

ACEF/1516/06782 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:
Universidade De Lisboa

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

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

A3. Ciclo de estudos:
Engenharia Geológica e de Minas

A3. Study programme:
Mining and Geological Engineering

A4. Grau:
Mestre

A5. Publicação do plano de estudos em Diário da República (n.º e data):
Despacho n.º 10348/2013, DR n.º 151, II série de 7 de agosto

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:
Engenharia Geológica e de Minas

A6. Main scientific area of the study programme:
Mining and Geological Engineering

A7.1. Classificação da área principal do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF):
544

A7.2. Classificação da área secundária do ciclo de estudos (3 dígitos), de acordo com a Portaria n.º 256/2005, de 16 de Março (CNAEF), se aplicável:
<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:
120

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

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

A10. Número de vagas proposto:

A11. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se a um Mestrado de 2º ciclo do IST, ou a um 2º ciclo de um Mestrado Integrado do IST, os estudantes que estejam nas seguintes condições:

- *tenham terminado no IST uma Licenciatura de 1º ciclo, ou o 1º ciclo de um Mestrado Integrado, sem coerência científica com o curso de 2º ciclo a que se candidatam;*
- *sejam titulares de uma formação de 1º ciclo na área de Ciências e Tecnologia (exceção-se o caso do 2º ciclo em Arquitetura que pressupõe uma formação de 1º ciclo em Arquitetura);*
- *sejam detentores de um currículo escolar, científico ou profissional, que ateste a sua capacidade para realização do Mestrado a que se candidatam.*

A11. Specific entry requirements:

Only the students that meet the requirements below may apply for a 2nd cycle of IST or to a 2nd cycle of an IST Integrated MSc Programme:

- *those who have concluded a 1st cycle degree programme, or a 1st cycle of an Integrated MSc Programme, which do not have scientific consistency with the 2nd cycle for which they apply;*
- *those who hold a 1st cycle degree in the area of Science and Technology (except for the 2nd cycle in Architecture which presupposes a 1st cycle programme in Architecture);*
- *those who have a school, scientific or professional background, certifying their capacity to carry out a MSc for which they apply.*

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):

Tronco Comum

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

Common Branch

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Tronco Comum****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Engenharia Geológica e de Minas

A13.1. Study programme:

Mining and Geological Engineering

A13.2. Grau:

Mestre

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

Tronco Comum**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Common Branch****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*
Minas e Georrecursos (Opções-66ECTS)/Mining and Earth Resources (Options-66ECTS)	MG	36	0
Todas as áreas científicas do IST (Opções-12ECTS)/All scientific areas of IST (Options-12ECTS)	OL	0	0
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	Diss	30	0
Opções - qualquer area científica desta tabela/Options-any scientific area of this table	OP	0	24
(4 Items)		66	24

Mapa I - Percurso 1**A13.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Geológica e de Minas****A13.1. Study programme:****Mining and Geological Engineering****A13.2. Grau:****Mestre****A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Percurso 1****A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Route 1****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*
Minas e Georrecursos/Mining and Earth Resources	MG	18	24
Todas as áreas científicas do IST/All scientific areas of IST	OL	0	6
(2 Items)		18	30

Mapa I - Percurso 2**A13.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Geológica e de Minas****A13.1. Study programme:**

Mining and Geological Engineering**A13.2. Grau:****Mestre****A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Percurso 2****A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Route 2****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*
Minas e Georrecursos/Mining and Earth Resources	MG	30	0
(1 Item)		30	0

A14. Plano de estudos**Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 2 semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:****Engenharia Geológica e de Minas****A14.1. Study programme:****Mining and Geological Engineering****A14.2. Grau:****Mestre****A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):****Tronco Comum****A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):****Common Branch****A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:****1º ano / 2 semestre****A14.4. Curricular year/semester/trimester:****1 year / 2 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)
Exploração de Pedreiras/Quarry Exploitation	MG	Semestral	168	T-28;TP-42;	6	Obrigatória
Instrumentação e Controlo de Processos/Instrumentation and Control of Processes	MG	Semestral	168	T-28;TP-28;PL-14;	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS

Modelização de Reservatórios Petrolíferos/Stochastic Modelling of Oil Reservoirs	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS
Opção Livre 2/Free Option 2	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS
Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos II/Mineral and Solid Waste Processing II	MG	Semestral	168	T-28;TP-14;PL-28;	6	Obrigatória
Geomecânica Aplicada à Exploração/Geomechanics Applied to Mining	MG	Semestral	168	T-28;TP-42;	6	Obrigatória
Recursos Hidrominerais e Geotérmicos/Hydromineral and Geothermal Resources	MG	Semestral	168	T-28;TP-21;TC-21	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS
Prospecção Geológica e Mineira/Geological and Mining Prospecting	MG	Semestral	168	T-28;TP-21;TC-21	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS
Detecção Remota/Remote Sensing	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 2 – Escolher 12 ECTS

(9 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 1º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Geológica e de Minas

A14.1. Study programme:

Mining and Geological Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

Tronco Comum

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

Common Branch

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1 year / 1 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)
Geoestatística/Geostatistics	MG	Semestral	168	T-28;TP-42;	6	Obrigatória
Geologia de Sistemas Petrolíferos/Petroleum Systems Geology	MG	Semestral	168	T-42;PL-21;	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS
Opção Livre 1/Free Option 1	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS
Petroleo e Gás/Oil and Gas	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Poluição e Protecção de Águas Subterrâneas/Groundwater Pollution and Protection	MG	Semestral	168	T-28;TP-42;	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS

Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos I/Mineral and Solid Waste Processing I	MG	Semestral	168	T-28;TP-14;PL-28;	6	Obrigatória
Processamento e Análise de Dados/Data Analysis and Processing	MG	Semestral	168	T-28;S-56;	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS
Amostragem de Sólidos a Granel/Bulk Solid Sampling	MG	Semestral	168	T-28;TP-28;PL-14;	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS
Dinâmica dos Solos e Rochas/Soil and Rock Dynamics	MG	Semestral	168	T-56;	6	Opcional 1 – Escolher 12 ECTS
Exploração de Minas/Mine Exploitation	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória

(10 Items)

Mapa II - Percurso 1 - 2º ano / 1 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia Geológica e de Minas

A14.1. Study programme:

Mining and Geological Engineering

A14.2. Grau:

Mestre

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

Percurso 1

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

Route 1

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1 semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2 year / 1 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)
Gestão Mineira/Mining Management	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 3 – Escolher 12 ECTS
Modelação e Simulação de Processos/Process Modeling and Simulation	MG	Semestral	168	T-28;TP-14;PL-28	6	Opcional 3 – Escolher 12 ECTS
Modelação Hidrogeológica/Groundwater Modelling	MG	Semestral	168	T-28;TP-42;	6	Opcional 3 – Escolher 12 ECTS
Opção Livre 3/Free Option 3	OL	Semestral	168	n.a.	6	Opcional 3 – Escolher 12 ECTS
Projeto de Lavra e Planeamento/Mining Project and Mine Planning	MG	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Projeto em Engenharia Geológica e de Minas/Mining and Geological Engineering Project	MG	Semestral	168	TP-84;	6	Obrigatória
Segurança, Saúde e Ambiente/Environmental, Health and Safety	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Obrigatória
Gestão de Estéreis e Tecnologias de Deposição/Mine Wastes Management and Deposition Technologies	MG	Semestral	168	T-42;TP-21;	6	Opcional 3 – Escolher 12 ECTS

(8 Items)

Mapa II - Tronco Comum - 2º ano / 2 semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica e de Minas

A14.1. Study programme:
Mining and Geological Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

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

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

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 2 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)
Dissertação em Engenharia Geológica e de Minas/Mining and Geological Engineering Thesis	Minas e Georrecursos	Semestral	840	OT-50;	30	Obrigatória
(1 Item)						

Mapa II - Percurso 2 - 2º ano / 1º semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Engenharia Geológica e de Minas

A14.1. Study programme:
Mining and Geological Engineering

A14.2. Grau:
Mestre

A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):
Percurso 2

A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):
Route 2

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º ano / 1º semestre**A14.4. Curricular year/semester/trimester:
2 year / 1 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)
Projeto de Lavra e Planeamento/Mining Project and Mine Planning	MG	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Segurança, Saúde e Ambiente/Environmental, Health and Safety	MG	Semestral	168	T-42;TP-21	6	Obrigatória
Estágio/Training (3 Items)	MG	Semestral	504	E-30	18	Obrigatória

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)***Maria Teresa da Cruz Carvalho e Amílcar de Oliveira Soares***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 - Somincor, EDM, Partex, Visa Consultores, Orica, Sojitz Beralt, Catoca, Fresnilo

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:
Somincor, EDM, Partex, Visa Consultores, Orica, Sojitz Beralt, Catoca, Fresnilo****A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):
[A17.1.2._Minuta_Protocolo de Cooperacao Estagios_2015_2016-1.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._TabelaEstagiosMEGM5.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.

Durante o período de estágio os alunos são supervisionados por um orientador (lista no ficheiro incluído em A17.1, mapa IV), professor do MEGM, que redige em conjunto com o orientador na empresa o plano de trabalhos a realizar durante o estágio, que tem que se enquadrar no âmbito do MEGM, e assegura que o estágio decorre de acordo com o previsto.

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

During the training period, the students are supervised by a supervisor (list in file included in A17.1, map IV), professor of MEGM, who writes with the supervisor in the company the working plan, that has to agree with MEGM objectives, and assures that the training is performed according to the expected.

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

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

Nome / 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:

*Instituto Superior Técnico
Campus Alameda*

*Av. Rovisco Pais, nº 1
1049 - 001 Lisboa*

A19. Regulamento de creditação de formação e experiência profissional (PDF, máx. 500kB):

[A19. Regulamento de creditação da UL.pdf](#)

A20. Observações:

Tabela 5.1.1.1.- Informação RAIDES 14/15 respeitante apenas aos alunos internos (todos)

Tabela 5.1.1.2. - Informação RAIDES 14/15 respeitante apenas aos alunos internos (todos)

Tabela 5.1.2.- Informação RAIDES 14/15 por ano curricular respeitante apenas aos alunos internos (todos)

Tabela 5.1.3. - Vagas concurso interno acesso ao 2º ciclo + alunos ingressados por acesso directo ao 2º ciclo;

Nº Candidatos 1ª opção, Nº colocados 1ª opção 1ª fase - n.a.;

Nº colocados - Só matriculados 1ª vez (valores apurados no RAIDES, só disponíveis ainda para 2014/15);

Nota Mínima de Seriação da 1ª fase - n.a.;

onde se lê "0" deve ler-se "n.a."

Tabela 7.1.1.- nº diplomados e respectivo nº anos para conclusão do curso apurado no âmbito do RAIDES;

No indicador nº diplomados em N anos incluíram-se todos os alunos que concluíram o curso num nº de anos inferior a N, conforme pedido pelo RAIDES.

Nesta tabela os os dados que constam dos diplomados dizem respeito aos anos letivos 2011/12, 2012/13 e 2013/14 pois nesta data ainda não estão apurados os diplomados de 2014/2015.

Tabela 7.2.1. - 34%: calculada com base na informação RAIDES 2014/15 (nº alunos internos enviados RAIDES de nacionalidade não portuguesa + nº alunos a frequentar o IST ao abrigo de programas de intercâmbio de nacionalidade não portuguesa) / (nº alunos internos enviados RAIDES + nº alunos a frequentar o IST ao abrigo de programas de intercâmbio);

22%: Nº alunos que fizeram mobilidade em algum momento do curso ou ao abrigo de algum acordo - MIT, CMU, etc.)/ (Nº alunos internos).

Na secção 4, tabela 7.3.4, na questão "Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out)" não foram consideradas as participações em conferências, reuniões e workshops.

A20. Observations:

Table 5.1.1.1.- Information RAIDES 14/15 concerning intern students (all)

Table 5.1.1.2. - Information RAIDES 14/15 concerning intern students (all)

Table 5.1.2.- Information RAIDES 14/15 by curricular year concerning just intern students (all)

Table 5.1.3. - Vacancies for internal competition - 2nd cycle access + students with direct access to the 2nd cycle;

Number of candidates in 1st option, Number of students placed in 1st option – 1st phase – n.a.;

Number of assigned students: Only registered for the 1st time (values established in RAIDES, only available for 2014/15);

Minimum score of the first phase ranking – n.a.

Table 7.1.1 – nº of graduated students and corresponding number of years to complete the program, determined in RAIDES;

In the indicator, number of graduates in N years, are included all the students that concluded the course in an inferior number of years than N, as requested by RAIDES.

In this table, the data about graduated students refer to years 2011/12, 2012/13 and 2013/14. In the present date the numbers concerning to 2014/2015 are not yet determined.

Table 7.2.1 – 34% based on the information offered by RAIDES 2014/15; (number of intern students send RAIDES of non-Portuguese nationality + number of students attending the IST under the exchange programs for non-Portuguese nationality) / (nº of sent students RAIDES + number of students attending the IST under the exchange programs);

22%: number of students who have made mobility program sometimes in the course or under an agreement – MIT, CMU, etc)/ (Number of intern students).

Section 4, table 7.3.4, in topic "Percentage of teaching staff in mobility (out)" the participation in conferences, meetings and workshops were not considered.

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

O MEGM tem como objectivo principal formar mestres com uma sólida formação básica e com capacidade técnica para a análise e resolução de problemas de prospeção, exploração e valorização dos recursos minerais (metálicos, não metálicos, carvão, rochas ornamentais/pedras naturais e agregados), recursos geotérmicos, de petróleo e de gás. Para além disso, é dada formação aos estudantes na reciclagem de resíduos sólidos e na gestão, protecção e exploração de aquíferos (recursos hídricos subterrâneos e recursos hidrominerais), em obras geotécnicas, no domínio das sondagens e prospecção geofísica e no emprego de explosivos em operações de desmonte, escavações e demolições. O MEGM dá ainda formação na recuperação geo-ambiental de áreas mineiras abandonadas e recuperação do Património Cultural construído e outras actividades técnicas relacionadas com o meio geológico, num quadro de desenvolvimento sustentado, e sua interacção com planos de ordenamento do território, a nível local e regional.

1.1. Study programme's generic objectives.

The MEGM aims to prepare masters with a sound basic training and a technical capacity that enables them to analyze and solve problems of exploration, exploitation and valorization of mineral (metallic, nonmetallic, coal, ornamental rocks/stones and aggregates), oil, gas and geothermal resources. Besides, preparation is given to the students on the solid waste recycling and in the management, protection and exploitation of aquifers (groundwater and hydromineral), in geotechnical works, in the field of drilling and geophysical exploration and in the use of explosives in demolition works of excavations and stopes. Also, MEGM gives formation in the geo-environmental recovery of abandoned mining sites and in the recovery of cultural constructed patrimony and other activities related with the geologic environment in

a sustainable development perspective interacting with the territorial management at local and regional levels.

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

Nos termos do n.º 1 do Artigo 3.º dos Estatutos do IST, homologados pelo Despacho n.º 12255/2013 publicado em Diário da Republica de 25 de setembro de 2013, “É missão do IST, como instituição que se quer prospectiva no ensino universitário, assegurar a inovação constante e o progresso consistente da sociedade do conhecimento, da cultura, da ciência e da tecnologia, num quadro de valores humanistas.”

Nos termos do n.º 2 do mesmo artigo estabelece-se que, no cumprimento da sua missão, o IST: Privilegia a investigação científica, o ensino, com ênfase no ensino pós-graduado, e a formação ao longo da vida, assim como o desenvolvimento tecnológico; Promove a difusão da cultura e a valorização social e económica do conhecimento científico e tecnológico; Procura contribuir para a competitividade da economia nacional através da transferência de tecnologia, da inovação e da promoção do empreendedorismo; Efetiva a responsabilidade social, na prestação de serviços científicos e técnicos à comunidade e no apoio à inserção dos diplomados no mundo do trabalho e à sua formação permanente.

O MEGM proporciona ensino de elevada qualidade, promove a ligação entre a universidade e o sector produtivo e a transferência de tecnologia, sendo orientado para o desenvolvimento da capacidade de trabalho do aluno, estimulando-o a pesquisar, cooperar e cultivar a excelência. Os objectivos do MEGM integram-se pois nos objectivos gerais do IST.

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

As laid down in No. 1 of Article 3 of IST statutes, adopted by Order 12255/2013 published in the Official Journal of 25 September 2013, “As an institution that aspires to be prospective in Higher Education, the mission of IST shall be to ensure constant innovation and consistent progress of the knowledge-based society, culture, science and technology within a framework of humanistic values.”. As laid down in No. 2 of the same article, in fulfilling its mission, IST shall favour scientific research, instruction, with emphasis on post-graduate education and lifelong learning and technological development; promote the dissemination of culture and the social and economic valorisation of scientific and technological knowledge; seek to contribute to the competitiveness of the Portuguese economy through technological transfer, innovation and furtherance of entrepreneurship; enforce social responsibility when providing its scientific and technical services and supporting the integration of its graduates in the labor market and their constant training.

The MEGM program provides high quality training, promotes the cooperation between the university and the productive sector and the technology transfer, being oriented to the development of students work capacity, stimulating the research, cooperation and excellenc: The objectives of MEGM therefore fit in the overall objectives of IST.

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

Os objectivos do ciclo de estudos são divulgados de uma forma permanente, nas páginas da web do Instituto Superior Técnico e do Mestrado de Engenharia Geológica e de Minas. Ocasionalmente são organizados eventos e/ou reuniões organizados em que o ciclo de estudos é apresentado a estudantes ou a docentes para análise e discussão dos objectivos. Constituem também meios de divulgação as actividades extracurriculares organizadas pelas associações de estudantes e pelo Núcleo de Estudantes de Engenharia Geológica e de Minas, nas quais o ciclo de estudos e os seus objetivos são difundidos, tanto no meio académico quanto no âmbito mais alargado da sociedade em geral.

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

Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives. The web pages of the University and of the Master of Mining and Geological Engineering Program offer information on the program. Occasionally events and/or meetings are organized to present the program or to analyze and discuss its objectives with professors and students. The extracurricular activities organized by student associations and by the Mining and Geological Engineering Students Nucleus, also constitute an opportunity to disseminate information on the program, both in academia and in the wider context of the society in general.

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.

Como definido no Guia Académico dos cursos de 1º e 2º ciclo, a coordenação dos ciclos de estudo (CE) no IST encontra-se cometida a estruturas próprias, relacionadas com as unidades e estruturas de ensino e de ID&I, compreendendo Coordenadores de Curso. Junto do Coordenador de curso funciona uma Comissão Científica e uma Pedagógica, a qual integra representantes dos alunos, visando assessorá-lo no acompanhamento científico e

pedagógico do curso.

A criação, extinção ou alteração de CE tem procedimentos aprovados pelo IST disponíveis na página WEB do Conselho de Gestão. Os Departamentos ou Estruturas elaboram propostas e remetem-nas ao Presidente. Os processos passam pelos vários órgãos da escola (CC,CP,CG,CE) terminando com a aprovação, ou não, do Reitor. A distribuição do serviço docente é proposta pelos Departamentos, aprovada pelo CC e homologada pelo Presidente do IST. As normas e mecanismos estão definidos no Regulamento de Prestação de Serviço dos Docentes do IST.

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.

As referred in the 1st and 2nd cycle Academic Guide, the coordination of the IST's programs is carried out by specific structures, along with the teaching and RD&I units, comprising Program Coordinators. The former closely cooperates with a Scientific and a Pedagogical Committee, which includes students' representatives, with the purpose of assisting him/her under the scope of the scientific and pedagogical objectives of the program.

The creation, closure or change of SC is subject to the procedures adopted by the IST and area available on the webpage of the Management Board. The Departments or Structures elaborate proposals and deliver them to the President and the different IST's bodies analyse them, which are finally adopted or rejected by the Rector.

The teaching staff service distribution is proposed by the Departments, adopted by the SC and approved by the President of IST. The provisions and mechanisms are defined in the IST's Teaching Staff Service Regulations.

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 ativa destes elementos na gestão da qualidade do CE está assegurada de várias formas, sendo exemplo disso a Comissão Pedagógica (CP) de curso (que para além do coordenador, inclui na sua constituição os alunos delegados de cada ano e uma representação de vários docentes) e o Regulamento de Avaliação de Conhecimentos e Competências onde se prevê a clarificação de todos os aspetos relacionados com a atividade letiva, e que conta com uma participação da CP no processo de preparação de cada semestre. Mais adiante serão ainda explanadas outras formas de contribuição dos estudantes e docentes no processo de gestão da qualidade do CE, referindo-se como exemplo alguns inquéritos lançados regularmente tais como o inquérito de avaliação da Qualidade das UC (QUC), cujo regulamento prevê a auscultação também dos docentes e delegados e inquérito de avaliação do percurso formativo dos alunos finalistas, cujos resultados são incorporados num relatório Anual de Autoavaliação de cada CE (R3A).

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 active participation of these elements in the quality management process of the CE can be ensured in different ways, for example, through the Pedagogical Committee which, in addition to the programme coordinator, includes students' and teachers' representatives, and through the Knowledge and Skills Assessment Regulations, which provides for the clarification of all aspects related to the academic activity and counts on an active participation of the Pedagogical Committee in the preparation of each academic semester.

Other forms of contribution from students and teachers in the CE quality management process will be provided below. For example some regular surveys, such as the QUC survey, whose regulations provides for the consultation of teachers and students' representatives and the final-year students path survey, whose results are included in a Self-Assessment report (R3A).

2.2. Garantia da Qualidade

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

Nos últimos anos o IST assumiu como objetivo estratégico da escola o desenvolvimento de um Sistema Integrado de Gestão da Qualidade (SIQulST), com o objetivo de promover e valorizar a cultura de qualidade desenvolvida na escola, com a institucionalização de um conjunto de procedimentos que imprimem a melhoria contínua e o reajustamento, em tempo real, dos processos internos. O modelo abrange as 3 grandes áreas de atuação do IST-Ensino, ID&I, e Transferência de Tecnologia, assumindo-se como áreas transversais e de suporte as restantes áreas estratégicas da escola. Certificado em 2013 pela A3ES, destacam-se os seguintes instrumentos de gestão da qualidade do ensino: Guia Académico, QUC (subsistema de garantia da qualidade das unidades curriculares), e R3A (Relatórios anuais de autoavaliação) que integram indicadores de desempenho, incluindo os decorrentes do desenvolvimento de inquéritos e estudos vários. A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão destes dois últimos ao 3º ciclo.

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

In recent years, the IST has strategically invested in the development of an Integrated Quality Management System (SIQulST), with the purpose of promoting and enhancing the culture of quality developed at the IST, by adopting a set of procedures for continuous improvement and readjustment, in real time, of its internal procedures. The model covers IST's 3 major areas of action - Teaching, RD&I, and Technology Transfer - assuming as cross-cutting and support areas all the other strategic focus areas of the school. Certified in 2013 by A3ES, the following quality management tools should be highlighted: the Academic Guide, the QUC (quality assurance sub-system for course units) and R3A (Self

Evaluation Annual Reports) which include performance indicators, including those resulting from surveys and other studies. Fully operational for 1st and 2nd cycles, these last tools should be extended to the 3rd cycle briefly.

2.2.2. Indicação do responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade e sua função na Instituição. A coordenação e gestão do SIQuIST cabe ao Conselho para a Gestão da Qualidade do IST (CGQ), o qual é dirigido pelo Presidente do IST, ou pelo membro do CG em quem este delegar essas competências.

Compete ao CGQ, no quadro do sistema nacional de acreditação e avaliação, nos termos da lei e no respeito pelas orientações emanadas pelos órgãos do IST, propor e promover os procedimentos relativos à avaliação da qualidade a prosseguir pelo IST no âmbito das atividades de ensino, I&DI, transferência de tecnologia e gestão, bem como analisar o funcionamento do SIQuIST, elaborar relatórios de apreciação e pronunciar-se sobre propostas de medidas de correção que considere adequadas ao bom desempenho e imagem da instituição.

Para além do Presidente do IST integram o CGQ: um docente do Conselho Científico, um docente e um aluno do Conselho Pedagógico, os Coordenadores da Áreas de Estudos e Planeamento e de Qualidade e Auditoria Interna, e o Presidente da Associação de Estudantes do IST.

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

SIQuIST is coordinated and managed by IST's Quality Management Council (CGQ), which is chaired by the President of IST, or by the member of the CG to whom he delegates that power. It is up to the CGQ, under the national accreditation and evaluation framework, and in accordance with the law and in compliance with the guidelines issued by the IST's bodies, to propose and promote the procedures regarding quality evaluation to be pursued by IST under its major activities: teaching, R&DI, technology transfer and management. CGQ is also responsible for examining the functioning of SIQuIST, by elaborating assessment reports and delivering opinions on proposals of corrective measures deemed suitable for the institution's performance and image. CGQ consists of the President of IST, a member of faculty from the Scientific Board, a teacher and a student from the Pedagogical Council, the Coordinators of the Planning and Studies and Internal Quality and Audit Offices and the President of Students' Association.

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

A principal fonte de informação para todos os processos de acompanhamento e avaliação periódica dos CE é o sistema de informação e gestão Fénix, complementado com informação recolhida através de inquéritos à comunidade académica, e outras fontes externas à instituição quando necessário.

O acompanhamento e avaliação periódica dos cursos são feitos através dos mecanismos referidos em 2.2.1, destacando-se os R3A que se traduzem num pequeno documento de publicação anual onde se sintetizam indicadores considerados representativos de três momentos distintos – Ingresso, Processo Educativo e Graduação – que permitem uma visão global e objetiva do curso num determinado ano.

A funcionar em pleno no 1º e 2º ciclos, está em curso a extensão deste documento ao 3º ciclo, permitindo uma visão global e a identificação dos aspetos críticos e constrangimentos de cada curso num determinado ano, estando na base de um relatório síntese anual das atividades das coordenações de curso.

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

The Fénix information and management system is the main source of information for all periodic follow-up and assessment processes of the study cycles is, complemented with information obtained through surveys targeted at the academic community and other external sources, when necessary. The periodic follow-up and assessment processes of the programs is carried out through mechanisms referred in paragraph 2.2.1, of which the R3A reports are noteworthy, which consist of a short, annually published document that summarizes indicators suitable for three distinct stages—Admissions, Educational Process and Graduation—which allow for a global and objective view of the programme in a given year. Fully operational in the 1st and 2nd cycles, the extension of the R3A to the 3rd cycle is underway. These reports provide an overview of and identify critical aspects and constraints of each program in a given year and constitute the basis for a summary report of the activities of every course coordination board.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779578430992>

[/Manual%20da%20Qualidade%20IST%20V00-29-05-2012-1.pdf](#)

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

O MEGM tem origem na Licenciatura pré-Bolonha que foi objecto de Avaliações pela Fundação das Universidades Portuguesas (FUP) e pela Ordem dos Engenheiros (OE). Na sua adequação a Bolonha incorporou recomendações efectuadas pelas duas entidades, sendo exemplos: a maior divulgação do curso em particular na participação de docentes e alunos nos projectos Geopaper e Geoexperimenta que consistem em actividades experimentais para alunos do ensino secundário para aumentar o número de candidatos. A divulgação através do programa Erasmus e outros programas de mobilidade internacionais foi também melhorada; a completa remodelação de parte das instalações laboratoriais com melhoria significativa das condições de leccionação e investigação. Foi introduzida uma unidade curricular, Segurança, Saúde e Ambiente, e uma unidade curricular de opção de controlo e automação de processos com conteúdos ao nível de hardware. Quanto a espaços para docentes, aguarda-se para futuro próximo intervenção de fundo.

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

The MEGM originated from the pre-Bologna degree programme, which underwent several evaluations by the Foundation for Portuguese Universities (FUP) and the Order of Engineers (OE). When adapting it to the Bologna process, it accommodated recommendations made by the 2 entities, such as : higher promotion of the program particularly in the participation of professors and students in the projects Geopaper and Geoexperimenta which consist in a set of experimental activities for undergraduate students aiming at the increase in the number of candidates. The dissemination of the program under the Erasmus program and other international programs was improved too; the complete renovation of part of the laboratories with significant improvements of the teaching and reserach conditions. As well, unit courses Segurança, Saúde e Ambiente and Instrumentation and Process Control with hardware contents were added. It is expected that the professors areas will be renovated in the near future.

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

O Mestrado em Engenharia Geológica e de Minas no seu formato pós- Bolonha foi acreditado preliminarmente pela A3ES em 2010, sem qualquer tipo de condição e/ou recomendação. Este curso no seu formato pós-Bolonha teve origem na Licenciatura pré-Bolonha em Engenharia Geológica e Mineira, curso com a duração de 5 anos que passou pelos seguintes processos:

Entidade Avaliadora: FUP - Fundação das Universidades Portuguesas

Natureza: Avaliação

Ano: 1998

Resultados: não disponíveis na WEB.

Entidade Avaliadora: OE – Ordem dos Engenheiros

Natureza: Acreditação

Ano: 2006

Resultados: Acreditado por 6 anos.

Entidade Avaliadora: OE – Ordem dos Engenheiros

Natureza: Acreditação

Ano: 1998

Resultados: Acreditado por 6 anos.

Nota1: em 2003 a avaliação do curso foi adiada pelo CNAVES, devido a uma reestruturação profunda do seu plano de estudos.

Nota 2: em 2007 houve uma prorrogação do prazo de Acreditação às Licenciaturas pré-Bolonha e Mestrados pós-Bolonha até 31/12/2010

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

The MSc Program in Geological and Mining Engineering, in its post-Bologna format, was accredited preliminarily by A3ES in 2010 with no conditions and/or recommendations. It was originated from the 5-year, pre-Bologna degree program Geological and Mining Engineering, which went through the following processes:

Assessing Authority: FUP - Foundation of the Portuguese Universities

Nature: Assessment

Year: 1998

Results: Not available online.

Assessing Authority:OE-Portuguese Engineers Association

Nature:Accreditation

Year:2006

Results:accredited for a period of 6 yrs.

Assessing Authority: OE-Portuguese Engineers Association

Nature:Accreditation

Ano: 1998

Results:accredited for a period of 6 yrs.

Note 1: In 2003 the course assessment was postponed by the CNAVES, due to a far reaching restructuring of its plan of studies.

Note 2: In 2007 the accreditation deadline for the pre-Bologna BSc degrees was extended until 31/12/2010

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)
3 Museus/ 3 Museums	582.7
9 Salas de estudo/ 9 Study rooms	593.5
5 Salas de aula/ 5 Classrooms	335.4
3 Laboratórios de ensino/investigação /3 Teaching/Research laboratories	179
3 Gabinetes/ 3 Offices	41.2
2 Salas de reunião/convívio /2 Meeting Rooms and Lounge areas	51.5
4 Salas de informática/ 4 Computer rooms	145.2
3 Bibliotecas/ 3 Libraries	973.6
13 Laboratórios exclusivamente para investigação/ 13 Research Labs	289
1 Sala de apoio a laboratórios/ 1 Laboratory support room	6.7
1 Laboratório de ensino/ 1 Teaching Laboratory	73.3
7 Salas de apoio/oficina a laboratórios exclusivos para investigação/ 7 Support room/workshop for research laboratories	61.2

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
Reagentes e material vidro necessário à preparação de amostras análise química/ Chemical reagents and glass material for the chemical analysis	1
Microscópios de luz reflectida e de luz polarizada/Microscópios de luz reflectida e de luz polarizada/ Polarized and reflected light microscopes	8
Medidor PH, Potencial Redox balança, balança de Marcy, lupa/ pHmeter Redox potential meter, marcy balance, stereomicroscope	2
Câmara de simulação climática/ Climatic and Corrosion Chamber	1
Cartas Geológicas e Notícias Explicativas/ Geological maps	1
Análise Térmica Diferencial/ Differential Thermal Analysis	1
Desionizador, porosímetro e permeâmetro/ Deionizer, Gas permeameter (GPP M100A)/ Mercury Intrusion Microporosimeter (Micromeritics Pore Auto III)	1
Estufas, muflas, peneiros e moinhos, lupas de bancada/ Ovens, Equipment for screening of soils and sediments, Stereomicroscopes	4
Equip. Anal. Quim. (Dif. RX, Espectrof. RX, Microtom. RX, Cromatog. Iónico Espect. IV, Equip. Abs. At.)/Equip. Anal. Quim. (Dif. RX, Espectrof. RX, Microtom. RX, Cromatog. Iónico Espect. IV, Equip. Abs. At.)	1
Analytical chemical equipment :XRay Diffraction, XRay fluorescence, XRay Microtomography, Ion chromatographer (DIONEX SP2000i)/ Atomic absorption spectrophotometer (VARIAN Fast Sequential AA280FS)/ Thermogravimetric (TG) Calorimetric (Netzsch STA 409 PC LUXX)	1
Titulador e doseador de iões, Methro/ Owner and Dosing of ions, Methro	1
Acervo Mineralógico, Petrológico, Paleontológico e Livros/ Mineralogical petrological and paleontological collections, Scientific books	1
Peneiros, ultrasons, quateador, amostrador solos,moinhos de agata, agitador)/ Test sieves (RETSCH) and sieve shakers, Milling equipment for powder preparation (RETSCH), Soils and waters samplers	1
Equip Geolog. vários (GPS Diferencial, Bussolas, Telemetro, Martelos; Lupas; Lamp. UV, Cont. Geiger, Maq. Foto.)/ Geology equipment (GPS, compasses, telemeter, hammers, stereomicroscopes, UV lamp, Geiger counter	1
Máquinaria vária (caroteadora, desgaste manual, corte indust., desb., poli., corte lab., maq. vacuo)/ Machinery (Equip for preparation of samples of rocks and for cutting, polishing and buffing to implementation of thin blades and surfaces...)	1
Amplificador e Acelerómetros/ Amplifier with accelerometer measurements	1
Misturadora de argamassas/ Bench Mounting Mixer	1
Convergenciómetro/ Convergencemeter	1
Equipamento (engenho) e cortadores para realização de amostras	1
Sistema de aquisição de dados (ADU) (Data Taker)/ Data acquisition and monitoring system (ADU) (Data Taker)	2
Conjuntos de extensómetros eléctricos e sistema mecânico de leitura axialperimetral de deformações/ Sets of Strains Gauges and axialcircumferencial devices for deformation measurements	1
Câmara húmida/ Moisture Cabinet	1
Inclinómetro e acessórios/ Inclinator and accessories	1
Martelo Schmit/ Schmit hammer	1

Sismógrafos de refração e geofones para medição de vibrações 3D/ Seismograph – Refractional Vibration Recorder Signal Enhancemer	2
Equipamento para ensaios/ Testing Equipment	19
Water level T probe with datalogger; Hanheld Water level meter	16
Equipamento portátil/ Portable/Handheld equipment	20
Moinhos: discos, rolos, varas, bolas/ Disk, Roller, Ball and Rod Mill	6
Mesa oscilante laboratorial+ Mesa vibratória/ Wet shaking table + Vibration Shaking Table	3
Separadora magnética/ Magnetic separator	4
Workstations/Software	66
Printing and logging meter	3
Multiparmétrica/ Multiparametric	2
Equipamento Geotecnia (Prensa+acessórios...)	10
CTD Driver	9
Celulas Flutuação por Espumas (bateria de células, Célula Leeds, Células da Minemet Recherche); Colunas de Flutuação/Mechanical froth flotation cells (battery of cells, Leeds cell and Minemet Recherche cells); Froth Flotation Column.	6
Multiparmétrica registo contínuo T, EC, pH e Multiparmétrica T, E, pH, O2, Redox	6
Câmara húmida/ Moisture Cabinet	1
Data logger	2
Equipamento Classificação e hidroclassificação (Crivo vibrante, Kit de hidrociclonagem da Mozley; Classificador mecânico de parafuso (Atkins), elutriador)/ Screening and Size Classification Equipment (Vibrating screen, Mozley kit of hydrocycloning, Mechanical classifier of Atkins, elutriator)	3
Células triaxiais e acessórios/ Triaxial Cell and accessories	2
Equipamento de Conc. Grav. (Espiral de Humphery, jiga,diafragama DW) /Gravity concentration equipment.(Humphreys spiral, jigs DW)	2
Piezómetro hidráulico com sensor de leitura/ Hydraulic Piezometer and waterlevel sensor	1
Reflectometer	3
Soil Moisture Sensor+Cromatógrafo iónico + Low Flow Purge and Sampling+ Weather Station+ Groud penetrating radar+ aquifer model+ perfilómetro	7
Equip. Análise Granulométrica; Crivos, Agitador; Ultrasons, divisor Jones e de Análise. Densitária./Size Analysis equip.; Sieves, Agitator; Ultrasound, Jones splitter/sampler and Heavy Liquid Analysis.	1
Surface roughness equipment/ Equipment for rock surface roughness determination and accessories; Cherchar equipment/ Equipment for rock abrasiveness determination;	1
Soil shear and consolidation equipment/ Edometer for soil shear and consolidation tests with data acquisition system, software and other accessories.	1
Outros equipamentos e maquinaria/ Other equipment and machinery	25

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O IST é membro da rede CLUSTER - Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research. O MEGM tem acordos Erasmus SMILE, Santander, Ciência s/ Fronteiras e Bi-lateral (Brasil) para mobilidade estabelecidos com várias universidades europeias em Engenharia Geológica e de Minas. Nos últimos 4 anos o MEGM recebeu alunos das seguintes universidades Università degli Studi di Roma 'La Sapienza' e Università Degli Studi di Catania (IT), Universidad de Vigo (ES), Technische Universiteit Delft (NI), University of Zagreb (HR), Politechnika Slaska (PL), University of Leoben (AT), Erasmus Mundus - Euroeast (Georgia), University of Mining and Geology 'St. Ivan Rilski' (BG), PUC-CHILE e Universidad Técnica Federico Santa María (Chile), Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de Pernambuco e Universidade Federal de Goiás (Brasil). O MEGM enviou para mobilidade estudantes ao abrigo dos acordos Erasmus e Bi-lateral (BR).

3.2.1 International partnerships within the study programme.

IST is a member of the CLUSTER network - Consortium Linking Universities of Science and Technology for Education and Research. MEGM has Erasmus, Smile, Santander, Ciência s/ Fronteiras and Bi-lateral (Brasil) agreements with several European universities in the field of geological and engineering. In the last 4 years, MEGM received students from the following universities: Università degli Studi di Roma 'La Sapienza' e Università Degli Studi di Catania (IT), Universidad de Vigo (ES), Technische Universiteit Delft (NI), University of Zagreb (HR), Politechnika Slaska (PL), University of Leoben (AT), Erasmus Mundus - Euroeast (Georgia), University of Mining and Geology 'St. Ivan Rilski' (BG), PUC-CHILE e Universidad Técnica Federico Santa María (Chile), Universidade Federal da Bahia, Universidade Federal de Ouro Preto, Universidade Federal de Pernambuco e Universidade Federal de Goiás (Brasil). MEGM sent students under Erasmus and Bi-lateral (Brasil) agreements.

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.

Existem colaborações com outras escolas que também leccionam Engenharia Geológica e Engenharia de Minas, nomeadamente a Universidade Nova de Lisboa - Faculdade de Ciências e Tecnologia, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e a Universidade de Aveiro, seja ao nível de colaborações no âmbito das teses de mestrado, seja em co-orientações, seja na participação em júris de provas. Professores e alunos do MEGM participam nos eventos da Ordem dos Engenheiros que costuma patrocinar e participar em eventos no IST (e. g. Jornadas de Santa Bárbara, cerimónias de Abertura e Encerramento dos anos lectivos). Várias empresas patrocinam a realização de estágios curricular e de Verão de alunos do MEGM (e. g. Somincor, Secil, Almina, Renascimento, Coelho da Silva, Visa Consultores, Sojitz, Orica). É prática habitual o convite de profissionais para proferirem seminários no âmbito de Unidades curriculares do MEGM.

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

There are also collaborations with other schools that also run Geological Engineering and Mining Engineering programs, namely the Faculty of Sciences and Technology at the New University of Lisbon, the Faculty of Engineering at the University of Porto and the University of Aveiro, as collaborations in Master theses as in co-orientations as in the participation in the exams juries. Professores and students of MEGM participate in events of Ordem dos Engenheiros (Portuguese Engineering Association) which uses to sponsor and participate in events in IST (e. g. Jornadas de Santa Bárbara, Opening and Closing Years ceremonies). Several companies sponsor the realization of curricular or summer training programs for MEGM students. It is usual to invite professionals to give conferences in curricular units of MEGM.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

Dentro do IST existem colaborações com outros ciclos de estudos designadamente ao nível da leccionação de unidades curriculares e realização de trabalhos conjuntos dos alunos, uso de laboratórios e orientações de mestrados, particularmente com ciclos de estudo nos domínios da Engenharia Civil, Engenharia de Petróleos, Engenharia Química, Engenharia Electrotécnica e Engenharia do Ambiente.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

Within IST there are collaborations with other program cycles namely in the lecturing of general engineering courses, development of project work, use of laboratories and Master thesis supervision, in particular in study cycles on Civil Engineering, Petroleum Engineering, Chemical Engineering, Electrical Engineering and Environmental Engineering.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Maria Teresa da Cruz Carvalho

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

Maria Teresa da Cruz Carvalho

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

Universidade de Lisboa

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

Instituto Superior Técnico

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 Marques Bernardo****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Pedro Alexandre Marques Bernardo***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar convidado ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***60***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:****[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)****Mapa VIII - José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***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 Paula Alves Afonso Falcão Neves****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Ana Paula Alves Afonso Falcão Neves***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Instituto Superior Técnico***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 Miguel Berardo Duarte Pina

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Pedro Miguel Berardo Duarte Pina

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado 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 - Gustavo André Paneiro

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

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

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

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 - António José da Costa Silva

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
António José da Costa Silva

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

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

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 Orquídia Teixeira Neves

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

Maria Orquídia Teixeira Neves

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

Universidade de Lisboa

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

Instituto Superior Técnico

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 João Correia Colunas Pereira

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

Maria João Correia Colunas Pereira

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

Universidade de Lisboa

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

Instituto Superior Técnico

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 - Luís Filipe Tavares Ribeiro

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

Luís Filipe Tavares Ribeiro

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

Universidade de Lisboa

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

Instituto Superior Técnico**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 - Amílcar de Oliveira Soares****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Amílcar de Oliveira Soares*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico*****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 - Rúben Filipe Martins Nunes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Rúben Filipe Martins Nunes*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico*****4.1.1.4. Categoria:*****Monitor 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 Jorge Gonçalves de Sousa****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****António Jorge Gonçalves de Sousa*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):**

Universidade de Lisboa**4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico*****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 Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico*****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 - Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):*****Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães*****4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):*****Universidade de Lisboa*****4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*****Instituto Superior Técnico*****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 Jorge Pinto Correia****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

Pedro Jorge Pinto Correia

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Monitor 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 - Fernando de Oliveira Durão

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):
Fernando de Oliveira Durão

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

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

4.1.1.4. Categoria:
Professor Associado ou equivalente

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

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

4.1.2 Mapa IX - Equipa docente do ciclo de estudos (preenchimento automático)

4.1.2. Mapa IX -Equipa docente do ciclo de estudos / Map IX - Study programme's teaching staff

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Maria Teresa da Cruz Carvalho	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Pedro Alexandre Marques Bernardo	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	60	Ficha submetida
José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Ana Paula Alves Afonso Falcão Neves	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Pedro Miguel Berardo Duarte Pina	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Gustavo André Paneiro	Doutor	Georrecursos	100	Ficha submetida
António José da Costa Silva	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Maria Orquídia Teixeira Neves	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Maria João Correia Colunas Pereira	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Luís Filipe Tavares Ribeiro	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Amílcar de Oliveira Soares	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Rúben Filipe Martins Nunes	Mestre	Engenharia Geológica	100	Ficha submetida
António Jorge Gonçalves de Sousa	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida

Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
Pedro Jorge Pinto Correia	Mestre	Engenharia Geológica e Mineira	100	Ficha submetida
Fernando de Oliveira Durão	Doutor	ENGENHARIA DE MINAS	100	Ficha submetida
			1660	

<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:	16	96,39

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):	14.6	87,95

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):	15	90,36
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):	2	12,05

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:	12	72,29
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):	1	6,02

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 avaliação do desempenho do pessoal docente do IST assenta no sistema multicritério definido no "Regulamento de

Avaliação de Desempenho dos Docentes do Instituto Superior Técnico (RADIST)" (Despacho Reitoral nº 4576/2010, DR 2ª Série, nº 51 de 15 de Março), sendo aplicado a cada docente, individualmente e nos períodos estipulados por Lei. Permite a avaliação quantitativa da atuação do pessoal docente nas diferentes vertentes, e reflete-se, nomeadamente, sobre a distribuição de serviço docente regulamentada pelo Despacho Reitoral n.º 8985/2011 (DR, 2ª Série, N.º 130 de 8 de Julho). O Conselho Coordenador da Avaliação do Docentes (CCAD) do IST, no exercício das competências previstas no RADIST, elaborou um relatório sobre as avaliações de desempenho dos docentes relativas aos períodos 2004-2007, 2008-2009, 2010 -2012. Estes relatórios fornecem ampla informação sobre as avaliações realizadas, respeitando escrupulosamente o princípio da confidencialidade dos resultados da avaliação de cada docente estabelecido no artigo 30º do RADIST, e foram objeto de discussão nos diferentes Órgãos do IST. Em resultado desta discussão, da experiência adquirida nas avaliações anteriores e das audiências sindicais, que foram efetuadas nos termos previstos na lei, foram produzidas atualizações do RADIST que foram aprovadas pelos Órgãos competentes do IST e que publicadas em Diário da República em 2013 (Despacho Reitoral no. 262/2013, DR 2ª Série, N.º 4 de 7 de Janeiro de 2013) e está a ser finalizada uma nova revisão que estará em vigor no triénio 2016-2018 que resultou do trabalho de uma comissão eventual do Conselho Científico. Paralelamente, a avaliação das atividades pedagógicas é efetuada recorrendo ao Sistema de Garantia da Qualidade das Unidades Curriculares. Este sistema baseia-se na realização de inquéritos pedagógicos aos alunos, na avaliação por parte de coordenadores de curso e delegados de curso, na realização de auditorias de qualidade e na elaboração de códigos de boas práticas.

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

The performance assessment of IST teaching-staff relies on the multicriterion system defined in the "Performance bylaw of the IST Teaching-staff" (Rectorial Order 4576/2010, Government Journal 2nd Series, No. 51 of 15 March), which is applied individually to each teacher during the periods established by law. The quantitative assessment of the teaching staff performance is reflected in different strands, namely, on the allocation of teaching tasks that is governed by the Rectorial Order 8985/2011 (Government Journal, 2nd Series, No. 130 of 8th July). Pursuant to the powers and responsibilities conferred upon it under the RADIST, the Coordinating Board for Teacher Evaluation (CCAD) elaborated a faculty performance report for the periods 2004-2007, 2008-2009, and 2010-2012. This report, which provides extensive information on such evaluations, with scrupulous regard for the principle of confidentiality of each teacher's results established in article 30 of RADIST, was discussed in the different bodies of IST. As a result of this discussion, from the experience gained from previous assessments and hearings with trade unions, which were held pursuant to the law, updates to the RADIST were adopted by the relevant bodies of IST and published in the Official Journal in 2013 (Rector's Order No. 262/2013, Official Journal 2nd Series, No. 4 of January 7th 2013) and a new version of the RADIST is now being discussed to be implemented in 2016-2018. This revised version has resulted from the work of an ad hoc committee of the Scientific Council.

In parallel, the teaching activities evaluation is performed using the Quality Guarantee System of the curricular units. This system is based on pedagogic surveys to the students, on the performance evaluation implemented by the course coordinators and student delegates and on quality audits and elaboration of good practice codes.

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

<http://conselhocientifico.tecnico.ulisboa.pt/files/sites/47/Regulamento-de-avaliacao-de-desempenho-dos-docentes-IST-Alteracao-29Jun2010.pdf>

4.2. Pessoal Não Docente

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

Jorge Paulo Martins Fernandes - 20%

Carlos Paulo Cardoso da Costa - 20%

Elisa do Nascimento Pires Costa - 30%

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

Jorge Paulo Martins Fernandes - 20%

Carlos Paulo Cardoso da Costa - 20%

Elisa do Nascimento Pires Costa - 30%

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

Jorge Paulo Martins Fernandes - 9º ano escolaridade

Carlos Paulo Cardoso da Costa - 5º ano escolaridade

Elisa do Nascimento Pires Costa - licenciada pré-Bolonha

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

Jorge Paulo Martins Fernandes - Basic degree (9 years of studies)

Carlos Paulo Cardoso da Costa - Basic degree (5 years of studies)

Elisa do Nascimento Pires Costa - Graduated (pre-Bolonha)

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

O IST implementa o SIADAP desde a sua criação jurídica, em 2004, tendo atualizado o funcionamento e os procedimentos, com as revisões do sistema de avaliação, em 2007 e em 2013. A avaliação integra os subsistemas:

- *de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública - SIADAP 2, aplicado em ciclos de três anos, consoante as comissões de serviço dos avaliados*
- *de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública - SIADAP 3, com carácter bienal, a partir do ciclo de 2013-2014.*

Todo este processo foi desmaterializado e está disponível na plataforma de aplicações centrais do IST (.dot), sendo acedido electronicamente pelos vários intervenientes (avaliadores, avaliados, Direção de Recursos Humanos e dirigentes de topo) .

Mais informação disponível na página do IST na Internet (Pessoal/ Direção de Recursos Humanos/Não Docentes/Avaliação (SIADAP)).

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

Active since it was legally created in 2004, IST has updated its functioning and procedures and reviewed the evaluation system in 2007 and 2013. The evaluation includes the following subsystems:

- *The System for Performance Assessment of the Senior Officials of the Public Administration (SIADAP 2), applied in three cycles, depending on the service commissions of those evaluated;*
- *The System for Performance Assessment of the Public Administration Employees (SIADAP 3), every two years, from 2013-20124.*

This process was dematerialized and is available on the central application form of IST (.dot). Access is made by the different actors (evaluators, evaluated, HR Division, and senior officials) electronically.

Further information available at IST webpage (Staff/Staff Area/Não Docentes/Avaliação (SIADAP))

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

O IST tem uma política de gestão de recursos humanos que afirma a formação como factor crítico para melhorar a performance dos seus profissionais, visando aumentar os níveis de produtividade. A escola dispõe de uma Estrutura de Formação Contínua que tem como uma das suas vertentes de actuação promover e apoiar todas as iniciativas de formação contínua, numa perspetiva de formação ao longo da vida, o que inclui a formação dos funcionários não docentes do IST. Como metodologia de trabalho promovem-se estudos de levantamento de necessidades de formação que dão origem à elaboração de Planos de Formação anuais, sendo de salientar em 2015, a formação em língua inglesa como área estratégica.

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

IST's human resource management policy focuses on training as a critical factor to improve the performance of its employees, in order to increase productivity levels. The Training Office seeks to promote and support all initiatives of continuing training in a perspective of lifelong learning, which includes the staff as target. Firstly, a diagnosis of training needs using an online survey is carried out, which, after being properly analyzed and statistically processed bears the preparation of this assessment. Based on this a training plan is prepared every year. In the year of 2015 courses of English are being developed as a strategic area of training.

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	56
Feminino / Female	44

5.1.1.2. Por Idade

5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	34
24-27 anos / 24-27 years	44
28 e mais anos / 28 years and more	22

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	9
2º ano curricular	23
	32

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	15	15	15
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	0	0	0
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	0	0	0
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	8	4	5
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	8	4	5

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)**

Estudantes que optaram pela UC "Estágio" em ambiente empresarial:

2013/2014 - 42%

2014/2015 - 40%

2015/2016 - 64%

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

Students that chose to attend the "Training" course in industrial environment:

2013/2014 - 42%

2014/2015 - 40%

2015/2016 - 64%

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem**5.2.1. Estruturas e medidas de apoio pedagógico e de aconselhamento sobre o percurso académico dos estudantes.**

O Gabinete de Apoio ao Tutorado (GATu) tem como principais objetivos o acompanhamento dos alunos durante o seu percurso no IST, apoiando-os na transição entre ensino secundário e superior, através da orientação das suas

potencialidades académicas. O Programa de Tutorado dirige-se a todos os alunos do 1 e 2º anos dos cursos de 1º ciclo e ciclo Integrado, ocupando-se especialmente da identificação precoce dos alunos com baixo rendimento académico. No 2º ciclo, o GATu atribui tutores por solicitação dos alunos. O GATu assegura ainda atividades de formação e coaching para docentes e estudantes.

Mais informação disponível na página do IST na internet (ORGANIZAÇÃO/Gabinete de Apoio ao Tutorado (GaTu)/Tutorado).

Os estudantes do MEGM têm ainda a possibilidade de recorrer a um mentor exterior que é um alumni (informação em https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1692629431485549/MEGM_Mentoring.pdf). Recorreram ao Mentorado, 9 alunos em 2014 e 6 em 2015.

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

The GATu aims at following up students while at IST, facilitating their transition to higher education, by giving them advice regarding their academic skills. The Tutoring Program is designed for all 1st and 2nd year students of the 1st cycle and integrated cycle programs, by early tracking low academic achieving students. Students of the 2nd cycle also can have a tutor if they apply for one and if in the student's program there are tutors available. GATu also ensures training and coaching activities for teachers and students. Further information available at IST webpage (ORGANIZATION/Tutoring Support Office (GaTu)/Tutoring).

The students may apply to have an external mentor who is an alumni (information in https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/1692629431485549/MEGM_Mentoring.pdf). Number of students who applied: in 2014 - 9 students and in 2015 - 6 students.

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

Os estudantes que acedem ao MEGM provenientes de outras formações que não as licenciaturas do IST são integrados via gabinete Erasmus e/ou Coordenação do Curso. O Núcleo dos Estudantes de Engenharia de Minas (NUMIST) tem um papel importante na integração de estudantes que ingressam pela primeira vez no IST.

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

The students that enter in the program from other programs than IST undergraduate programs are integrated by the Erasmus office and/or by the Coordination team. The Núcleo dos Estudantes de Engenharia de Minas (NUMIST), students organization, has a key role in the integration of the students that enter in IST for the first time.

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

O Núcleo de Parcerias Empresarias do IST dinamiza relações com empresas, apoio ao empreendedorismo e desenvolvimento de carreiras dos alunos. Tem os programas: IST Job Bank (plataforma de emprego); IST Career Sessions (sessões de informação sobre processos de recrutamento); IST Career Workshops (ações de formação de preparação para o recrutamento para as quais é realizado o concurso de bolsas IST Career Scholarships); IST Career Weeks (semanas de apresentação das empresas divididas por área); AEIST Jobshop (feira e semana de negociação de emprego) IST Summer Internships (estágios de verão em empresas). No fomento ao empreendedorismo destaca-se a Comunidade IST SPINOFF com empresas cujas origens estão ligadas ao IST e o fundo de capital de risco ISTART I promovido pelo IST. Coordena também múltiplos eventos ligados ao empreendedorismo que ocorrem regularmente no IST e faz ligação às incubadoras associadas ao IST: Taguspark, Lispolis e Startup Lisboa. O MEGM tem um Portal emprego próprio.

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

The Corporate Partnerships Unit of IST seeks to foster the relationship with companies, the support to entrepreneurship and the development of student careers. It maintains the following programs: IST Job Bank (recruitment platform); IST Career Sessions (information sessions regarding the recruitment processes); IST Career Workshops (training actions for preparation of recruitment for which IST Career Scholarships are available); IST Career Weeks (company presentations divided by area); AEIST Jobshop (employment fair and negotiation week) IST Summer Internships (student internships in companies). Regarding fostering entrepreneurship, the following should be pointed out: IST SPINOFF Community with companies whose origins are linked to IST and venture capital fund ISTART I promoted by IST. It is also responsible for coordinating all the events linked to entrepreneurship that takes place at IST and links it to IST associated incubators: Taguspark, Lispolis and Startup Lisboa. MEGM has its own Job Bank.

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

O subsistema de Garantia da Qualidade das Unidades curriculares do IST (QUC) tem como objetivos centrais (ver 2.2) a monitorização do funcionamento das UC, face aos seus objetivos e a promoção da melhoria contínua do processo de ensino, aprendizagem (ES) e avaliação do aluno e seu envolvimento no mesmo. Um dos instrumentos de recolha de informação do QUC no final do semestre é um inquérito aos estudantes e um relatório dos delegados de ano sobre vários aspetos do processo ES de cada UC que são analisados pelo corpo docente, coordenador curso, presidentes departamento e conselho pedagógico e, se necessário, fundamentam decisões de melhoria do funcionamento. Em 2014/2015 foi iniciado no MEGM processo de monitorização que passa pela realização de inquéritos (pergunta/resposta

"aberta"), aos alunos finalistas, aos alumni com menos de 5 anos de graduação e entre 5 e 10 anos graduação. Os resultados são integrados na melhoria do processo ES e na análise SWOT da auto-avaliação do curso.

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

The system Quality Assurance Subsystem (QUC) was developed which primarily aims (see 2.2) at monitoring the functioning of course units compared to the objectives and promoting the continued improvement of the teaching, learning (TL) and student assessment process and the student involvement in it. At the end of the semester, a student survey is conducted and a report completed by student representatives, which gathers opinions about several aspects contained in each course unit TL process that will be analyzed by faculty, programme coordinators, presidents of department and Pedagogical Council and provide rationale for improved performance. In 2014/2015, a MEGM monitoring process constituted by inquiries (open question/answer) was set to students finalizing their studies, alumni with less than 5 years of graduation and alumni with 5 to 10 years graduation. The results are being integrated in the improvements of the TL process and in the SWOT of the current auto-evaluation process.

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

O IST continua empenhado em reforçar a sua internacionalização, estratégia assente em redes internacionais de referência: CLUSTER, MAGALHÃES, TIME e CESAER. Os programas de Mestrado e Doutoramento, na presença de pelo menos 1 aluno que não fale português, são ministrados na Língua Inglesa, factor competitivo que atrai alunos do mundo inteiro. O IST oferece 51 duplos graus, mais de 500 acordos/protocolos internacionais com cerca de 1000 alunos envolvidos em mobilidade internacional. O IST participa no programa Erasmus Mundus 2 (18 em curso, de momento), tendo também atividade em JMD, JDD e outros projetos do Erasmus +. Nos últimos 2 anos, no âmbito da rede Cluster, o IST preside à SEEP (Sino-European Platform) que consolida relações de parceria com 18 IES chinesas. Prosseguindo o forte envolvimento nas parcerias com o MIT, CMU, UTAustin e EPFL. O IST reforçou o papel ativo na KIC Innoenergy. No âmbito dos programas de mobilidade o período de estudos é reconhecido através do sistema ECTS.

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

Through international reference networks such as CLUSTER, MAGALHÃES, TIME and CESAER, IST remains committed to reinforcing its internationalization policy. Its MSc and PhD programmes are taught in English if attended by one student who does not speak Portuguese, which attracts students worldwide. IST offers 51 double degrees, more than 500 international protocols with approximately 1000 students involved in international mobility. IST participates in the Erasmus Mundus 2 programme (there are currently 18 ongoing), and in JMD, JDD and other Erasmus + projects. Over the past 2 years, under the Cluster Network, IST has chaired the SEEP (Sino-European Platform) which is geared for increasing and consolidating relationships and partnerships with 18 Chinese HEIs. Pursuing a strong involvement in partnerships with MIT, CMU, UTAustin and EPFL, IST has reinforced its active role at KIC Innoenergy. Under the scope of mobility programmes, study periods are recognized through the ECTS system.

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 MEGM tem como principal objectivo a formação de elevado nível em Engenharia Geológica e de Minas, para que os futuros engenheiros sejam capazes de responder a desafios e dar resposta aos problemas no sector ao nível da análise e identificação das características dos problemas, concepção e implementação das soluções adequadas. É objectivo do MEGM dotar os alunos das competências necessárias para gerir e monitorizar processos e adaptarem-se a novas situações, incluindo mudanças tecnológicas, económicas e culturais, adaptar metodologias existentes e propôr novas, coordenar trabalhos e integrar e liderar equipas. Promove-se ainda o desenvolvimento da prática ética e ambientalmente correcta e a valorização da aprendizagem autónoma.

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

The objective of MEGM is the high level formation in Geological and Mining Engineering. The future engineers should be able deal with challenges and to answer to problems generated in the field at the level of analysis and identification of the problem characteristics, conception and implementation of the adequate solutions. It is an objective of MEGM to give the students the needed competences to manage and monitor the processes and on the adaptation to new situations, including technological, economical and cultural changes, to adapt existing methodologies and create new ones, to coordinate works and be part and lead teams. It is stressed the development of ethical and environmentally correct practice and the valorization of the autonomous learning.

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

As revisões curriculares não têm periodicidade pré-determinada. São efectuadas quando há uma imposição externa ou há necessidade de otimizar percursos académicos, actualizar conteúdos programáticos das unidades curriculares ou de áreas científicas ou disciplinares. São propostas pela coordenação do curso, ouvidas as comissões científica e pedagógica do curso e submetidas a parecer dos conselhos científico, pedagógico e de gestão do IST.

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

The curriculum review is not carried out in a regularly basis. It is made whenever there is an exogenous demand or there is the need for academic path optimization or syllabuses, discipline or scientific areas updating . They are proposed by the program coordination in consultation with the scientific and pedagogical committees and submitted to the scientific, pedagogical and management boards.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares**Mapa X - Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos I****6.2.1.1. Unidade curricular:**

Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos I

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

Fernando de Oliveira Durão (9.00), Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães (89.00)

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

não aplicável

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

Dotar os alunos da capacidade de sintetizar, projectar e analisar circuitos de cominuição-classificação. O aluno deverá ser capaz de seleccionar e dimensionar o equipamento principal, nomeadamente equipamento de britagem, granulação, moagem, classificação mecânica (crivagem), gravítica (classificadores mecânicos) e centrífuga (hidrociclomagem).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide the students the ability to synthesize, design and analyze general comminution-classification circuits. Students will be able to select and sizing main equipment, namely coarse and fine crushing equipment, milling/grinding equipment, mechanical (industrial screening), gravity (gravity classifiers) and centrifuge (hydrocyclones) classification equipment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Cominuição. Caracterização dos processos de cominuição. Objectivo. Redução de calibre. Libertação. Estágios de cominuição. Britagem. Caracterização do processo. Selecção do equipamento. Granulação. Caracterização do processo. Selecção do equipamento. Moagem. Caracterização do processo. Selecção do equipamento. Circuitos de cominuição. Classificação. Caracterização do processo. Estágios de classificação. Crivagem. Selecção do equipamento. Hidroclassificação. Selecção do equipamento. Circuitos de Cominuição-Classificação. Projecto e previsão de resultados. Visita a uma instalação.

6.2.1.5. Syllabus:

Comminution. Characterization of comminution process. Objective. Size Reduction. Mineral Liberation. Different stages of comminution process. Primary Crushing Process characterization. Selection of the equipment. Secondary and Fine Crushing. Process characterization. Selection of the equipment. Grinding Process characterization. Selection of the equipment. Plant Flow Sheets ? Classification. Process characterization. Different stages of classification process. Screening Selection of screens. Hydroclassification. Cyclone classifiers selection. Comminution-Classification Circuits. Design and prediction of results. Case study report discussion. Visit to an industrial processing plant.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os

conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos/conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos nas aulas práticas são ilustrados nas aulas de problemas com a resolução de exercícios vários e, sempre que adequado e viável, com a realização de trabalhos laboratoriais Exame Final. Relatórios de trabalhos práticos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The basic theoretical concepts/knowledge transmitted in theoretical classes are illustrated in problem classes with the resolution of several exercises and, where appropriate and practicable, with the realization of laboratory work. Final examen. Laboratory work reports (in groups).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mineral Processing Technology, Barry Wills , 1998 , Pergamon Press ; Introduction to Mineral Processing , Kelly, E. G. Spottiswood, D. J. , 1982 , John Wiley & Sons ; Cominuição, C. Guimarães, 2000, Texto de Apoio

Mapa X - Modelação e Simulação de Processos

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação e Simulação de Processos

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

Fernando de Oliveira Durão (56.00)

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

Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães (14.00)

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

Conhecer e saber aplicar métodos/técnicas que contribuem para uma integração mais sistematizada e estruturada dos conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos I e II, contemplando os tópicos: a) Elaboração de modelos matemáticos de algumas operações unitárias; b) Formulação de modelos matemáticos de sistemas complexos segundo concepção modular; c) Introdução aos métodos/técnicas de resolução do problema matemático posto em b) segundo estratégia de resolução sequencial. d) Estratégias de simulação em face da satisfação de especificações de projecto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know and apply methods/techniques contributing for a more structured integration of all acquired knowledge from disciplines of Mineral and Solid Waste Processing I and II, by developing the topics: a) Model building of some unit operations; b) Model building of complex systems following the modular approach; c) Methods/techniques of solving the mathematical problem posed in b) by a sequential strategy. d) Simulation strategies to deal with design specifications

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I - Modelagem Matemática de Operações Unitárias Mineralúrgicas**Introdução,****Modelagem da cominuição. Equações gerais. Modelos específicos Britagem, Granulação e Moagem;****Modelagem da Classificação granulométrica. Crivagem industrial e hidrociclonação;****Modelagem de processos de Concentração.****II- Simulação de sistemas (Abordagem Modular Sequencial)****Decomposição de Sistemas;****Partição e Ordenação de Precedências (Algoritmo);****Decomposição por Corte dos componentes fortemente conexos (Algoritmo);****Ordenação dos nós dos componentes fortemente conexos;****Promoção de Convergência.****III - Simulação de sistemas de com satisfação de especificações de projecto****Simulação em modo Projecto como um problema de optimização não linear geral;****Algoritmos de optimização não linear geral.****Módulo de convergência. Módulo de erro;****IV - Programação em MATLAB e simulação de exemplos de sistemas de processamento****6.2.1.5. Syllabus:****I - Mathematical modeling of mineral processing unit operations****Introduction.****Modeling of size reduction unit operations. General equations. Specific models for crushing and grinding.****Modeling of size classification unit operations. Industrial screening and hydrocycloning.****Modeling of some separation/concentration unit operations. .****II - Simulation of processing systems (Modular Sequential Approach)****Analysis of systems.****Partition and precedence ordering (Algorithm);****Decomposition by tearing of complex nodes (Algorithm);****Precedence ordering of nodes belonging to complex nodes.****Convergence promotion;****III - Simulation of processing systems subject to design specifications****Simulation in design mode as a general non linear optimization problem;****Presentation of general non linear optimization algorithms;****Convergence module. Error module;****IV - Programming with MATLAB and simulation of some examples of processing systems****6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.**

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os conceitos/conhecimentos teóricos fundamentais transmitidos nas aulas práticas são ilustrados nas aulas de problemas com a resolução de exercícios vários vários e, sempre que adequado e viável, com a realização de 1 a 2 trabalhos laboratoriais. Dada a natureza computacionalmente intensiva de problemas típicos, a avaliação de conhecimentos baseia-se na elaboração de relatório contendo a resolução de 2 a 3 problemas, cujo enunciado é distribuído ao aluno, ou grupo de 2 alunos, cerca de 1 mês antes do término das aulas, com prova oral individual.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The basic theoretical concepts/knowledge transmitted in theoretical classes are illustrated in problem classes with the resolution of exercises and, where appropriate and practicable, with the realization of 1 up to 2 laboratory works. Due to time computing demanding of typical problems, the students are evaluated by discussing a written report with the solution of 2/3 problems. The problems are distributed, one month before the end of the semester, to groups consisting of at most 2 students.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva

de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Modelos Mineralúrgicos, Durão, F, 1983, Encontros sobre Métodos Quantitativos Aplicados às Variáveis Regionalizadas, I.N.I.C. 305 pag.;
Modelagem e Simulação de Sistemas Mineralúrgicos, F. Durão, 1988, Tese de Doutoramento;
Modelagem Matemática de Operações Unitárias Mineralúrgicas', F. Durão, 1989,
Texto de Apoio; Simulação de Sistemas Mineralúrgicos, F. Durão, 1991, Texto de Apoio

Mapa X - Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos II

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento de Minérios e Resíduos Sólidos II

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

Maria Carvalho (112.00)

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

não aplicável

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

1. Dominar as técnicas básicas de separação/concentração. 2. Desenvolver, projectar e operar processos de separação/concentração.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To be familiar with the basic techniques of separation 2. To develop, project and operate separation/concentration processes

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I. Operações Unitárias Fundamentais de Separação (Princípios, Equipamentos, Dimensionamento e Técnicas Laboratoriais): 1. Concentração por Meios Densos (Meio Denso, Controlo e Recuperação do Meio Denso, Curvas de Repartição); 2. Concentração Gravítica (Jigagem e Concentração Filmica); 3.- Separação Magnética (Princípios, Propriedades Magnéticas dos Materiais, Circuitos Magnéticos, Separadores Magnéticos); 4.- Separação Electrostática (Princípios de Electrostática e Mecanismos de Separação); 5.- Flutuação por Espumas (Princípios de Físico-Química da Flutuação, Reagentes, Operações auxiliares, Circuitos básicos de Flutuação, Cinética e Transporte [Modelos Matemáticos] e Projecto de Circuitos) ; 6.- Floculação; 7.- Exemplos de unidades de processamento de interesse; 8.- Introdução ao controlo de processos; 9.- Impactes ambientais
II. Visitas (2) de estudo a instalações de processamento de minérios e/ou resíduos sólidos.

6.2.1.5. Syllabus:

I. Fundamental unit operations of separation (principles, equipment, sizing and laboratory testing): 1. Heavy medium separation (Heavy media, Control and recovery of the heavy media and partition curves); 2.- Gravity separation (jigging and filmic). 3.- Magnetic separation (Magnetostatic principles, Magnetic properties of materials, Magnetic circuits, Magnetic Separators); 4.- Electrostatic separation (Electrostatic principles and Separation mechanisms); 5.- Froth flotation (Physico-chemistry principles of flotation, reagents, ancillary operations, Basic circuits; Kinetics and Transport (mathematical modeling) and Circuit design); 6.- Flocculation; 7.- Examples of interesting processing plants; 8.- Introduction to the process control; 9.- Environmental impacts.

II. Visits (2) to mineral and/or solid waste processing plants and writing reports of visits and laboratory testing.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá

constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ao longo do semestre os alunos assistem a aulas, resolvem problemas que lhes são propostos e realizam trabalhos laboratoriais, em grupo, que são, também em grupo, objecto de relatório.. Fazem ainda uma apresentação oral de um tema que lhes é proposto, geralmente através da leitura de um artigo científico. As visitas de estudo são objecto de relatório individual.

A avaliação consta de 3 testes teórico-práticos eliminatórios de matéria ou exame final (2ª época) + 4 relatórios de trabalho laboratorial (em grupo) + 1 relatório de visita de estudo (individual). Nota final resultante da ponderação da nota dos testes ou exame (0.6) e de 4 dos 5 relatórios (0.4)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the semester the students have classes (theory), solve proposed problems and perform laboratory work. This and the corresponding reports are team work. The students do an oral presentation about a proposed subject, commonly, by reading a scientific paper. The field trips are subject to an individual report.

The evaluation consists in 3 tests (theoretical+practical) or final examen + 4 laboratory work reports (in groups) + 1 visit report (individual). Final classification: weighted sum of tests or examen classification (0.6)and 4 of 5 reports (0.4)

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Flutuação por Espumas , F. Durão, L. Cortez e M. Teresa Carvalho , 2002, Texto de Apoio ; Flutuação em Coluna , M. Teresa Carvalho e F. Durão, 1998 , Texto de Apoio ; Separação Electroestática e Electromagnética , F. Durão, L. Cortez e M. Teresa Carvalho , 2002, Texto de Apoio ; Separação Magnética , F. Durão, L. Cortez e M. Teresa Carvalho , 2002, Texto de Apoio ; Curso de Técnicas Laboratoriais de Mineralurgia , L. Cortez e F. Durão , 1982, Texto de Apoio. Slides presented in classes.

Mapa X - Projecto em Engenharia Geológica e de Minas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projecto em Engenharia Geológica e de Minas

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

Maria Carvalho (168.00)

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

não aplicável

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

Desenvolver um trabalho individual no âmbito da Engenharia Geológica e de Minas.

Após finalizado o processo educativo, o aluno deverá ser capaz de:

Aplicar metodologias de Projecto de Engenharia; aplicar conhecimentos teóricos e práticos nos domínios de interesse que deverá desenvolver na dissertação em Engenharia Geológica e de Minas no 2º semestre.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The discipline approaches the methodology and phases of achievement of engineering projects in the mining sector. Students will use knowledge obtained in the domain of design acquired in the disciplines of the specialty already provided. They must also develop an engineering project in areas offered across of the disciplines of option of the same semester.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

***Metodologias de análise e de modelação de problemas de Engenharia Geológica e de Minas.
Metodologias de desenvolvimento e realização de projecto.
Metodologias de pesquisa e desenvolvimento científico.***

6.2.1.5. Syllabus:

***Methodologies for analysis and modelling of problems of Mining and Geological Engineering.
Methodologies for development and execution of the project.
Methodologies for research and scientific development.***

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá desenvolver, ao longo do semestre, um projecto. A avaliação da disciplina consistirá na avaliação do projecto e na apresentação oral e discussão deste perante um júri nomeado pelo responsável da disciplina.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student should develop a project during the semester. The course evaluation will be a presentation and discussion of the project, evaluated by a jury nominated by the responsible of the course.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

na (variable, depending on the project subject)

Mapa X - Estágio

6.2.1.1. Unidade curricular:

Estágio

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

Maria Carvalho (0.00)

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

não aplicável

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

Esta unidade curricular tem dois objectivos: i) através de um estágio em empresas mineiras, pedreiras ou outras empresas cuja actividade se encontra no âmbito do mestrado, ou em centros de investigação, o aluno contactará com a realidade e a prática industrial de Engenharia Geológica e de Minas; ii) o segundo objectivo é a obtenção e a preparação de todos a componente experimental que servirá de base à elaboração da dissertação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This curricular unit have two main objectives: i) with a training period either in mining, quarries or related companies or in research centers, the students will contact with the industrial practice of Geological and Mining Engineering and with different methodological approaches; ii) the second objective is the acquisition and preparation of the experimental component of the dissertation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O conteúdo programático dos estágios dos estudantes é definido e seleccionado a partir de um conjunto de propostas das empresas.

6.2.1.5. Syllabus:

The topics of the training period will be defined and selected from a set of proposals of companies.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os alunos, depois de regressados do estágio que é feito em ambiente empresarial, redigem um relatório final que em conjunto com uma apresentação oral na qual estão presentes os orientadores-IST e, quando possível, os orientadores-empresa, constituem a avaliação final. A classificação final é atribuída pelo júri constituído pelo responsável da UC e orientadores dos estágios.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students, after the training period made in the companies, write a final report that, with an oral presentation to the IST supervisor and, when possible, company-supervisor constitutes the final evaluation. The final classification is given by a jury constituted by the UC responsible and training supervisors.

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

A metodologia de ensino baseia-se na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de prática de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permite não só cumprir os objetivos como auxiliar o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

na

Mapa X - Poluição e Protecção de Águas Subterrâneas**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Poluição e Protecção de Águas Subterrâneas

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

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de

- a) avaliar o grau de vulnerabilidade dos aquíferos e o risco de poluição*
- b) avaliar a fácies hidroquímica da água subterrânea, distinguindo os factores geogénicos dos antropogénicos*
- c) prever a propagação dos poluentes nos aquíferos com auxílio de técnicas analíticas e /ou numéricas*
- d) delimitar perímetros de protecção de captações utilizando quer modelação analítica como numérica.*
- e) Propor estratégias de remediação e implementar redes e planos de monitorização.*

O futuro aluno ficará igualmente com um conhecimento sobre a qualidade da água subterrânea dos vários sistemas aquíferos de Portugal, assim como dos principais problemas de poluição que aí ocorrem.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
The objective is to acquire competence in order to:

- a) Evaluate the degree of the aquifer vulnerability and the risk of pollution*
- b) Determine the groundwater hydrochemical facies, distinguishing geogenic factors from the anthropogenic ones*
- c) Predict the transport of the pollutants in aquifers, including saltwater/fresh water interfaces motion in coastal and island aquifers, using analytical and/ or numerical techniques*
- d) Delineate wellhead protection perimeters and other zones of aquifer protection using analytical and numerical simulation.*
- e) Propose remediation strategies and implement groundwater quality monitoring networks*

A good image of the status of groundwater quality and the main threats occurring in the aquifer systems of Portugal.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Evolução hidroquímica da água subterrânea segundo modelo de Chebotarev. Fácies hidroquím. Representações gráficas de Stiff e Piper. Interação água-rocha. Reacções hidrogeoquímicas. 2. Tipos e fontes de poluição. Transp.de poluentes na zona saturada do aquífero. Advecção, difusão molecular e dispersão hidrodinâm. Leis que regem a sua propagação. Conceito de dispersividade e sua relação com heterogeneidade. Proc. de adsorção e absorção. Isotérmicas linear, Langmuir e Freundlich. Factores de retardação e decaimento.3. Fenómeno de intrusão salina em aquíferos costeiros e ilhas. Soluç. analít.de Ghyben-Herzberg, Glover e Fetter. 4. Vulnerabilidade de aquíferos e risco de poluição. Mét.para avaliação do grau de vulnerabilidades intrínseca e específica. 5. Delimitação de perímetros de protec. de captações por técn.anal. de Hoffman, Lillich e de Wyssling 7. Introd. à modelação num.de transp.de poluentes em meios porosos:modelo PMWIN

6.2.1.5. Syllabus:

1. Hydrochemical evolution according to the model of Chebotarev. Hydrochemical facies. Graphical representations of Stiff and Piper. Water-rock interaction. Hydrogeochemical reactions .
2. Types and sources of pollution. Pollutant transport in the saturated zone of the aquifer. Advection, molecular diffusion and hydrodynamic dispersion. Laws governing their propagation. Concept of dispersivity and its relation to heterogeneity. Adsorption and absorption. Linear, Langmuir and Freundlich isotherms,. Retardation factor and decay.
3. The phenomenon of saltwater intrusion in coastal aquifers and islands. Analytical solutions of Ghyben-Herzberg, Glover and Fetter.
4. Aquifer Vulnerability and pollution risk. Methods for assessment of intrinsic and specific vulnerability
5. Delineation of wellhead protection perimeters by the analytical techniques of Hoffman, Lillich and Wyssling
7. Introduction to numerical modeling of pollutant transport in porous media: The PMWIN code

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teste + trabalho

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Test + Work

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hydrogeology ? Principles and Practice, Hiscock K., 2005, Blackwell Pub.; Contaminant Hydrogeology , Fetter, 1994, . Macmillan; Modeling Groundwater Flow and Pollution, Bear J. & Verruijt , 1987, Kluwer; Study and Interpretation of the Chemical Characteristics of Natural Water , Hem J.D., 1970, U.S. Geological Survey, Water Supply Paper 2254, ; Recursos Hídricos Subterrâneos de Portugal Continental, Ribeiro L. , 2002, INAG; Vulnerabilidade de Aquíferos: Conceitos, Métodos e Práticas , Ribeiro L. , 2004), Lisboa; ASMWIN- Groundwater flow and transport modeling, an integrated program, Chiang, Kinzelbach & Rausch, 1998 , GBB

Mapa X - Geoestatística

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geoestatística

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

Maria Pereira (0.00)

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

Amílcar de Oliveira Soares (112.00), Pedro Jorge Pinto Correia (0.00)

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

Com esta disciplina o aluno terá capacidade para caracterizar a dispersão espacial e a incerteza de grandezas físicas e químicas ligadas aos recursos minerais e/ou petróleoos

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this course the student will be able to characterize the spatial dispersion and uncertainty of internal properties of mineral resources and oil resources.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelos de Recursos Naturais no Quadro do Formalismo Probabilístico. Modelos Geoestatísticos. Análise do padrão

de Continuidade Espacial de Recursos Naturais: Variograma e Covariância Espacial. Estimação Geoestatística. Modelo Probabilístico do Estimador Linear Geoestatístico. Krigagem da Média em Áreas Locais. Krigagem Simples. Prática de Krigagem. Aplicações da Geoestatística às ciências da Terra.

Classificação de Reservas. Método SPE. Estimação de recursos. Funções de Densidade de Probabilidade para : “Gross Rock Volumes”, Porosidade, ratio “Net to Gross”/G ratio, saturação em óleo, factores “oil/gas formation volume”, “oil-in-place” ou volume de poros, factores de recuperação. Operadores de funções de distribuição de probabilidades. Acesso à incerteza. Simulação e Métodos de re-amostragem (Monte Carlo, Latin Hypecube). Análise de risco. Avaliação de Prospectos.

6.2.1.5. Syllabus:

Natural Resources Models in the Framework of Probabilistic Formalism. Geostatistical models. Analysis of spatial continuity pattern of Natural Resources: Variogram and Spatial Covariance. Geostatistical Estimation. Geostatistical Linear Estimator Probabilistic Model. Kriging of Mean in Local Areas. Simple Kriging. Practice of Kriging. Application of Geostatistics to Earth sciences.

Classification of Reserves. SPE method. Estimation of resources. Probability Density Functions for: Gross Rock Volumes, Porosity, Net to Gross / G ratio, oil saturation, oil/gas formation volume factors, oil-in-place or pore volume, recovery factors. Probability distribution functions operators. Access to the uncertainty. Simulation and re-sampling methods (Monte Carlo, Latin Hypercube). Risk analysis. Evaluation of Prospects.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

O aluno deverá desenvolver, ao longo do semestre, um trabalho/projecto sobre uma aplicação concreta. A avaliação da disciplina consistirá na avaliação do trabalho e a discussão oral deste.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

During the academic term the student should develop a work/project on a specific application. The student assessment will consist in evaluating the work and its oral discussion.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente, Amilcar Soares, 2006, IST Press; An Introduction to Applied Geostatistics, The Petroleum Society of the Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum, 1994, Petroleum Society Monograph Number 1

Mapa X - Projeto de Lavra e Planeamento

6.2.1.1. Unidade curricular:

Projeto de Lavra e Planeamento

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

Pedro Alexandre Marques Bernardo (63.00)

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

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Com esta unidade curricular o aluno fica com a competência para avaliar e classificar recursos e reservas mineiras, caracterizar estratégias de planeamento mineiro, integrar os conceitos básicos da teoria do Teor de Corte em todas as operações de lavra e avaliar e quantificar a incerteza e risco em todas as operações mineiras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
This course aims to provide students with the knowledge of evaluation and classification of resources and mineral reserves, characterize mine planning strategies, integrating the basic concepts of the Cut-Off Theory and to assess and quantify the uncertainty and risk in all mining operations.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
*Recursos e Reservas. Metodologias de cálculo e legislação internacional (Canadiana e Australiana)
Estratégias de Planeamento Mineiro: simulação de métodos de lavra; lavra selectiva; blending interno; sequencia de produção/enchimento; Blending Externo: Gestão de parques.
Teoria do Teor de Corte (Cut-Off theory): Custos de lavra, tratamento/lavaria, transporte; optimização dinâmica. Net Smelter Revenue.
Reconciliação de Recursos/Reservas: Plano-Produção-Lavaria
Topografia Mineira- recapitulação dos principais conceitos;
Plano de Desenvolvimentos –galerias, poços, e chaminés.
Planeamento de curto e médio prazo e longo prazo
Avaliação da Incerteza na Previsão das Reservas: integração dos modelos simulados de recursos e modelos de simulação de lavra.*

6.2.1.5. Syllabus:
*Resources and Reserves. Evaluation methodologies of R&R and international legislation (Canadian and Australian)
Strategies of Mine Planning: simulation of mining methods; selective mining; internal blending procedure; sequential optimization of production/filling; External blending: Management of stockpiles.
Cut-Off Grade Theory: Mining costs, treatment and transport costs, dynamic optimization. Net Smelter Revenue.
Reconciliation of Resources / Reserves: Mine Planning- Production – Ore dressing plant
Mining Topography-recap of key concepts;
Developments Planning-galleries, shafts, and chimneys.
Short and medium term mine planning.
Evaluation of Uncertainty in Predicting Reserves: integration of simulated models and resource simulation of mining methods.*

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.
Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the topics aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):
Testes e Projecto.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):
Tests and project.

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.
A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

S.M.E. Mining Engineering Handbook, Hartman, H. L., 1992, Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Colorado. E.U.A. 2 volumes

Mapa X - Modelização de Reservatórios Petrolíferos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Modelização de Reservatórios Petrolíferos

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

Amílcar Soares (63.00)

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

não aplicável

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

Com esta disciplina o aluno fica com a competência para criar modelos numéricos das propriedades internas do reservatório para, conseqüentemente, avaliar as reservas através das simulação dinâmica (simulação de reservatórios). Para a prática desta disciplina o aluno vai buscar os ensinamentos básicos da Geologia, Geoestatística (bases teóricas da modelização estocástica) tendo sempre por objectivo a avaliação de reservas (objecto da simulação de reservatórios).

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of this course, the student will have full skills to create a numerical model of the reservoir, in order to evaluate the reserves with dynamic simulation (Simulation of Petroleum Reservoirs). In the practice of this course, the students will get the basics of Geology and Geostatistics (introductory class to the stochastic modeling) with the purpose of reserves evaluation.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelos de estimação com variáveis auxiliares: co-estimação; Modelização de fenómenos não estacionários; Krigagem com médias locais; Formalismo da Indicatriz. Formalismo Multigaussiano; Modelos de simulação estocástica. Simulação Sequencial Directa e co-simulação para fenómenos não estacionários; Integração da sísmica nos modelos estocásticos; Integração directa por co-simulação; Métodos de inversão estocástica; Métodos de integração de dados de produção; Modelos de campos fracturados.

6.2.1.5. Syllabus:

Estimation with Auxiliary Variables: Co-estimation; Modelling of Non-stationary Phenomena: Kriging with Local Means; Indicator Formalism to Estimate local cdfs; Multi-Gaussian Formalism; Stochastic Simulation: Direct Sequential Simulation and Co-simulation for non stationary phenomena; Integration of Seismic Data in Stochastic Models; Direct Integration using Co-simulation; Stochastic Inversion Methods; Methods for the integration of production data (gradual deformation algorithm); Models to characterize fracture networks.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aos alunos será dado, no princípio do semestre, um trabalho com um problema que cobre os pontos mais importantes da criação de um modelo numérico do reservatório. O trabalho terá uma componente prática relevante de simulação estocástica de reservatórios. A avaliação será composta pela avaliação do trabalho propriamente dito (60%) e avaliação de uma discussão oral em torno das etapas do trabalho (40%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The student will be given a problem covering the main points of numerical modeling creation. This assignment will have a relevant practical component of stochastic reservoir characterization.

The student's evaluation will be based on a written work illustrating the problem's resolution (60%) and oral discussion about the employed methodologies (40%).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente, Soares A., 2000, IST Press; Geoestatistical Reservoir Modelling, Deutsch C., 2002, Oxford U. Press

Mapa X - Dissertação em Engenharia Geológica e de Minas**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Dissertação em Engenharia Geológica e de Minas

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

Amílcar de Oliveira Soares

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

Fernando de Oliveira Durão (0.0), Maria Teresa da Cruz Carvalho (0.0), António Jorge Gonçalves de Sousa (0.0), Carlos Alberto Alonso da Costa Guimarães (0.0), Ana Paula Alves Afonso Falcão Neves (0.0), Pedro Alexandre Marques Bernardo (0.0), José Manuel Vaz Velho Barbosa Marques (0.0), Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva (0.0), Maria Orquídia Teixeira Neves (0.0)

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

Desenvolver a capacidade de realização de uma dissertação que permita integrar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso. Realização e defesa de uma dissertação de mestrado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

With this discipline the student should be able to apply knowledge and its capacity of understanding and resolution of problems in new situations, widened and multidiscipline contexts in the fields of Geological and Mining Engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Adaptação, reconhecimento e obtenção da documentação básica.
Desenvolvimento do projecto.
Elaboração do texto final.*

6.2.1.5. Syllabus:

Elaboration of a scientific master thesis or a project work, originals and especially carried out for this purpose, or a period of training of professional nature that will be evaluated by a final report.

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

curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Documento escrito (dissertação de mestrado) com apresentação e discussão em provas públicas.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Public presentation and discussion of the thesis, evaluated by a jury legally nominated by IST scientific council.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

na

Mapa X - Recursos Hidrominerais e Geotérmicos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Recursos Hidrominerais e Geotérmicos

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

José Marques (70.00)

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

não aplicável

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

No final da Unidade Curricular o aluno deverá ser capaz de conhecer e saber utilizar as ferramentas necessárias para, integrado em equipas pluri-diciplinares, determinar a localização e/ou desenvolvimento de determinado recurso hidromineral e/ou geotérmico e assegurar a sua exploração de forma sustentável. O aluno deverá igualmente ter capacidade de vir a desempenhar a função de Director Técnico de uma Estância Termal.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the Curricular Unit the student should be able to use the necessary tools in order to determine the localization and/or development of a given hydromineral and/or geothermal resource and to assure its sustainable exploration, when integrated in pluridisciplinary teams. The student should also be able to act as a Technical Director of a thermal Spa.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Origem e modos de ocorrência de recursos hidrominerais e geotérmicos. Evolução da composição química das águas minerais e geotérmicas. O papel da geologia e hidrogeologia na prospecção de recursos hidrominerais e geotérmicos. Selecção de determinada região para reconhecimento. Selecção de potenciais áreas para prospecção. Selecção dos locais de perfuração. Perfuração e ensaios nos furos. Hidrologia isotópica (18O, 2H). O 3H e o 14C na datação de águas

minerais e geotérmicas. Utilização dos recursos hidrominerais e geotérmicos. Aspectos ambientais associados a este tipo de georrecurso. Recursos hidrominerais e geotérmicos em Portugal. Projectos de I&D em curso.

6.2.1.5. Syllabus:

Origin and ways of occurrence of hydromineral and geothermal resources. Evolution of the chemical composition of mineral and geothermal waters. The paper of geology and hydrogeology in the exploration of hydromineral and geothermal resources. Selection of determined region for recognition. Selection of potential areas for exploration. Selection of drilling sites. Drilling and well testing. Isotope Hydrology. Isotope hydrology (18O, 2H). 3H and 14C in dating mineral and geothermal waters. Uses of hydromineral and geothermal resources. Environmental aspects associated to this type of georesources. Hydromineral and geothermal resources in Portugal. Examples of R&D Projects currently running.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Ficam aprovados na UC os alunos que no somatório dos 2 Testes obtiverem classificação > ou = a 9,5. Os alunos reprovados na avaliação por Testes poderão realizar o Exame Final em data de 2ª Época.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Are approved in the CU students that in the sum of the 2 Tests obtain classification > or = 9.5. Students failed the evaluation Tests may perform the Final Exam during the 2nd Season.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mineral and thermal groundwater resources, Albu, M., Banks, D. & Nash, H., 1997, Chapman & Hall; Geothermal Resources, Bowen, R., 1989, Elsevier Science; Chemistry and geothermal systems, Ellis, A. J. & Mahon, W. A. J., 1977, Energy Science and Engineering: resources, technology, management, Academic Press.; Geothermal Energy, Utilization and Technology, Dickson, M.H. & Faneli, M., 2003, UNESCO

Mapa X - Amostragem de Sólidos a Granel

6.2.1.1. Unidade curricular:

Amostragem de Sólidos a Granel

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

Não funcionou

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

não aplicável

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

Saber elaborar planos de amostragem de lotes de sólidos a granel manipuláveis e não manipuláveis com vista a adquirir dados para fins de controlo de qualidade ou de cálculo de índices de desempenho, através do estabelecimento de balanços de massa, de processos industriais. especificações de projecto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To know how to design sampling plans of movable and unmovable lots of bulk solids to get data for quality control or for the computation of performance indices, by mass balance formulations, of industrial processes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução. Objectivos; Dimensão de um lote (população estatística versus sucessão ordenada de unidades); Métodos de colheita de amostras; Amostragem aleatória e não aleatória; Requisitos da prática correcta de amostragem. HETEROGENEIDADES DE UM LOTE. Heterogeneidades de constituição (Const.) e distribuição. Definições; Invariante de heterogeneidade de Const.; Relação entre heterogeneidades de Const.e distribuição (Factores de agrupamento e de segregação). TEORIA DA CORRELAÇÃO (funções aleatórias). Funções de auto-covariância e semi-variograma. Fórmula fundamental da variância do erro de estimação. Variância do erro de extensão. ERROS DE AMOSTRAGEM. Identificação dos erros cometidos na amostragem; Relações entre variância do Erro de Selecção/Integração e heterogeneidades; Cálculo do factor constante de heterogeneidade de constituição
Prática: Amostragem de lotes manipuláveis e não manipuláveis. Elaboração de planos de amostragem*

6.2.1.5. Syllabus:*Part I: Theory*

INTRODUCTION. Objectives; Dimension of a lot (statistical population or ordered series of units); Sample collection methods (incremental and splitting); Random and non random sampling; Requirements of a correct sampling practice. HETEROGENEITIES OF A LOT. Constitution and distribution heterogeneities. Definitions; Invariant of heterogeneity; Relationships between constitution and distribution heterogeneities (Grouping and Segregation factors). CORRELATION THEORY (random functions). Auto-covariance and semi-variogram functions. Fundamental formula of the estimation (error) variance. Extension (error) variance. SAMPLING ERRORS. Identification of the errors generated in a sampling operation; Relationships between Selection/Integration error and the heterogeneities; Computation of the constant factor of the constitution heterogeneity;

Part II. Practice

Sampling of movable and unmovable bulk solid lots. Design of sampling plans.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Relatório de projecto de amostragem

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Report of a sampling Design.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the

knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

"Teoria e Prática da Amostragem", Fernando Durão, 2003, Texto de Apoio; Pierre Gy's Sampling Theory and Sampling Practice. Heterogeneity, Sampling Correctness, and Statistical Process Control, Francis F. Pitard, 1993, CRC Press (2nd Edition), 488 páginas

Mapa X - Processamento e Análise de Dados

6.2.1.1. Unidade curricular:

Processamento e Análise de Dados

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

Não funcionou

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

não aplicável

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

Fornecer aos estudantes as ferramentas metodológicas e computacionais para a representação gráfica de tabelas numéricas, com o objectivo de facilitar a sua interpretação.

Os dados de partida a processar e interpretar são retirados de diferentes ramos das Ciências da Terra, bem como em áreas específicas das Tecnologias Mineiras.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Provide the students with the methodological and computational tools to represent multivariate tabular data graphically, aiming to facilitate their interpretation. The raw data to be processed and interpreted stem from a variety of areas in the Earth Sciences, as well as in the scope of Mining Technologies.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- *Modelo de Dados*
- *Revisão das metodologias de Análise Multivariada de Dados (Análise em Componentes Principais, das Correspondências e Grupal).*
- *Estabelecimento das regras para a selecção de uma estratégia de processamento adequada a cada modelo de dados, através de uma articulação coerente das metodologias.*
- *Interpretação dos resultados para diferentes objectivos (descrição, tipologia, modelação).*

6.2.1.5. Syllabus:

- *Data Models*
- *Review of the methodologies for multivariate data analysis (Principal Components, Correspondence and Cluster Analysis)*
- *Rules for selection of a strategy to process each data model type, according to an appropriate articulation of methodologies*
- *Interpretation of results for a variety of purposes (description, typology, modelling).*

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes são divididos em pequenos grupos, cada um dos quais desenvolve um projecto original, cujos

objectivos são escolhidos em tópicos relacionados com a Geologia e Minas. Tanto o modelo de dados como a estratégia de processamento para atingir os objectivos do projecto são discutidos com os alunos, até atingir uma solução satisfatória. Os resultados são expressos num relatório escrito e os alunos são avaliados tendo em conta todas as etapas do processo, através de uma ponderação adequada.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Small groups of students are encouraged to develop an original project, the objectives of which are chosen in subjects related to Geology and Mining.

Both the data model and the processing strategy to reach the pre-defined objectives are discussed with each group of students. Once a satisfactory solution is achieved for each project, a written report is produced and each student's performance is assessed taking into account all steps of the process through an adequate weighting procedure.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

ANÁLISE DE DADOS PARA O TRATAMENTO DE QUADROS MULTIDIMENSIONAIS, H. Garcia Pereira, A. J. Sousa, 2002, CVRM; Multivariate Data Analysis, J. F. Hair, R. E. Anderson, R. L. Tatham, W. C. Black, 1998, Prentice-Hall

Mapa X - Prospecção Geológico-Mineira

6.2.1.1. Unidade curricular:

Prospecção Geológico-Mineira

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

Não funcionou

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

não aplicável

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

Necessidade de reforço da componente de Geologia de Engenharia, dada a interação entre a Geologia e os trabalhos / actividades associadas à Engenharia de Minas, bem como a necessidade de previsão e desenvolvimento de medidas preventivas ou reparadoras de acidentes geológicos. A Prospecção Geológico-Mineira deverá ser encarada como "um ponto crucial" no programa do MEGM, fazendo uso de conhecimentos anteriormente adquiridos de geomorfologia, petrologia, sedimentologia e estratigrafia e geologia estrutural.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

To provide an understanding of some of the concepts necessary for mineral exploration. To discuss the various mineral prospecting methods.

Owing to:

- the need to strengthen the component of Engineering Geology, given the interaction between Geology and the work / activities related to Mining Engineering;*
- the need for forecasting and developing more efficient preventive or remedial control and intervention on geological accidents;*

The Geological and Mining Prospecting should be seen as "a turning point" in MEGM program, making use of previously acquired geosciences knowledge regarding geomorphology, petrology, sedimentology, stratigraphy and structural geology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Pretende-se transmitir aos alunos conhecimentos acerca das metodologias de trabalho em prospecção geológico-mineira. Apresentam-se os processos de prospecção e respectivas etapas/planeamento; estudos de gabinete; análise e

programação da aquisição de dados no terreno; modelos de terreno (estruturas geológicas, perfis de alteração, etc.), métodos de amostragem (ex. amostragem em canal); conservação e transporte de amostras; programação e preparação de amostragem para análise. Tratamento de dados e representação cartográfica. Mapeamento geológico-mineiro: a natureza de um mapa geológico-mineiro. Riscos Naturais na perspectiva da gestão de riscos geológico-mineiros. A prospeção geológico-mineira visa a cartografia detalhada à escala mineira aliando-se outras técnicas de prospeção no âmbito da geoquímica e geofísica.

6.2.1.5. Syllabus:

Provide students with knowledge about the working methods in mining and geological prospecting. Presents the process steps and their prospecting / planning; cabinet studies, analysis and programming of data acquisition on the ground; terrain models (geological structures, alteration profiles, etc.), Sampling methods (e.g. sampling in trenches); samples storage and transport; sample for analysis programming and preparation. Data processing and cartographic representation. Geological and mining mapping: the nature of mining-geological map. Natural hazards risk management in geological and mining perspective. The geological and mining prospecting aims at mining-scale detailed mapping allying other prospecting techniques in the context of geochemistry and geophysics.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Exame Teórico-Prático Final (60 %) + Relatório de Trabalho de Campo (40 %). Ficam aprovados na UC os alunos que tiverem nota final > ou = a 9,5 valores.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and Practical Final Exam (60%) + Field Work Report (40%). Are approved at the UC students who have final grade > or = 9.5

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Basic Geological Mapping, 4th Edition, John W. Barnes, Richard J. Lisle, , Publisher: WILEY; ISBN: 978-1-118-68542-6; The Geology of Ore Deposits, John Guilbert, Charles F. Park Jr., 1985, Publisher: W. H. Freeman; 4 Sub edition (March 15, 1985); ISBN-10: 0716714566; ISBN-13: 978-0716714569 ; Introduction to Mineral Exploration , Charles J. Moon (Editor), Michael K. G. Whateley (Editor), Anthony M. Evans (Editor), 2006, Publisher: Blackwell Publishing; 2nd edition (January 23, 2006); ISBN-10: 1405113170; ISBN-13: 978-1405113175

Mapa X - Dinâmica dos Solos e Rochas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Dinâmica dos Solos e Rochas

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

Pedro A. Marques Bernardo (0.00), Maria Matilde Mourão Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva (0.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:*Gustavo André Paneiro (56.00)***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***Fornecer conhecimentos teóricos e aplicados visando a preparação profissional adequada às actividades industriais do sector extractivo e da geotecnia. Saber avaliar a propagação das ondas de detonação em colunas de explosivo; saber analisar as fracturas e da fragmentação causadas por detonações; saber avaliar o comportamento dinâmico de maciços rochosos; saber medir as propriedades dinâmicas "in situ" e critérios de segurança estrutural sob o efeito de vibrações; saber conceber, projectar e executar operações de escavação de rochas com uso de explosivos; Controle de vibrações em estruturas.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***Provide theoretical and applied knowledge in order to provide the students appropriate professional industrial activities in the extractive sector and geotechnics. Assess the propagation of detonation waves in columns of explosive; know how to analyze the fracture and fragmentation caused by detonations; know how to evaluate the dynamic behavior of rock masses; know how to measure the dynamic properties "in situ" and criteria for structural safety under the effect of vibrations; know how to design and execute operations of rock blasting, Control of vibrations in structures.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Propagação de ondas de tensão. Atrito interno dinâmico. Atenuação. Reflexão de ondas elásticas numa superfície livre. Reflexão e refração na superfície de separação entre dois meios físicos. Ondas plásticas e ondas de choque. Aplicação aos desmontes de rochas com explosivos. Mecanismos de fragmentação das rochas por explosivos. Escavação de rochas com explosivos. Comportamento dinâmico de maciços rochosos. Aplicação de substâncias explosivas na escavação de maciços rochosos. Propriedades geotécnicas das rochas e a sua escavabilidade. Critérios de selecção dos explosivos, para aplicações geotécnicas. Dimensionamento (Diagramas de fogo convencionais e especiais). Otimização integrada (ambiental e económica) de desmontes de maciços com explosivos. Controlo de vibrações causadas por detonações em maciços rochosos. Critérios de segurança para estruturas fundadas em maciços submetidos a vibrações.***6.2.1.5. Syllabus:***Propagation of stress waves. Dynamic internal friction. Attenuation. Reflection of elastic waves on a free surface. Reflection and refraction at the surface separating two physical media. Plastic waves and shock waves. Application to rock blasting. Mechanisms of rock fragmentation by explosives. Rock blasting, with explosives. Dynamic behavior of rock masses. Application of explosives in excavation of rock masses. Geotechnical properties of rocks and their excavability. Selection criteria for explosives, for geotechnical applications. Design (blasting patterns, for conventional and special applications). Integrated optimization (environmental and economic) of rock blasting. Control of vibrations caused by blasting in rock masses. Safety criteria for structures founded on vibrating rock masses.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.***6.2.1.6. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives.***Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the topics aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes.***6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):***Prevê-se a possibilidade de os alunos escolherem um de dois sistemas de avaliação disponíveis: 1) Sistema de avaliação discreto – por exame exame final (prevalecendo a melhor classificação de 2 épocas disponíveis) ou 2) Sistema de avaliação contínuo - Realização de frequências (2 testes, em que o 2º teste coincide com a primeira data de exame), cuja média aritmética corresponde a 2/3 da classificação final e um trabalho de pesquisa (sobre tema e em formato a definir, realizado em grupos de 2 pessoas), a apresentar/discutir publicamente, cuja média aritmética (documento e apresentação) corresponde a 1/3 da classificação final.***6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):***The students can choose one of two different systems of assessment: 1) Discontinuous Evaluation System - by taking a final exam (available in 2 dates, from which the best classification will be considered) or 2) Continuous Evaluation System – based on 2 tests (the 2nd test matches with the first exam date), whose average corresponds to 2/3 of the final grade and a research paper (on topic and format to be defined, performed in groups of 2 persons) to*

present/discuss in an open presentation, whose average (paper and presentation) corresponds to 1/3 of 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 basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes.
The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
Impactes Ambientais do uso de Explosivos na Escavação de Rochas, com Ênfase nas Vibrações, Bernardo, P.A.M., 2004, Dissertação para obtenção do grau de Doutor em Engenharia de Minas. I.S.T. - U.T.L. Lisboa.

Mapa X - Detecção Remota

6.2.1.1. Unidade curricular:
Detecção Remota

6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):
António Sousa (0.00)

6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:
Pedro Miguel Berardo Duarte Pina (63.00)

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
Dotar os alunos da capacidade de manipular imagens digitais de detecção remota de variadas características de superfícies planetárias. O aluno deverá ser capaz de através de várias etapas de processamento e análise de imagem de detecção remota proceder à identificação e classificação dos itens presentes.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
To provide the students with the ability to manipulate remotely sensed images of varied nature from different planetary surfaces. The student should be able to proceed through the several steps of the remote sensing chain, namely in the processing and analysis of digital images, in order to identify and classify the content of the images.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
Fundamentos de detecção remota e sua perspectiva histórica. Radiação electromagnética. Espectro electromagnético Interacções com a atmosfera e com a superfície terrestre. Comportamento espectral da água, dos solos, das rochas, da vegetação e de outras coberturas. Sensores passivos e activos. Características das imagens digitais. Resoluções espacial, espectral, radiométrica e temporal. Tipos de plataformas e de sensores e suas características. Sensores multispectrais e hiperspectrais. Sensores térmicos. Sensores e imagens radar. Imagens radar de abertura sintética (SAR) e técnicas de processamento. Correções geométricas e georreferenciação. Técnicas de pré-processamento de imagem. Segmentação de imagens e definição de objecto. Tipos de descritores e sua extracção. Métodos de classificação supervisionada e não supervisionada. Aplicações e casos de estudo.

6.2.1.5. Syllabus:
Basics of remote sensing. Electromagnetic radiation. Electromagnetic spectrum. Interactions with the atmosphere and the Earth surface. Spectral reflectance of water, soil, rocks, vegetation and other covers. Passive and active sensors. Characteristics of digital images. Spatial, spectral, radiometric and temporal resolutions. Types of platforms and sensors and their characteristics. Multi and hyperspectral sensors. Thermal sensors. Radar sensors and images. Synthetic Aperture Radar (SAR) and processing techniques. Geometrical corrections and georeferencing. Image pre-processing techniques. Image segmentation and object definition. Types of features and its extraction. Methods of supervised and non-supervised classification. Applications areas and case studies.

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

curricular.

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Discussão de relatório elaborado pelo aluno sobre um caso de estudo.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Discussion of a report prepared and presented by the student.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Remote Sensing and Image Interpretation, Thomas M. Lillesand, Ralph W. Kiefer, Jonathan Chipman, 2008 (6th edition), Wiley, 804 pp.; Image Analysis, Classification and Change Detection in Remote Sensing, Morton J. Canty, 2010 (2nd edition), CRC Press, 441 pp.; Object-Based Image Analysis: Spatial Concepts for Knowledge-Driven Remote Sensing Applications, Thomas Blaschke, Stefan Lang, Geoffrey Hay, 2008, Springer, 836 pp.

Mapa X - Modelação Hidrogeológica**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Modelação Hidrogeológica

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

Luís Ribeiro (0.00)

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

não aplicável

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

No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de a) Modelar numericamente o fluxo de água subterrânea. Prever o seu comportamento face a cenários de exploração b) Prever o comportamento de sistemas aquíferos cársicos utilizando métodos de representação global. c) Avaliar o grau de heterogeneidade das formações hidrogeológicas e determinar a incerteza na estimação de variáveis hidrogeológicas utilizando métodos estocásticos d) Determinar as tendências de séries temporais de variáveis hidrogeológicas utilizando métodos estatísticos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The objective is to acquire competence in order to: a) Model numerically groundwater flow in porous aquifers in order to predict its behaviour under exploitation scenarios. c) Evaluate the level of heterogeneity of hydrogeological formations. Determine the uncertainty of estimation of groundwater variables by stochastic methods d) Determine trends of hydrogeological time series using robust statistical methods.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. **Resolução numérica da equação diferencial do escoamento em meios porosos. Modelo conceptual. Método de diferenças finitas. Discretização espacial e temporal. Desenho da malha. Métodos explícito e implícito. Condição inicial e tipos de condições de fronteiras. Calibração. Método de ensaios e erros. Problema Inverso. Método de zonamento e dos coeficientes de influência. Algoritmos de resolução. Previsão e análise de resultados. Prática com o software PMWIN;**
2. **Resolução da equação de recessão. Modos de funcionamento de sistemas cársticos. Cálculo de disponibilidades hídricas subterrâneas.**
3. **Análise Geoestatística de Variáveis Hidrogeológicas;**
4. **Análise de séries temporais utilizando métodos estatísticos não paramétricos (teste de Mann-Kendall).**

6.2.1.5. Syllabus:

1 Numerical solution of the differential equation of flow in porous media. Conceptual model. Finite difference method. Spatial and temporal discretization. Network design Explicit and implicit methods. Initial condition and type of boundary conditions. Calibration. Method of trial and error. Inverse Problem. Zoning method and coefficients of influence. Algorithms. Forecast and analysis of results. Praxis with the software ASMWIN.

2 Resolution of the equation of recession. Operating modes of karstic systems. Calculation of ground water availability.

3 Geostatistical analysis of hydrogeological variables: Variography and Kriging.

4. - Water Balance: Global and local analysis

5. Time series analysis using non-parametric statistical methods (Mann-Kendall). techniques .

6. Presentation of case studies: Aveiro, Castelo de Vide, Leirosa - Monte Real, Moura - Ficalho, Tagus basin, Querença - Silves.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Trabalho com base num caso de estudo real.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Work Report based on real case studies.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Modelling Groundwater Flow and Pollution., Bear J. & Verruijt , 1987, Kluwer /// Quantitative Hydrogeology, Marsily de G. , 1986, Academic Press; PMWIN- Groundwater flow and transport modeling, an integrated program, Chiang, Kinzelbach & Rausch, 1998 , GBB

6.2.1.1. Unidade curricular:

Petroleo e Gás

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

António Silva (42.00)

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

Rúben Filipe Martins Nunes (21.00)

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

Com esta disciplina o aluno toma conhecimento dos conceitos básicos da Engenharia de Reservatórios. Esta disciplina fornece ao aluno fica as componentes fundamentais de toda a cadeia científica, técnica e tecnológica da engenharia de reservatórios, desde as etapas de prospecção, avaliação, desenvolvimento, exploração até à gestão dos reservatórios ao longo do tempo. Além disso o aluno fica com a noção das diferentes metodologias de abordagem daquela cadeia aos diferentes tipos de reservatórios petrolíferos ligados à sua génese (que aprendeu na geologia de reservatórios)..

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The successful student will be the one that learns the basic concepts of Reservoir Engineering. With this course the student will come to know the fundamental components of the scientific, technical and technological chain of reservoir engineering ranging from prospection, evaluation, development and exploration to the long-term management of reservoirs and the different approaches of this chain to each genetic class of reservoirs (learnt at reservoir geology).

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Conceitos básicos de Geologia de Petróleos. Caracterização dos vários tipos de reservatórios: Clásticos e Carbonatados. As Propriedades das Rochas-reservatório: Porosidade, Permeabilidade, Saturações de Fluidos, Molhabilidade. Conceitos Básicos para o Cálculo de Reservas: métodos de avaliação das formações, mapas e perfis geológicos, caracterização das propriedades petrofísicas, exemplos práticos de aplicação. As propriedades dos Fluidos. O Grau API, o Factor de Volume da Formação, a Razão Gás/Óleo , a Razão Água/ Óleo. Composição e propriedades dos Hidrocarbonetos , Características essenciais dos diferentes Sistemas , Diagramas de Fase e Exemplos Práticos. Métodos de recuperação do Petróleo e Gás: quantificação dos Factores de Recuperação e regimes de Escoamento dos fluidos. O Balanço de Massas aplicado aos Reservatórios de Fluidos, os Mecanismos de Drenagem, a Produção de Hidrocarbonetos e a Utilização do Petróleo e Gás.

6.2.1.5. Syllabus:

The origins of oil and gas reservoirs. Basic concepts of petroleum geology: The origin of hydrocarbons, formation conditions and processes; sedimentary basins, structural geology, examples of geological traps. Geological reservoir classification: Clastic and carbonated reservoirs. Rock properties: Porosity, permeability, fluid saturation, wettability. Basics of reserves evaluation: Methods for the evaluation of geological formations; maps and geological cross-sections, characterization of petrophysical properties, examples and applications. Fluids properties, API degree, Formation Volume Factor, Gas oil ratio, water oil ratio. Hydrocarbons properties and composition. Basic characteristics of the different systems. Phase diagrams and examples. Recovery methods for oil and gas. Quantification of the recovery factors and fluid drainage. Mass balance applied to fluid reservoirs, drainage mechanisms, hydrocarbon production and the use of oil and gas.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A avaliação consiste num exame escrito.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation consists of a written exam (60%) and an essay (40%).

6.2.1.8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular. *A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.*

6.2.1.8. Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes. *The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:
*Fundamentals of reservoir Engineering, Dake L.P., 1978, Elsevier***

Mapa X - Geologia de Sistemas Petrolíferos

**6.2.1.1. Unidade curricular:
*Geologia de Sistemas Petrolíferos***

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

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

**6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):
*Com esta unidade curricular pretende-se dar a conhecer ao aluno a importância estratégica dos recursos geológicos energéticos. O aluno aprende a caracterizar os diferentes tipos de combustíveis fósseis, as condições e os processos favoráveis à formação dos combustíveis fósseis e os princípios de modelação de Bacias. Deverá saber definir e caracterizar os elementos e processos envolvidos num Sistema Petrolífero. Deverá saber também classificar e caracterizar bacias sedimentares, inversões tectónicas, armadilhas e reservatórios petrolíferos. Deverá ainda conhecer algumas ferramentas de prospeção geoquímica e geofísica, com vista à caracterização dos Sistemas Petrolíferos. No final deverá saber interpretar informação de artigos avançados de especialidade.***

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:
*With this course we intend for the student to know the strategic importance of the geological resources of energy. The student learns to distinguish the various types of fossil fuels, to know the conditions and processes associated with the formation of fossil fuels and the principles of basin modeling. The student should know how to define a Petroleum System (PS), his elements and processes. The student should know also how to define and characterize sedimentary basins, tectonic inversions, traps and oil reservoirs. The student should know also what are the main geochemical and geophysical tools and parameters in order to characterize the PS. At the end the student is able to understand high standard papers or scientific works.***

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:
*Revisão de conhecimentos básicos (Geologia e Petrologia). Petrologia e Petrografia Sedimentar e Orgânica. Rochas Siliciclásticas e Carbonatadas. Carvões. Introdução à Geologia dos Sistemas Petrolíferos. Elementos e processos envolvidos num SP. Formação dos hidrocarbonetos. Rochas mãe. Migrações primária e secundária. Rochas reservatório. Estruturação dos reservatórios. Bacias Sedimentares e sua evolução. Tipos de bacias, subsidência, análise estratigráfica, estratigrafia sequencial. Bacias Mesozóicas Portuguesas e mundiais. Tectónica de inversão. Tipos de Reservatórios. Reservatórios clásticos e carbonatados. Tipos de Armadilhas: Estratigráficas, Estruturais, Mistas. Dados relevantes para modelação de Sistemas Petrolíferos. Introdução às técnicas de prospeção geoquímica e geofísica. Parâmetros físicos necessários à estimação de reservas.***

**6.2.1.5. Syllabus:
*Review of basic knowledge (Geology and Petrology). Petrology, Sedimentary and Organic Petrography. Siliciclastic rocks and carbonated. Coals. Introduction to the Geology of Petroleum Systems. Elements and processes involved. Formation of hydrocarbons. Source rocks. Primary and secondary migration. Reservoir rocks. Structuring of the reservoirs. Sedimentary Basins and their evolution. Types of basins, subsidence, stratigraphic analysis, sequence***

stratigraphy. Portuguese and world Mesozoic basins. Tectonic inversion. Types of Reservoirs. Clastic and carbonate reservoirs. Types of Traps: Stratigraphic, Structural, Mixed. Relevant data for modeling of Petroleum Systems. Nature of data and associated techniques. Introduction to geochemical and geophysical exploration methods and results. Physical parameters necessary to estimate reserves.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

4 exercícios de aplicação de conhecimentos, durante o semestre (50%)

1 trabalho final de pesquisa, com respectiva apresentação oral, durante o período de exames.(50%)

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

4 evaluation exercises (50%), during the semester

Final research report and presentation (50%) in the exams period.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

The Petroleum System, from Source to Trap , Leslie B. Magoon & Wallace G. Dow, 1994, AAPG Memoir 60.644 Pages. ; Petroleum and global tectonics, FISCHER, A.G. & JUDSON, S., 1975, Princeton University Press. 322p.; Development Geology Reference Manual , Morton-Thompson, D.; Woods, Arnold, 1992, AAPG Methods in Exploration Séries. 565pp.; Text book and exercises, -, 2013, -

Mapa X - Exploração de Minas

6.2.1.1. Unidade curricular:

Exploração de Minas

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

Ana Paula Alves Afonso Falcão Neves (63.00)

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

não aplicável

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

No final do semestre o aluno deve ser capaz de conceber e dimensionar as operações ligadas à exploração de minas, com ênfase nas que decorrem em ambiente subterrâneo (também aplicáveis à generalidade das obras subterrâneas), em conformidade com os requisitos legais vigentes e com os requisitos do Desenvolvimento Sustentável, que atualmente os países desenvolvidos procuram alcançar, ou seja, com adequada avaliação dos seus impactes sobre o ambiente, incluindo todas as formas de mitigação desses efeitos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the semester students should be able to conceive and design, all the production operations related to mining, emphasizing those related to underground environmental (also appropriate to wide-ranging of underground works, including those with civil purpose), attending all the legal compelling restrains and with the fundamentals of Sustainable Development, nowadays chased by developing countries, then with adequate evaluation of the resultant environmental impacts, including respective mitigation measures.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Classificação de métodos de desmonte subterrâneos (com sustimento natural, artificial e por desabamento). Critérios de seleção aplicáveis. Operações unitárias e auxiliares em subterrâneo. Seleção de equipamentos para subterrâneo. Escavação de maciços rochosos com recurso a substâncias explosivas e por escavação mecânica. Identificação e técnicas de minimização das alterações ambientais provocados por explorações subterrâneas. Novos métodos de mineração de jazigos muito profundos, de baixo teor e no fundo oceânico.

6.2.1.5. Syllabus:

Underground mining methods classification (natural and artificially supported and by caving). Principal and auxiliary operations. Mine development. Mining equipment selection. Rock mass excavation with explosives and mechanical excavation. Identification criteria and mitigation technologies for the environmental impacts caused by mining. New mining methods for very deep, low grade and sea level deposits.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC descritos todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

2 Testes teóricos 40% + um projeto 60%. Possibilidade de melhoria de um dos testes ou realização do exame na época de recurso.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation system: final examination (40%); project application made in practical class during 14 weeks (60%) and to presented at the week of exam preparation.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*SME Mining Engineering Handbook, Vol I, II, SME Ed. Peter Darling, 2011
Introductory Mining Engineering, H. Hartman, 2002, Ed. John Wiley and Sons*

Mapa X - Instrumentação e Controlo de Processos**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Instrumentação e Controlo de Processos

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

Não funcionou

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

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

1. Construir modelos dinâmicos de sistemas e sinais a partir dos primeiros princípios (leis de conservação, relações constitutivas) com introdução às técnicas de identificação de modelos dinâmicos empíricos de processos unitários fundamentais. 2. Conhecer técnicas de simulação dinâmica. 3. Implementar e avaliar estratégias de controlo de processos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

1. To build dynamic models of systems and signals from the first principles (conservation laws, constitutive relations) with an introduction to system identification techniques of empirical dynamic models of fundamental unit processes. 2. To know dynamic simulation techniques. 3. To implement and evaluate strategies for process control.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

I. Modelação Mat.e Simul. de Sist. Din.Princípios de modelação de sist.din.Formulação de modelos de entrada-saída e no espaço de estados.Diagramas de blocos.Mét. analíticos e numéricos de integração de sist. equações difer. ordinárias.II.Estrat. de controlo (C);Estratégias de C de sist.monovariáveis;Funções de transferência;Estabilidade;Critérios de estabilidade;C por realimentação e antecipativo;Caract. da resposta/critérios de desempenho;C regulador básico (PID);Proj.de controladores PID e sua afinação;Estratégias de C de sist. multivar.;Matrizes de transferência;Estabilidade; Controlabilidade e Observabilidade;Estratégia de múltiplos laços de C;Introd. ao C com modelo preditivo.III. Sensores e actuadores:Características inerentes e instaladas dos sensores;Especificações técnicas;Princípios de funcionamento dos principais tipos de sensores;Transdutores, válvulas de C tipos e especificações;IV.Implem./aval.laboratorial de estratégias de C.

6.2.1.5. Syllabus:

Part I. Mathematical Modeling and Simulation of Dynamic Systems.Fundamentals of modeling dynamic systems;Formulation of input-output models and state space models;Block diagrams.Analytical and numerical methods of integration of systems of ordinary differential equations.Simulation languages.II. Control (C) strategies.C strategies of single-input, single-output (SISO) systems.Transfer functions;Stability, stability criteria;Classical feedback and feedforward C;Characterization of the response/performance criteria;Basic regulatory C (PID).Design of PID controllers and their tuning.C strategies of multivariable (MIMO) systems.Transfer matrices;Stability, controllability and observability;Multi-loop C;Introduction to Model Predictive C.III.Sensors and actuators.Inherent characteristics and installed sensors; Technical Specifications;Operating principles of main types of Sensors;Transducers, C valves, types and specifications;IV. Implementation/laboratory evaluation of C strategies.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, descritos em 6.2.1.4, qualquer especialista na matéria poderá constatar que todos os pontos dos conteúdos programáticos, descritos em 6.2.1.5, visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Projecto (50%) e Exame Final (50%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Project (50%) and Final Exam (50%).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Process Modeling, Simulation and Control for Chemical Engineers , Luyben, W. , 1989, McGraw-Hill International Ed; ; Controlo e Automação de Processos, M. Teresa Carvalho e F. Durão, 1999, Texto de Apoio à disciplina

Mapa X - Segurança, Saúde e Ambiente**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Segurança, Saúde e Ambiente

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

Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva (63.00)

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

não aplicável

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

No final do semestre os alunos devem saber fazer, implementar, gerir e controlar os programas de segurança, saúde e ambiente a aplicar na indústria mineira.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In the end of the semester students should be able to implement, manage and control safety, health and environment issues related to mining activities.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução: principais conceitos e standards de segurança, saúde e ambiente na indústria mineira. A segurança, saúde e ambiente na: prospeção, em trabalhos em subterrâneos e em explorações a céu aberto. Qualidade das atmosferas subterrâneas: efeitos da temperatura, humidade, gases e poeiras. Atmosferas explosivas, sistemas de prevenção de fogos. Projeto de ventilação: redes, dimensionamento de ventiladores. Iluminação. Qualidade das águas subterrâneas. Deposição de estêreis de mina e pedreiras. Emissões de poeiras, poluição de água. Vibrações e ruído. Danos e desconforto na saúde humana provocados pelo ruído e vibrações. Impactes ambientais na biosfera. Equipamentos de segurança e sinalização. Sistemas de gestão ambiental EMS/ ISSO 14001. Sistemas de gestão do ambiente, saúde e segurança ocupacional EHSMS. Implementação, gestão e controlo de programas da segurança, saúde e ambiente.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction: main concepts and standards of safety, health and environment. Safety, health and environmental issues in exploration, underground and surface works. Underground atmosphere quality: temperature, humidity, gases and dust. Explosives atmospheres and fire prevention. Lightning. Ventilation project: net design and fans dimensioning. Underground water quality. Mine wastes deposition. Dust emission, water pollution. Vibration and noise. Damage and human discomfort due to noise and ground vibrations. Environmental impacts in biosphere. Safety equipments and signaling. Environmental management systems EMS/ ISO 14001. Environment, health and occupational safety management systems EHSMS. Implementation, management and control of safety, health and environment program.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, está demonstrado que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos dos conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, we can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas. Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes. Final exam.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

SME Mining Engineering Handbook, Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc. Colorado, USA. 2011, Vol 2, Part 15,16; Decretos Lei n° 198/96; n° 324/95; n° 162/90.

Mapa X - Gestão Mineira**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Gestão Mineira

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

Ana Neves (63.00)

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

não aplicável

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

No final do semestre o aluno deve conhecer e aplicar os aspectos de gestão próprios das empresas de recursos minerais e empreendimentos de engenharia geológica e mineira e a inserção no mercado de trabalho dos licenciados.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the semester the student should apply knowledge of management of mineral resources companies and geological and mining projects and work market insertion.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Gestão de empreendimentos de engenharia geológica e de minas; projeto, contratação, programação, organização e gestão. Gestão geral da empresa de recursos minerais. Gestão do comportamento organizacional na empresa de recursos minerais e liderança. Gestão estratégica para as empresas de recursos minerais e estratégia baseada em recursos. Gestão de operações de recursos minerais e qualidade total. Gestão da comercialização de recursos minerais, mercados. Empreendedorismo. Controlo orçamental de médio e longo prazo. Gestão de marketing de empresas recursos minerais. Responsabilidade social das empresas, sustentabilidade.

6.2.1.5. Syllabus:

Geological and mining engineering project management; design, contracts, programming, organization and management. General management of mineral resources company. Organizational behavior management in the mineral resources company and leadership. Strategic management for mineral resources companies and resource based strategy. Operations management of mineral resources and total quality. Medium and long term budget control. Entrepreneurship. Mineral resources marketing management. Corporate social responsibility, sustainability.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os

alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points (point 6.2.1.5) aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described in point 6.2.1.4.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação: exame final (2 épocas marcadas pelo GOP) - 60% da nota final; avaliação contínua nas aulas durante as 14 semanas - 40% da nota final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation system: final examination (60%); continuous evaluation during 14 weeks (40%).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*SME Mining Engineering Handbook, Vol I, II, SME Ed. Peter Darling, 2011
Folhas de apoio Gestão Mineira (MEGM – IST) 2012, Paula Falcão Neves, 2012
Mining management. Douglas Sloan. Ed. Chapman and Hall. USA NY. 1983*

Mapa X - Exploração de Pedreiras

6.2.1.1. Unidade curricular:

Exploração de Pedreiras

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

Ana Paula Alves Afonso Falcão Neves (70.00)

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

não aplicável

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

Dimensionar e executar explorações a céu aberto de depósitos e massas minerais assim como na transformação de rochas ornamentais.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the semester students should be capable to design and execute exploitation projects of open pit mines and quarries, ornamental stone processing of marble and granite.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Exploração a céu aberto de depósitos minerais, massas minerais e rochas ornamentais. Desmontes com explosivos e com escavação mecânica. Operações unitárias e tecnologias utilizadas: dimensionamento e seleção. Transformação de rochas ornamentais

6.2.1.5. Syllabus:

Fundamental principles for open pit mining and quarrying. Criteria for selection of open pit or underground exploitation. Economy aspects of industrial and ornamental exploitation in Portugal and in the world. Methodology for: industrial and metal ore deposits with full explosive use (horizontal and incline topography areas); without explosive

use (alluviums); with use of water jet (hydraulic method); with explosive use in covering layer (coals); ornamental stone deposits (quarry and underground methods). Ornamental stone technology and processing of marble and granite. Environmental, health and safety aspects are referred. Exercises and exploitation mini projects applied to real deposits (industrial and ornamental rocks).

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, todos os pontos dos conteúdos programáticos visam dotar os alunos com os conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, any expert in the field can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Avaliação discreta: exame (2 épocas marcadas pelo GOP) - 40% da nota final; mini projeto de explorações a céu aberto efetuado nas aulas praticas de problemas (60% da nota final) a ser entregue na semana de preparação para exames.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Evaluation system: final examination (40%); project application made in practical class during 14 weeks (60%) and to presented at the week of exam preparation.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Manual de áridos, ITGE Minas de Madrid, 1994, ITGE Minas de Madrid
Manual rocas ornamentales, ITGE Minas de Madrid, 1994, ITGE Minas de Madrid
SME Mining Engineering Handbook, Vol I, II. SME Ed. Peter Darling, 2011.*

Mapa X - Geomecânica Aplicada à Exploração

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geomecânica Aplicada à Exploração

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

Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva (70.00)

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

não aplicável

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

No final do semestre o aluno deve saber avaliar o estado de tensão e deformação em torno de cavidades com diferentes geometrias. Saber escolher e utilizar técnicas de avaliação da qualidade dos maciços rochosos. Selecionar metodologias de suporte e reforço dos maciços rochosos de forma a garantir a estabilidade do maciço onde se venham a efetuar trabalhos de indole mineira.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

At the end of the semester, the student should be able to evaluate stresses and deformations around cavities with different geometries. Should be able to select the appropriate methodology to classify the rock masses quality. To

select the suitable technique to promote rock masses stabilization.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Comportamento, no que respeita à segurança, de escavações. Classificações geomecânicas dos maciços. Tensões atuantes nos maciços. Anisotropia do estado de tensão. Medição do estado de tensão in situ (libertação de tensões, restauração de tensões e fracturação hidráulica). Perturbações dos estados de tensão dos maciços rochosos devido à existência de vazios e descontinuidades. Análise do estado de tensão em poços, galerias de secção circular, elíptica, retangular alargada e secções diversas. Zona de influência de escavações. Flexão dos tetos de cavidades. Casos de escavações abertas em maciços elastoplásticos ou pouco coerentes. Sustimento de cavidades: objetivos, reações exercidas. Tratamento dos maciços rochosos. Golpes de terreno: energia mobilizável, predição e controlo. Aluimentos de terreno. Aluimentos Côncavos e por desabamento. Estabilidade de taludes em rocha. Instrumentação e controlo dos trabalhos subterrâneos.

6.2.1.5. Syllabus:

Rock mechanics analysis of underground excavations behaviour to assure safety works. Rock masses classification. Natural stresses acting in rock masses. Stress Anisotropy. Methods of in situ stress determination (release and restoration methods, hydraulic fracturing). Influence of voids and discontinuities in stress state. Stress analysis for shafts, circular, elliptical and rectangular drifts and irregular. Excavation design: zone of influence, energy changes accompanying underground mining. Deflection of roof strata. Cases of excavations open in elastoplastic and non cohesive rock masses. Rock support and reinforcement: principles and design. Rock-support interaction analysis: materials and techniques. Rock masses reinforcement. Rockbursts: prevention. Underground Excavation instability mechanisms: Mining induced surface subsidence, types and effects of subsidence. Rock slope stability. Monitoring rock mass performance: equipments and systems.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, está demonstrado que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos dos conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, we can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas, práticas e estudo de casos práticos. Dois testes (70%) e um trabalho sobre métodos de suporte ou de tratamento dos maciços rochosos e suas aplicações (30%).

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical classes. Case studies. Two tests during the semester (70%) and a work about different kinds of support or other reinforcement methodologies and their applications (30%).

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Rock Mechanics for Underground Mining, BRADY, B.H.G., BROWN, E.T., 2005, George Allen & UNWIN. London. ISBN:1-4020-2064-3
Engineering Rock Mechanics, HUDSON, J. & HARRISON, J., 1997, Pergamon. ISBN: 0 08 041912 7*

Mapa X - Gestão de Estéreis e Tecnologias de Deposição

6.2.1.1. Unidade curricular:

Gestão de Estéreis e Tecnologias de Deposição

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

Maria Matilde Mourão de Oliveira Carvalho Horta Costa e Silva (0.00)

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

não funcionou

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

Os alunos devem estar habilitados a escolher o material estéril, o método e a tecnologia de deposição mais adequada para os trabalhos mineiros em subterrâneo ou a céu aberto.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Students should be able to select the best mine fill material, the adequate methodology and technology of deposition for underground or surface mine works.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Classificação de estéreis de mina: estéreis de desenvolvimento, rejeitados de lavaria, misturas com areias naturais, agregados e cinzas.

Propriedades dos materiais: granulometria, forma, permeabilidade, mineralogia, potencial de oxidação e características poluentes.

Benefícios na estabilização de trabalhos subterrâneos pela utilização de enchimentos mineiros. Interação maciço /enchimento.

Tecnologia de deposição e transporte: enchimento por gravidade, enchimento hidráulico, em pasta, deposição em barragens. Métodos construtivos de barragens de rejeitados (montante, jusante e central). Perigo, gestão de riscos e ambiente. Monitorização.

6.2.1.5. Syllabus:

Mine fill materials: Rock wastes, tailings, mixtures with natural sand and aggregates and pozzolans.

Properties of fill materials: sizing, shape, permeability, mineralogy, tailings oxidation, and other pollutant properties.

Improvements in safety underground works using backfill. Interaction between rock mass / backfill.

Technology for deposition: filling by gravity, hydraulic fill, paste fill, discharge in tailings dams.

Tailings dams construction methods (upstream, downstream and centerline). Hazards, Risks and Environment Management. Monitoring.

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

Atendendo aos objetivos de aprendizagem da UC, está demonstrado que todos os pontos dos conteúdos programáticos, visam dotar os alunos dos conhecimentos e competências necessárias ao seu cumprimento e à aquisição dos referidos objetivos.

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

Considering the objectives of this the UC, we can reach to the conclusion that all the syllabus points aim to give students the competences and the required knowledge and skills to reach the learning outcomes described.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas e de problemas. Exame final.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and problem classes. Final Exam.

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

A metodologia de ensino basear-se-á na transferência de conceitos teóricos e práticos através da utilização intensiva de aulas de demonstração e trabalhos experimentais. Esta abordagem permitirá não só cumprir os objetivos como auxiliará o nivelamento do conhecimento de estudantes com diferentes proveniências e formações.

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

The teaching methodologies, based on the transfer of theoretical and practical concepts through the extensive use of demonstration classes and experimental work, will allow to fulfill the intended learning outcomes, as well as to level the

knowledge of students with different backgrounds and formations.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Mine Wastes. Characterization, Treatment and environmental Impacts., LOTTERMOSER, B.G., 2010, Third edition. Springer. ISBN:978-3-642-12418-1.

Handbook of Mine Fill., POTVIN, Y., THOMAS, E.G., FOURIE, A.B., 2005, Australian Centre for Geomechanics. ISBN: 0-9756756-2-1

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 metodologias de ensino, em geral, são diversas consoante a natureza das unidades curriculares (UC), combinando os modelos pedagógicos tradicionais de ensino tutorial com os de desenvolvimento de projectos, privilegiando tanto o trabalho autónomo como o trabalho de grupo. Na maioria das UCs é dinamizado o trabalho de pesquisa, a iniciativa para novas tarefas, a interação com colegas, professores e profissionais externos ao IST e apresentações orais em seminários. Em algumas UCs é realizado trabalho de campo e/ou laboratório/experimental.

6.3.1. Suitability of methodologies and didactics to the learning outcomes of the curricular units.

The teaching methodologies, generally, are diverse and related with the nature of the courses, combining traditional pedagogical models of tutorial teaching with the development of projects, focused in the autonomous work as in team work. In most courses, it is promoted the research work, the proposal of new initiatives, the interaction with colleagues, professors and professionals outside IST and oral presentations in seminars. In some courses, there is field work and/or laboratory/experimental work.

6.3.2. Formas de verificação de que a carga média de trabalho necessária aos estudantes corresponde ao estimado em ECTS.

No âmbito do QUC aquando da recolha do inquérito aos estudantes, é-lhes apresentado um quadro com a informação sobre a carga de trabalho das várias unidades em que estiveram inscritos, sendo solicitado aos alunos que apresentem uma estimativa média de horas de trabalho autónomo e da % aulas assistidas por semana, bem como a distribuição de trabalho autónomo pelas várias UC e o nº de dias de estudo para exame. Com base nestes elementos é calculada e comparada a carga média de trabalho de uma UC com a carga de trabalho prevista (ECTS), e classificada em 3 categorias possíveis: Abaixo do Previsto; Acima do Previsto; De acordo com o previsto. Estes resultados são apresentados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.

Estes resultados são disponibilizados aos responsáveis pela gestão académica para análise e adequações futuras.

6.3.2. Means to check that the required students' average work load corresponds the estimated in ECTS.

Under the QUC, at the time the student survey is conducted, students are given information on the workload assigned to the several units in which they were enrolled. Students are required to provide an average estimate of independent work hours and the percentage of classes attended, as well as the allocation of independent work to the several course units and the number of study days for exam. Based on these elements, the average workload of a course unit is calculated and compared with the estimated workload (ECTS), and ranked in 3 possible categories: Lower than Expected; Above Expectations; In line with Expectations. These results are unveiled to the person in charge of academic management for analysis and future action.

6.3.3. Formas de garantir que a avaliação da aprendizagem dos estudantes é feita em função dos objetivos de aprendizagem da unidade curricular.

O QUC prevê a avaliação do processo de ensino e aprendizagem em 5 dimensões: Carga de Trabalho, Organização, Avaliação, Competências e Corpo Docente, as quais refletem a relação entre a aprendizagem dos estudantes e os objetivos de aprendizagem previstos para a UC.

Com base nas respostas dos alunos, estas dimensões, vêm o seu funcionamento classificado como "Inadequado", "A melhorar" ou "Regular", sendo que nos 2 primeiros casos existem mecanismos de recolha de informação mais detalhados sobre as causas destes resultados. Em casos mais graves (várias dimensões com resultados inadequados ou a melhorar) está previsto um processo de auditoria, do qual resulta uma síntese das causas apuradas para o problema, e um conjunto de conclusões e recomendações para o futuro.

6.3.3. Means to ensure that the students learning assessment is adequate to the curricular unit's learning outcomes.

The QUC includes the assessment of the teaching and learning process in 5 dimensions: Workload, Organisation, Assessment, Competences and Teaching Body, which reflect the student learning and learning objectives ratio provided for the course unit.

Based on the students' responses, these dimensions are ranked as "Inadequate", "To be improved" or "Regular". In the 2 first cases there are improved information collection mechanisms about the causes for these results. Where

results are inadequate or to be improved, an auditing process is foreseen which summarizes the causes for the problem and a number of conclusions and recommendations for the future.

For 3rd cycle course units, a reflection with the purpose of creating an alternative assessment tool is expected shortly.

6.3.4. Metodologias de ensino que facilitam a participação dos estudantes em atividades científicas.

Em algumas unidades curriculares (UC) os alunos realizam pesquisa enquadrada em temas de trabalho que são realizados segundo metodologia científica. O trabalho de dissertação é regra geral uma actividade científica que resulta por vezes numa publicação científica em revista com "peer review".

6.3.4. Teaching methodologies that promote the participation of students in scientific activities.

In some courses the students perform research work carried out according to the scientific method. The dissertation work is generally a scientific activity that, in some cases, leads to the publication of a paper in a scientific magazine with peer review.

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	2	8	9
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	5	7
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	2	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	1	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	0	0	0

Perguntas 7.1.2. a 7.1.3.

7.1.2. Comparação do sucesso escolar nas diferentes áreas científicas do ciclo de estudos e respetivas unidades curriculares.

Ainda no âmbito do QUC está prevista a apresentação dos resultados semestrais de cada UC não só ao coordenador de curso, como também aos presidentes de departamento responsáveis pelas várias UC, em particular os resultados da componente de avaliação da UC que engloba o sucesso escolar. Paralelamente, o coordenador de curso tem ao seu dispor no sistema de informação um conjunto de ferramentas analíticas que permitem analisar e acompanhar o sucesso escolar nas várias UC ao longo do ano letivo.

Nas UC do 3º ciclo, este instrumento tem-se revelado ineficiente, devido à dispersão de alunos pelas diversas opções de UC de 3º ciclo, o nº reduzido de respostas, tem originado falta de representatividade. Está prevista para breve uma reflexão sobre esta temática com o objetivo de criar um instrumento de avaliação alternativo.

7.1.2. Comparison of the academic success in the different scientific areas of the study programme and related curricular units.

Under the QUC, the results for each course unit will be reported on a half-yearly basis to the programme coordinator and to the presidents of department responsible for the course units, particularly the results of the course unit assessment component that comprises academic achievement. Concurrently, through a number analytical tools embedded in the information system, the programme coordinator may analyze and follow up academic achievement in the different course units along the academic year.

For 3rd cycle course units, this tool has appeared inefficient due to the dispersion of 3rd cycle course units and the low response rate. A reflection with the purpose of creating an alternative assessment tool is expected shortly.

7.1.3. Forma como os resultados da monitorização do sucesso escolar são utilizados para a definição de ações de

melhoria do mesmo.

De acordo com 6.3.3 o QUC prevê a realização de auditorias a UC que apresentem resultados inadequados ou a melhorar em várias dimensões de análise, das quais decorrem recomendações para melhoria dos processos associados que devem ser seguidas pelos departamentos responsáveis, pelo coordenador de curso, e o pelo conselho pedagógico. Paralelamente, anualmente é produzido o relatório anual de autoavaliação (R3A) que engloba um conjunto de indicadores sobre o sucesso escolar do curso, entre outros; é pedido aos coordenadores de curso uma análise do R3A, bem como propostas de atuação futura. Periodicamente são também desenvolvidos alguns estudos sobre o abandono e sucesso escolar que permitem analisar esta dimensão. Por ora, tanto o QUC como o R3A, para o 3º ciclo, ainda estão em reflexão com o objetivo de criar um instrumento de avaliação alternativo.

7.1.3. Use of the results of monitoring academic success to define improvement actions.

According to 6.3.3 the QUC provides for course unit audits which reflect inadequate results or results to be improved in several dimensions of analysis that result from recommendations for improvement of related processes. These recommendations must be followed by the departments-in-charge, by the programme coordinator and the Pedagogical Council. Concurrently, the self-assessment report (R3A) is produced on an annual basis, which comprises a number of indicators about academic achievement, among others; the programme coordinators are asked to analyze the R3A, as well as proposals for future action. Some studies about dropouts and academic achievement are periodically produced, which make it possible to analyze this dimension. For the time being, both the QUC and the R3A, for the 3rd cycle are not yet in line with the purpose of creating an alternative assessment tool.

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.	100
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

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).

À exceção de um docente, os docentes do MEGM realizam investigação no CERENA, Centro de Recursos Naturais e do Ambiente, com classificação Muito Bom. Este centro inclui desde 2014 quase todos os investigadores portugueses na área da engenharia de minas, incluindo os professores do curso de engenharia de Minas e Geoambiente da FEUP (Universidade do Porto). Um docente investiga no CERIS (Instituto de Investigação e Inovação em Engenharia Civil para a Sustentabilidade)

7.2.1. Research centre(s) duly recognized in the main scientific area of the study programme and its mark (if applicable).

With exception of one professor, MEGM lecturers do research in CERENA, Center for the Natural Resources and Environment with classification Very Good. This center includes since 2014 almost all the Portuguese researchers in the field of Mining engineering, including the lecturers of the program Mining and Geo-Environment of FEUP (Porto University). One professor researches in CERIS (Civil Engineering Research and Innovation for Sustainability).

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/6348c6dd-631b-1136-c26c-570fab1960d6>

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/6348c6dd-631b-1136-c26c-570fab1960d6>

7.2.4. Impacto real das atividades científicas, tecnológicas e artísticas na valorização e no desenvolvimento económico.

O impacto real do trabalho de investigação pode ser aferido através de diferentes indicadores. No ano de 2014 os investigadores do CERENA tiveram um total de 2202 citações; foram concluídas 9 teses de doutoramento e 54 teses de mestrado e estavam em curso 59 teses de mestrado e doutoramento. Um professor é membro de um grupo operacional da European Innovation Partnership (Raw Materials) da Comissão Europeia.

7.2.4. Real impact of scientific, technological and artistic activities on economic enhancement and development.

The real impact of the research work can be measured by different criteria. In 2014 CERENA researchers had a total of 2204 citations. 9 PhD and 54 masters thesis were concluded and 59 were under construction. One professor is member of an operational group of the European Commission European Innovation Partnership (Raw Materials).

7.2.5. Integração das atividades científicas, tecnológicas e artísticas em projectos e/ou parcerias nacionais e internacionais.

Investigadores do CERENA participam actualmente em 3 projectos H2020, 5 FP7, 5 ERA-Min, 2 KIC InnoEnergy (EIT), 2 Acções COST, 1 projecto ESA e 30 parcerias industriais

7.2.5. Integration of scientific, technological and artistic activities in national and international projects and/or partnerships.

Researchers of CERENA participate currently in 3 H2020 projects, 3 H2020 Projects, 5 FP7 ongoing projects, 5 ERA-Min, 2 KIC InnoEnergy (EIT), 2 COST Actions, 1 ESA Project and 30 Industry partnerships

7.2.6. Utilização da monitorização das atividades científicas, tecnológicas e artísticas para a sua melhoria.

Anualmente, é analisada a produção científica referenciada na WoS – Web of Science. Estudos mais profundos são efetuados quinquenalmente para coincidirem com a avaliação da FCT. A informação é organizada segundo a área científica de cada Unidade de Investigação (UI), e disponibilizados dados bibliométricos e financeiros das UI, comparando-os com as congéneres nacionais e posicionando-as face a alguns indicadores que permitem perceber o posicionamento internacional relativo nas áreas de publicação. Como resultado do esforço continuado efetuado pelos órgãos da escola desde 2011, nomeadamente após a criação do sistema interno de diagnóstico/planeamento estratégico das UI, a reflexão já conduziu a fusões e extinções de UI (de mais de 30 para 22 unidades próprias e associadas), dando ênfase particular ao aumento da capacidade crítica instalada e da competitividade científica e financeira nas unidades fundidas.

7.2.6. Use of scientific, technological and artistic activities' monitoring for its improvement.

Every year, an analysis of the scientific output identified in the WoS–Web of Science is carried out. More in depth studies, focused on five year slots, are also conducted to match FCT evaluation cycle. Information is organized according to the scientific area of each Research Unit (RU), and it is provided bibliometric and financial data, comparing them to their national counterparts and positioning them in view of some indicators that allow for understanding the relative international positioning in the publication areas. As a result of the continued effort carried out by IST institutional bodies since 2011, namely through the creation of the internal strategic diagnosis/planning of the RU, the ongoing reflection has already led to unit mergers and closures (from more than 30 RU to 22) focusing particularly on the increase in the installed critical capacity and the scientific and financial competitiveness of merged units.

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.**

Os docentes do MEGM prestam serviços à comunidade (instituições públicas e empresas privadas), em particular na formação avançada, incluindo cursos de curta duração, estudos técnicos, projectos e pareceres técnicos e participação em comités e organização de seminários. Docentes e estudantes do MEGM participam numa actividade de demonstração científica exclusiva para estudantes do ensino secundário, denominada de Geoexperimenta. No período entre Outubro e Dezembro de 2014 esta abrangeu 354 alunos e 18 professores.

7.3.1. Activities of technological and artistic development, consultancy and advanced training in the main scientific area(s) of the study programme.

Professors of MEGM provide services to the community (public institutions and private companies), particularly in what respects the advanced training, including short courses, technical advice and expertise, specialized studies and projects and participation in committees and organization of seminars. MEGM professors and students participate in the activity of experimental demonstration for secondary level students, Geoexperimenta. In the period October-December 2014, 354 students and 18 professors participated in the activity.

7.3.2. Contributo real dessas atividades para o desenvolvimento nacional, regional e local, a cultura científica, e a ação cultural, desportiva e artística.

Os serviços à comunidade contribuem para o desenvolvimento económico e social do país no domínio da Engenharia, Ciência e Tecnologia. Os recursos humanos e infraestruturas são colocadas ao dispôr da comunidade para realização

das actividades referidas em 7.3.1. O contributo é expresso ainda pelo convite a docentes para participação em comités técnicos ou científicos como o Conselho consultivo da Sociedade Ponto Verde (2 docentes), comité técnico português para a padronização no campo das rochas ornamentais e industriais (CT118) e o grupo de trabalho técnico 184 para o estabelecimento dos standards para a gestão da energia. Um professor é o coordenador do colégio de Engenharia Geológica e de Minas da Ordem dos Engenheiros (região Sul). Em 2014, foram organizados 4 seminários por professores do MEGM.

7.3.2. Real contribution for national, regional and local development, scientific culture, and cultural, sports and artistic activities.

The services provided to the community contribute to the economic and social development of Portugal in the fields of Engineering, Science and Technology. The human resources and infrastructures are used by the community for the activities listed in 7.3.1. The contribution to the society is expressed by the invitation of professors for various technical and scientific committees such as the Advisory Board of Sociedade Ponto Verde (Green Dot System) (2 professors), Portuguese Technical Committee for Standardization in the field of "Ornamental and Industrial" CT118 that follows the activity developed by the European CEN / TC 246 Technical Committee "Natural Stones" Technical Working Group number 184 for establishing the standards for Energy Management. One professor is the coordinator of the Geological and Mining College of the Portuguese Association of Engineers (south region). In 2014, 4 seminars for the society were organized by professors of MEGM.

7.3.3. Adequação do conteúdo das informações divulgadas ao exterior sobre a Instituição, o ciclo de estudos e o ensino ministrado.

O IST assume total responsabilidade sobre a adequação de toda a informação divulgada ao exterior pelos seus serviços, relativa aos ciclos de estudo ministrados sob sua responsabilidade.

7.3.3. Suitability of the information made available about the institution, the study programme and the education given to students.

IST is fully responsible for the adequacy of all the information reported externally by its services, regarding the study cycles taught under its responsibilities.

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	34
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	22
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	0
Percentagem de docentes estrangeiros, incluindo docentes em mobilidade (in) / Percentage of foreign teaching staff (in)	0
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	12

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

É uma oferta pedagógica que responde adequadamente às necessidades do mercado empregador dos formandos com espectro largo, conteúdos actuais e versatilidade nas competências adquiridas. Possibilidade de especialização através de escolha adequada das UCs de opção;

Sólida componente prática do ensino fortemente apoiada em trabalhos laboratoriais;

Desenvolvimento da dissertação com integração de investigação e possibilidade de desenvolvimento de dissertações em ambiente empresarial;

Centro I&D (CERENA) na área de conhecimento do curso com classificação Muito Bom;

Sist. Integrado de Gestão da Qualid. do IST (SIQuISt) certificado pela A3ES em 1/2013. De acordo com A3ES, "... o vetor ensino e aprendizagem, bem como dos serviços que o apoiam, e demais unidades de serviço, constituem um todo articulado, organizado, incluindo a definição de metas, responsáveis, índices a monitorizar e produção de relatórios. O planeamento, monitorização, avaliação e retroação desenvolvidos sobre o processo de ensino e aprendizagem ocorrem adequadamente embebidos na malha de coordenação científico-pedagógica";

Sist. Qualid. de Unidades Curriculares (QUC) com envolvimento dos alunos, docentes e Coordenação do Curso, com auditorias promovidas pelo Conselho Pedagógico a situações de funcionamento inadequado;

Boas condições de ensino: salas de aula em número adequado, equipadas com bons meios tecnológicos e rede Wireless. Laboratórios de Tecnologias de Informação bem equipados com meios computacionais e software dedicados. Espaços de estudo disponíveis em permanência. Novo laboratório, GeoLab, que permite desenvolver dissertações em ambiente experimental;
Existência de um sist. de informação de apoio à docência (Fenix) que assegura a distribuição de elementos de apoio e comunicação entre docentes e alunos;
Regulamento de Avaliação dos Docentes do IST (RADIST) que inclui componente do desempenho docente;
Existência de associação de estudantes e núcleo de estudantes do curso ativo;
Jornadas anuais organizadas pelos alunos dão visibilidade ao MEGM dentro e fora do IST e facilita a criação de identidade forte em alunos e docentes;
Forte espírito de grupo e interação aluno/docente e aluno/escola;
Forte interação com os Alumni;
Técnicos laboratoriais experientes para apoio da docência e investigação e serviço administrativo eficiente;
Existência de gabinete de apoio ao estudante e apoio psicológico;
Existência de programas de tutorado e mentorado externo;
Acesso a programas internacionais de mobilidade, participação na rede CLUSTER com reconhecimento mútuo de graus e crescente atratividade do curso por alunos ERASMUS;
% elevada de alunos estrangeiros, proporcionando ambiente cosmopolita;
Contributo para o desenvolvimento nacional e regional, pela qualidade dos alumni colocados em empresas de referência públicas e privadas;
Competência dos diplomados reconhecida por empregadores e elevada empregabilidade. Contratação de alunos antes do fim do curso.

8.1.1. Strengths

It is a pedagogical program offering the needed formation for the employment market with wide range of up-to-date subjects and versatility in the acquired competences; Possible specialization by adequate selection of the option UCs; The teaching practical component is strongly supported by laboratory work;
The elaboration of dissertation promotes the integration of research work and it is possible to develop the dissertation in entrepreneurial environment;
Research center (CERENA) in the area of knowledge of the program with classification of Very Good;
The Integrated Quality Manag. Syst. of IST (SIQuIST) was certified by A3ES in 1/2013. According to the A3ES, the "... teaching and learning vector, as well as the respective support services, and other service units, constitute an articulated and organized process, including target setting, responsibilities, performance indicators and reports. Planning, monitoring, evaluation and feedback on the teaching and learning process, occur properly embedded in the scientific pedagogical coordination";
Course units quality assessment syst. (QUC), involving students, professors and coordination, with audits promoted by the Pedagogical Council to situations of inappropriate functioning;
Good teaching conditions: adequate number of classrooms, well equipped with proper technological means, equipped with wireless network; Well equipped Information Technology Laboratory with computational facilities and dedicated software; Permanently opened classrooms; New Laboratory, GeoLab, allowing the experimental dissertations development;
Information syst., Fénix, allows detailed monitoring of courses and communication between professors and students;
The IST bylaws for the evaluation of lecturers include a component dealing with the quality of the teaching activities;
The existence of a student's association and a MEGM students group;
Seminars organized by students increase the visibility of MEGM inside and outside IST and facilitate the creation of a strong identity in students and professors;
Strong sense of group spirit and strong interaction student/professor and student/school
Strong interaction with Alumni.
Experienced laboratory technical staff that ensure the development of teaching and research activities and efficient administrative staff;
Existence of a student support service and psychological support service;
Existence of Tutoring and Mentoring Programs;
Access to internat. programs of mobility, participation in the CLUSTER network with mutual recognition of degrees and increasing attractiveness of the program for ERASMUS students;
High % of foreign students that provide a cosmopolitan learning environment;
Contribution to the national and regional development, resulting from the alumni quality employed by leading organizations, in the public and private sector;
Competency of graduates recognized by employers and high employability;
Recruitment of students before the end of the course.

8.1.2. Pontos fracos

- 1. A UC Segurança, Saúde e Ambiente (SSA) deveria ser inserida transversalmente em todas as UCs. Funcionamento das UCs Projecto e Planeamento Mineiro e SSA em modo compacto (devido à frequência de estágio por parte dos alunos) é perturbadora do funcionamento do 1º semestre do 2º ano;**
- 2. Dificuldade de recrutamento de pessoal docente tem como impacto negativo a não abertura de novas áreas;**
- 3. Insuficiente quantidade de reuniões periódicas dos coordenadores de curso com professores e representantes de**

alunos para definição de procedimentos/estratégias comuns e preparação e avaliação de funcionamento do semestre;

8.1.2. Weaknesses

- 1. The UC Safety, Health and Environment (SSA) should be given transversally in all master UCs. The UCs Mining Project and Mine Planning and SSA, given in a compact mode (due to the attendance of the training program by some students), disturbs the operation of the whole 1st semester of the 2nd year;*
- 2. The difficulty in the recruitment of academic staff has a negative impact preventing the opening of new areas;*
- 3. Insufficient amount of periodic meetings of master coordination with professors and students representatives to define common strategies and procedures and preparation and evaluation of semesters functioning;*

8.1.3. Oportunidades

Actual importância dada a nível comunitário à auto-suficiência europeia em matérias primas, traduzindo-se em programas de investigação e de financiamento a empresas;
A prioridade dada às matérias primas na política europeia deve fazer crescer a procura por mestres nesta área
Relevante actualmente dado à valorização de matérias primas secundárias;
A existência de mercados globais e a maior internacionalização das empresas portuguesas do sector da indústria extractiva;
Crescimento do CERENA conduzindo à possibilidade de integração de maior número de alunos nas actividades de I&D; utilização de equipamento moderno e variado e possibilidade de associar dissertações de mestrado a projectos de investigação e de transferência de tecnologia para a sociedade;
Existência de um número razoável de investigadores pós-doutorados no CERENA que podem colaborar em actividades de ensino;
Maior disponibilidade e interesse das empresas em concorrer a projetos de investigação em parceria com as Universidades;
Maior facilidade de acesso a informação, o que facilita o desenvolvimento de trabalho autónomo;
Possibilidades de os licenciados/engenheiros desenvolverem trabalho em áreas como a energia e o ambiente
Permanente necessidade e novos desafios na área de Engenharia Geológica e de Minas;
O desenvolvimento de aplicações multimédia e novas tecnologias de informação permitindo a utilização de novas metodologias mais adequadas ao ensino da Engenharia;
Protocolo recentemente assinado pela CML e pelo IST para a criação de novos espaços de estudo e de convívio dos estudantes nos espaços adjacentes ao Jardim do Arco do Cego;
A forte ligação aos alumni permite a sua mobilização na consolidação da imagem do curso no mercado e junto dos alunos do ensino secundário;
A fusão da UL e da UTL agrega valor e potencia a intervenção da nova Universidade de Lisboa na área da Geologia, com grande potencial de protagonismo por parte do MEGM;
Participação em programas de mobilidade, como o Erasmus e participação na rede CLUSTER com reconhecimento mútuo de graus que potencia a atracção de mais alunos estrangeiros;
Envolvimento de docentes em associações profissionais (OE).

8.1.3. Opportunities

Current importance given by EU to the european self supply in raw materials, with reflects on the research programs and companys funding;
The priority given to the raw materials in the European policies should increase the demand for master degree professionals in this area;
Importance given today to the secondary raw materials valorization;
Global markets existence and increased internationalization of Portuguese companies in the extractive sector
CERENA growing up leading to the possibility to integrate higher number of students in R&D activities, utilization of modern and varied equipment and the possibility to associate master thesis to research projects and technology transfer;
Existence of a resonable number of post graduated students in CERENA that can cooperate in teaching activity ;
Increased availability and interest of companies to bid for research projects in partnership with the universities;
Greater and easier access to information, which makes the development of autonomous work easier;
Chance for professionals to work in emergent areas like energy and environment environment;
Permanent need and new challenges for professionals in the area of Geological and Mining Engineering;
The utilization of multimedia applications and information technologies allowing the use of new methodologies for engineering education;
Recent agreement signed by CML and IST to create new spaces for the students (study and social) in thebuilding adjacent to the Arco do Cego gardens;
The strong bond with alumni allows their mobilization in the reinforcement of the image of the degree within the companies and with high school students;
UL and UTL merging adds value and enhances the action of the new University of Lisbon on the geology domain, with a potential leading role from IST;
Participation in mobility programs, like Erasmus, and in the CLUSTER network potentiates the attraction of more foreign students;
Involvement of professors in professional associations (OE).

8.1.4. Constrangimentos

Mercado de trabalho português de dimensão limitada e pouco especializado;
Crise económica e financeira cria dificuldades ao melhoramento das condições materiais.
Dificuldades associadas à manutenção, reparação e aquisição de equipamentos, à renovação de espaços e à aquisição de consumíveis;
Dificuldade de renovação do corpo docente de carreira que tem vindo a diminuir e a não ser substituído;
Dificuldade de obtenção de bolsas em áreas não cobertas pela FCT e redução de verbas nacionais para infraestruturas de ID&I.

8.1.4. Threats

The Portuguese labour market has a limited dimension and is not very specialized;
The economic and financial crisis creates difficulties in the improvement of material conditions;
Difficulties associated with maintenance, repair and acquisition of equipment, space renovation and acquisition of consumables;
Difficulty in renewing the permanent teaching staff that have been decreasing and has not been replaced;
Difficulty to get grants in areas not covered by FCT and reduction of national funding for R&D infrastructures.

9. Proposta de ações de melhoria**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos****9.1.1. Ação de melhoria**

Ponto fraco 1: Re-organização de funcionamento das UCs;
Ponto fraco 2: Sensibilização dos órgãos centrais do IST para a necessidade de contratação de jovens professores;
Ponto fraco 3: Promoção de reuniões com periodicidade pelo menos bi-semestral no início do semestre para preparação do semestre e após conclusão do semestre para avaliação do seu funcionamento.

9.1.1. Improvement measure

Weak point 1: Re-organization of the UCs schedule;
Weak point 2: Increase the IST governance awareness for the need to hire young professors;
Weak point 3: Realization of, at least, two meetings by semester. In the beginning of the semester for its preparation and in the end for its evaluation.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Ponto fraco 1: Alta, 2016;
Ponto fraco 2: Alta, 2016;
Ponto fraco 3: Alta, 2016.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Weak point 1: High, 2016;
Weak point 2: High, 2016;
Weak point 3: High, 2016.

9.1.3. Indicadores de implementação

Ponto fraco 1: Aplicação da re-organização;
Ponto fraco 2: Número de novos professores contratados;
Ponto fraco 3: Número de reuniões realizadas.

9.1.3. Implementation indicators

Weak point 1: Application of the re-organization;
Weak point 2: Number of hired professors;
Weak point 3: Number of meetings made.

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 e de Minas

10.1.2.1. Study programme:

Mining and Geological Engineering

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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 e de Minas

10.2.1. Study programme:

Mining and Geological Engineering

10.2.2. Grau:

Mestre

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>