, Univ. Calgary.

2008-14: SICMINA em colaboração com a Somincor.

2009-11: CRUDE, FCT-MEC, em colaboração com a Univ. de Aveiro.

2010-12: Candidatura da Arrábida a Património Mundial, em colaboração com a Associação de Municípios da Região de Lisboa.

2010-2012: Marmora de la Hispania meridional, em colaboração com o Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Professors are researchers of the GEOBIOTEC. and scientific activities are in collaboration with national and international entities.

Examples of the multidisciplinary activities:

2013-14: Nepheline syenite mining exploration in Monchique, in collaboration with Algarve Univ.

2011-14: GONDWANA Project, FCT/MCTES (PIDDAC).

2008-14: Triassic of Algarve, founding by Jurassic Foundation, DFG-Germany, Columbia Univ., in collaboration with Geological Sciences, Brown University, Providence, USA and Albufeira Undergraduate School.

2009-14: DINOEGGS Project, in collaboration with Academy of Science of Portugal, ITN/MCTES; Museum of Lourinhã-GEAL,

Calgary University.

2008-14: SICMINA in collaboration with Somincor.

2009-11: CRUDE, FCT-MEC, with Aveiro University.

2010-12: Candidatura da Arrábida a Património Mundial, in collaboration with Associação de Municípios da Região de Lisboa.

2010-2012: Marmora de la Hispania meridional, in collaboration with Ministerio de Ciencia e Innovación de España.

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

A FCT/UNL faz a monitorização das publicações com estudos periodicamente solicitados à Univ. de Leiden (benchmarking). Como resultado, procura-se sempre melhorar os indicadores no ciclo seguinte de monitorização.

A atividade científica do GEOBIOTEC é monitorizada através de avaliações periódicas do centro de investigação por painéis internacionais constituídos por peritos de reputação mundial nomeados pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. É incentivada a publicação em revistas e conferências internacionais de nível A sendo esta um dos medidores de controlo de qualidade das atividades científicas.

A investigação desenvolvida pelos docentes em colaboração com alunos da LEG, MEG e de Doutoramento resultam em publicações e participações em Congressos Nacionais e Internacionais nomeadamente em Congressos para Jovens Investigadores nas áreas das Geociências. Destacam-se prémios específicos em áreas da LEG, como o “Prémio Jovens Geotécnicos”, da “Sociedade Portuguesa de Geotecnia”.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Monitoring of publication is developed by FCT/UNL through studies carried out by Leiden university (benchmarking). The results are considered for improvements that are introduced in the subsequent study cycle.

Scientific activity of GEOBIOTEC is periodically monitored by panels of international experts nominated by “Fundação para a Ciência e Tecnologia”. Publication in international conference and scientific reviews and journals of “A” level is promoted and is one of the main indicators of quality control for scientific activity.

Publication related with investigations developed by teachers and its LEG, MEG and PhD students results in several publications and participations in national and international conferences, inclusively in Congresses for Young Researchers related with Geosciences. Awards in specialty areas that are included in the study programme have been distinguished like the “Prémio Jovens Geotécnicos” of “Sociedade Portuguesa de Geotecnia”.

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.

São diversas as atividades promovidas pelo DCT com a participação de Docentes e o apoio de alunos da LEG. Pretende-se apoiar a formação, incentivar o gosto e despertar o interesse dos mais jovens por diversos ramos da Geologia aplicada e das Ciências da Engenharia em áreas específicas da “Engenharia Geológica”. O DCT promove o desenvolvimento do “Programa com Escolas” que tem como objetivos aprofundar e alargar a colaboração com escolas dos ensinos Básico e Secundário do País, partilhando-se de experiências, conhecimentos e meios, disponibilizando, para este efeito, as suas instalações laboratoriais e a experiência científica e pedagógica dos seus docentes. Existem diversas ações (<http://www.dct.fct.unl.pt/programa-com-escolas>): Oferta Pedagógica, Ações de Formação, MyGeoQuiz e Quizes Geológicas, Geologia Portuguesa e Voluntariado. Destacam-se igualmente ações como “Geologia no Verão”, Palestras (“Geologia às Quartas-Feiras”, Metálicos, GeoJortec), Exposição Futurália e na EXPO-FCT.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

Several and diversified activities are developed by DCT teachers with the support of LEG students for scientific and training purposes. It is intended to support and develop formation, knowledge and awaken interests of younger students to different specialities of Applied Geology and Engineering Sciences in areas related with “Geological Engineering”. DCT promotes and develops the “Programa com Escolas” with the aim of extending collaboration with schools of Basic and Secondary Cycles, in a reciprocal actuation, sharing experience, knowledge and providing its laboratories and scientific and pedagogical knowledge of its teachers. This programme includes diversified actions (<http://www.dct.fct.unl.pt/programa-com-escolas>). It is important to highlight the participation in other public actions like “Geologia no Verão”, in Scientific Lectures (“Geologia às Quartas-Feiras”, Metálicos, GeoJortec), in expositions of national importance (Exposição Futurália) and in EXPO-FCT.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

As atividades científicas e tecnológicas de Professores do DCT e estudantes da LEG, MEG e doutoramento têm servido a comunidade, ao nível dos órgãos e entidades da administração central, regional e local, nos seguintes domínios:

- 1) Desenvolvimento de trabalhos de cartografia temática para planos de gestão local ou regional e de ordenamento do território nas vertentes dos Recursos Geológicos, do Património Natural Geológico, na Delimitação de Áreas de Risco Físico, no reconhecimento, caracterização e implementação de medidas mitigação de processos de contaminação do meio.
- 2) Desenvolvimento de trabalhos na área da Geotecnia, em empreitadas de obras públicas, de Geotecnia Ambiental e de Cartografia de Riscos.
- 3) Desenvolvimento de trabalhos para reconhecimento de recursos geológicos disponíveis e suas potencialidades de exploração.
- 4) Apoio a entidades da administração central, de Expertise, em suporte ao desenvolvimento de processos legais, bem como à alteração e redação de novas leis.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

Scientific and technological activities of DCT Professors and LEG, MEG and PhD students have served the community, in collaborations developed with local, regional and central public administration, mainly regarding the development of:

- 1) Thematic cartography studies in support to local and regional land-use planning regarding geological resources, natural geological heritage, and delimitation areas of physical risk; prospecting, characterization and implementation of mitigation actions for contaminated areas.*
- 2) Geotechnical Studies to support construction works, Environmental Geotechnical Studies and Geotechnical Risk Cartography.*
- 3) Studies related with Geological Exploration, Estimation of Available Resources and Geological Reserves and Processing Potentialities.*
- 4) Specialized support to the central government in licensing processes, modifications and transposition of legislation and drafting of technical issues for new legislation.*

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

A webpage da FCT/UNL (www.fct.unl.pt) apresenta um guia com dados relevantes sobre o ensino, planos curriculares, objetivos, oportunidades profissionais, valores das propinas, para todos os Ciclos de Estudos, entre os quais a LEG. Na página web do DCT (<http://www.dct.fct.unl.pt>) é dada informação detalhada sobre o ciclo de estudos. Paralelamente, a página do GEOBIOTEC (<http://www.fct.unl.pt/investigacao/geobiociencias-geoengenharias-e-geotecnologias>) apresenta a Unidade de Investigação onde participam os docentes e investigadores do DCT.

A FCT/UNL e o DCT apresentam igualmente uma página no Facebook.

Outras iniciativas de divulgação:

- Edição de panfletos com o ciclo de estudos bem como de um vídeo de divulgação da LEG (<https://www.youtube.com/watch?v=iryFj-pQgb8>);*
- Participações em ações de divulgação junto de escolas secundárias;*
- Recepção de visitas de escolas secundárias aos laboratórios do DCT;*
- Anúncios em Revistas sobre áreas afins, Congressos, jornais diários e semanários.*

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

FCT/UNL webpage (www.fct.unl.pt) presents relevant data regarding Education, study programmes, objectives, professional skills and opportunities, tuition fees, for all courses including LEG. DCT webpage (<http://www.dct.fct.unl.pt>) presents detailed information about LEG study programme. Also, GEOBIOTEC webpage (<http://www.fct.unl.pt/investigacao/geobiociencias-geoengenharias-e-geotecnologias>) presents the FCT Research Group where professors and investigators of DCT participate. FCT/UNL and DCT are also in Facebook.

Other initiatives are:

- Edition of flyers with course information as well as a dissemination video of LEG (<https://www.youtube.com/watch?v=iryFj-pQgb8>);*
- Participation in promotional actions in secondary schools;*
- Reception of student visits from secondary schools in DCT laboratories;*
- Ads in reviews of related areas, in Conferences and in daily and weekly journals.*

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	5
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	1.7
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	4.2
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
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

• Plano curricular renovado e consolidado sem necessidade de reformulações e novas unidades curriculares, uma vez que a sólida formação de base, rigorosa e atualizada, permite a progressão para ciclos de estudo subsequentes e boa integração no mercado de trabalho.

• Forte componente experimental alicerçada em ensaios laboratoriais, trabalhos campo e visitas de estudo a empresas de obras públicas e do setor da indústria extrativa.

• Estrutura do DCT bem definida e dimensionada permitindo excelente articulação entre o Presidente do Departamento, o Coordenador do ciclo de estudo e as Comissões Científica e Pedagógica.

• Corpo docente integrado no meio científico nacional e internacional, inserido em centro de investigação financiado pela

FCT/MCT, através de colaborações em projetos de I&D.

- *A existência de um corpo docente experiente nas diferentes áreas da LEG e com elevada qualificação académica facilita a diversificação da oferta formativa, de modo a atender às expectativas dos alunos e às necessidades do mercado, em contínua evolução.*
- *Excelente relacionamento entre professores e alunos o que favorece uma aprendizagem mais eficiente.*
- *Satisfação dos diplomados com as capacidades adquiridas e os bons índices de empregabilidade.*
- *Integração dos alunos em atividades de investigação em curso no DCT, no desenvolvimento de PIIC e na divulgação da ciência.*
- *Boa receptividade de empresas e instituições da especialidade, em acolher alunos para realização de estágios PIIC e PIPP.*
- *Os Engenheiros Geólogos formados na FCT-UNL têm encontrado emprego nas empresas que operam em Geotecnia, Georrecursos e Geoambiente sendo de salientar a banda alargada de possibilidades de empregabilidade e a satisfação por parte dos empregadores com a qualidade da formação e com o desempenho dos estudantes.*
- *Sinergias estabelecidas com outros departamentos da FCT/UNL.*
- *Frequência constante de intercâmbio de estudantes ERASMUS.*
- *Boa inserção do DCT e da LEG na cultura de rigor vigente na FCT-UNL e nas relações interinstitucionais e Internacionais.*

8.1.1. Strengths

- *Renewed and consolidated curricular Plan without the need for redesign and new courses, since the solid foundation, accurate and updated training, allows progression to subsequent study courses and good integration in the professional market.*
- *Strongly founded experimental component in laboratory testing, field work and study visits to public works companies and to the mining and quarrying sector.*
- *The well defined and well dimensioned DCT structure allows excellent relationship between the Chairman of the Department, the Coordinator of the study cycle and the Scientific and Pedagogical Committees.*
- *Teaching staff well integrated in the national and international scientific community, and inserted in a research center funded by the FCT/MCT through collaborations in R & D projects.*
- *The existence of an experienced teaching staff in different areas of the LEG and with high academic qualifications facilitates the diversification of the training offer in order to meet the expectations of students and to continuously evolving market needs.*
- *Excellent relationship between teachers and students which favours a more efficient learning.*
- *Satisfaction of graduates with acquired skills and with good levels of employability.*
- *Integration of students in ongoing research activities in the DCT, through the development of PIIC and the dissemination of science.*
- *Good receptivity of companies and institutions to welcome students to perform PIIC and PIPP training periods.*
- *The Geological Engineers trained at the FCT-UNL have found employment in companies operating in Geotechnical Engineering, Georesources and Geoenvironment emphasizing the broad band of employment opportunities and the satisfaction of employers with the quality of training and student performance.*
- *Synergies established with other FCT / UNL departments.*
- *Constant frequency of ERASMUS exchange students.*
- *Good insertion of DCT and the LEG in the current FCT-UNL culture of rigour and in inter-institutional and international relations.*

8.1.2. Pontos fracos

Ponto fraco 1

Dificuldades na manutenção e renovação de equipamentos e consumíveis de uso laboratorial, por limitações orçamentais.

Ponto fraco 2

A realização de visitas de estudo e trabalhos de campo não atinge a frequência e o nível desejável devido à ausência de meios e recursos para transportes e apoio ao alojamento.

8.1.2. Weaknesses

Weakness 1

Difficulties in the maintenance and renewal of equipment and consumables for laboratory use by financial constraints.

Weakness 2

The lack of adequate resources to support the transport and accommodation of the students on field trips and field works does not make possible to reach the frequency at the desirable level.

8.1.3. Oportunidades

Grande flexibilização de integração dos licenciados em empresas de largo espectro de atividade como Geotecnia, Georrecursos e Geoambiente.

Reconhecimento por parte das empresas empregadoras na qualidade técnica e científica dos licenciados no ciclo de estudos. O alargamento de competências proporcionadas pelo Perfil Curricular FCT, muito valorizadas pelo mercado de trabalho, constituindo um fator diferenciador e elemento facilitador de inserção na vida ativa, particularmente na obtenção do primeiro emprego.

O Perfil Curricular FCT permite:

- enriquecer a formação dos estudantes em áreas complementares, nomeadamente em Competências Transversais para Ciências e Tecnologia, e Ciência, Tecnologia e Sociedade e, na continuação dos estudos, em empreendedorismo (2º ciclo).*
- o contacto com atividades de investigação (PIIC) e estágios em empresas (PIPP).*
- adquirir competências em áreas que não se incluem no objeto principal de estudo através da realização de unidades curriculares de Opção Livre.*

8.1.3. Opportunities

Great flexibility of integration of graduates in broad-spectrum Geotechnics, Georesources and Geoenvironment companies.

Recognition by employer companies of the technical and scientific quality of LEG graduates.

The extension of skills provided by the FCT Curricular profile, highly valued by the professional market, constituting a differentiating factor and insertion facilitator in working life, particularly in getting the first job.

The FCT Curriculum Profile allows:

- to enrich the education of students in complementary areas, particularly in Soft Skills for Science and Technology, and in Science, Technology and Society and, in the continuation of studies, in entrepreneurship (2nd cycle).*
- contact with research activities (PIIC) and training periods in companies (PIPP).*
- acquire skills in areas that are not included in the main object of study by following Free Option courses.*

8.1.4. Constrangimentos

Grandes flutuações no número de candidatos que, anualmente, ingressam no ensino superior.

Situação económica do país e os condicionalismos nacionais e internacionais, refletidos não só na situação económica dos candidatos como também na tendência de decréscimo e na dificuldade de afirmação de atuais e novas empresas que operam no âmbito da ciência e engenharia geológica, em particular no sector da construção e obras públicas e na exploração de recursos. Dificuldade na renovação e expansão de equipamentos de uso laboratorial e no terreno para apoio ao ensino.

8.1.4. Threats

Large fluctuations in the number of candidates that annually enter higher education.

Economic situation of the country and national and international constraints, reflected not only in the economic situation of the candidates but also in the downward trend and difficulty of current and new companies operating in the field of science and engineering geology, particularly in the sector of construction and public works and in the exploitation of resources.

Difficulties in renewing and expanding equipment for laboratory and field uses which support teaching activities.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Ponto fraco 1

Reforçar a racionalização de meios e a otimização no uso de materiais e consumíveis sem comprometer a exigência e a qualidade de ensino.

Ponto fraco 2

Empenhamento do DCT na alocação de verbas obtidas em prestação de serviços para apoio e financiamento de trabalhos de campo e visitas de estudo.

9.1.1. Improvement measure

Weakness 1

Enhance the rationalization of resources and optimize the use of materials and consumables without compromising the exigency and the quality of education.

Weakness 2

DCT's commitment to allocate funds obtained from services rendered to support and fund field work and field trips.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ponto fraco 1

Prioridade alta e com tempo de implementação permanente.

Ponto fraco 2

Prioridade alta.

Tempo de implementação: a concretizar a partir do ano letivo de 2016/2017.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Weakness 1

High priority and permanent in implementation time.

Weakness 2

High priority.

Implementation timeline: to be implemented in the academic year 2016/2017.

9.1.3. Indicadores de implementação

Ponto fraco 1

Gestão interna e integrada dos recursos disponíveis face às necessidades. Quantificação e inventariação de materiais e equipamentos garantindo que o número de horas de trabalho laboratorial em cada ano letivo corresponde ao previsto nos conteúdos programáticos das unidades curriculares.

Ponto fraco 2

Monitorização e registo anual do número de visitas de estudo e saídas/horas de trabalho de campo realizadas em cada ano curricular. Para cada ano letivo, no conjunto das unidades curriculares, este número não deverá ser inferior à média realizada nos três anos letivos anteriores.

9.1.3. Implementation indicators

Weakness 1

Internal and integrated management of available resources to face up the needs. Quantification and inventory of materials and equipment ensuring that the number of hours of laboratory work in each academic year corresponds to that specified in the syllabus of the subjects.

Weakness 2

Monitoring and annual registration of the number of study visits / hours of field work carried out in each academic year. For each school year, in all the subjects, this number should not be less than the average achieved in the previous three academic years.

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:

Engenharia Geológica

10.1.2.1. Study programme:

Geological 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:

Engenharia Geológica

10.2.1. Study programme:

Geological 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>