

# ACEF/1516/11202 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

**A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:**

*Universidade Do Porto*

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

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

*Faculdade De Engenharia (UP)*

**A3. Ciclo de estudos:**

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

**A3. Study programme:**

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

**A4. Grau:**

*Mestre*

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

*DR nº106-3/6/13, Despacho nº7161/13; DR nº120-25/6/13, Declaração retificação nº727/13*

**A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:**

*Engenharia de Minas*

**A6. Main scientific area of the study programme:**

*Mining Engineering*

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

*544*

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

*<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):**

*2 Anos (4 semestres)*

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

*2 Years (4 semesters)*

**A10. Número de vagas proposto:**

*20*

**A11. Condições específicas de ingresso:**

*Podem candidatar-se ao Mestrado em Engenharia de Minas e Geo-Ambiente (MEMG):*

- *Titulares da Licenciatura em Ciências de Engenharia-Engenharia de Minas e Geoambiente da FEUP.*
- *Titulares do grau de licenciado em engenharia ou equivalente legal ou de um 1º ciclo em engenharia organizado de acordo com o Processo de Bolonha, e cuja adequação seja verificada pela comissão científica do ciclo de estudos.*
- *Detentores de um currículo escolar, científico e profissional em engenharia que seja reconhecido como atestando capacidade para a realização deste ciclo de estudos pela respetiva comissão científica.*

**A11. Specific entry requirements:**

*Applicants to the Master in Mining and Geo-Environmental Engineering (MEMG) must be:*

- *Holders of the Licenciatura in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering (LCEEMG) degree of FEUP.*
- *Holders of a Bachelor's Degree in engineering, or legal equivalent, or of a 1st cycle of studies in engineering organised according to the Bologna Process, and whose suitability is verified by the scientific committee of the cycle of studies.*
- *Holders of an academic, scientific or professional curriculum in engineering that is recognised as attesting the capacity to carry out this cycle of studies by the relevant scientific committee.*

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

---

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

*Não*

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

---

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

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

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

**A13. Estrutura curricular****Mapa I - N.A.**

---

**A13.1. Ciclo de Estudos:**

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

**A13.1. Study programme:**

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

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

*N.A.*

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

*N.A.*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Tecnologias e Ciências Aplicadas/Technology and Applied Sciences	TC (EM)	48	0
Economia, Gestão, Organização, Projeto/Economics, Management, Organization, Project	EGO/P	10	0
Tecnologias, Ciências Aplicadas, Projeto/ Technology, Applied Sciences, Project	TC/P	28	0
Matemática, Física, Ciências da Terra / Mathematics, Physics, Earth Sciences	M/F/CT	28	0
Tecnologias, Ciências Aplicadas, Projeto; Matemática, Física, Ciências da Terra	TC/P; M/F/CT	0	6
<b>(5 Items)</b>		<b>114</b>	<b>6</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - N.A. - 1º Ano / 1º Semestre

#### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

#### A14.1. Study programme:

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

#### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*N.A.*

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

*N.A.*

#### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º Ano / 1º Semestre*

#### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st Year / 1st Semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Diagramas de Processo / Process Flowsheets	TC/P	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	
Geomecânica / Geomechanics	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6	
Impacte Ambiental Mineiro / Mining Environmental Impact	TC/P	Semestral	162	TP-56	6	
Lavra e Obras Subterrâneas / Tunneling and Underground Mining	TC/P	Semestral	162	TP-56	6	
Mecânica dos Solos / Soil Mechanics	TC (EM)	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	

**(5 Items)**

## Mapa II - N.A. - 1º Ano / 2º Semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

### A14.1. Study programme:

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*N.A.*

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

*N.A.*

### A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*1º Ano / 2º Semestre*

### A14.4. Curricular year/semester/trimester:

*1st Year / 2nd Semester*

### A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS / Observations (5)
Exploração de Massas Minerais / Surface Exploitation of Ore Bodies	TC (EM)	Semestral	162	TP-56	6
Hidrogeologia / Hydrogeology	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6
Hidromineralurgia / Hydromineralurgy	TC (EM)	Semestral	162	TP-42;PL-14	6
Projeto Mineiro Integrado / Integrated Mining Project	TC/P	Semestral	162	TP-56	6
Teoria dos Métodos Geofísicos / Geophysical Data Processing Theory	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6
<b>(5 Items)</b>					

## Mapa II - N.A. - 2º Ano / 1º Semestre

---

### A14.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

### A14.1. Study programme:

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

### A14.2. Grau:

*Mestre*

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

*N.A.*

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

*N.A.*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano / 1º Semestre***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year / 1st Semester***A14.5. Plano de estudos / Study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Horas Trabalho Duration / Working Hours (2)	Horas Trabalho Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise de Dados com Variabilidade Espacial / Spatial Data Analysis	M/F/CT	Semestral	108	TP-42	4	
Economia e Gestão de Empresas / Economy and Management	EGO/P	Semestral	108	TP-42	4	
Geofluidos / Geofluids	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular
Geoquímica / Geochemistry	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular
Gestão de Sistemas Mineiros / Mining Systems Management	TC/P	Semestral	162	TP-56	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular
Instrumentação e Controlo / Instrumentation and Control	TC (EM)	Semestral	108	TP-42	4	
Investigação e Caracterização de Maçiços / Site Surveying and Characterization	M/F/CT	Semestral	162	TP-56	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular
Modelação Aplicada / Applied Modelling	TC/P	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular
Reabilitação de Solos e Aquíferos / Acquifer and Soil Rehabilitation	TC/P	Semestral	162	T-42;TP-14	6	Unidade Curricular Optativa - Opção - Escolha de 1 Unidade Curricular

**(9 Items)****Mapa II - N.A. - 2º Ano****A14.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Minas e Geo-Ambiente***A14.1. Study programme:***Mining and Geo-Environmental Engineering***A14.2. Grau:***Mestre***A14.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N.A.***A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N.A.***A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º Ano***A14.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year*

**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 / Dissertation (1 Item)	TC/P;EGO/P;M/F/CT;TC (EM)	Anual	1134	OT-100	42	

**Perguntas A15 a A16****A15. Regime de funcionamento:***Diurno***A15.1. Se outro, especifique:****A15.1. If other, specify:****A16. Docente(s) responsável(eis) pela coordenação do ciclo de estudos (a(s) respetiva(s) Ficha(s) Curricular(es) deve(m) ser apresentada(s) no Mapa VIII)***Diretor do ciclo de estudos (DCE): José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho, professor associado***A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço****A17.1. Indicação dos locais de estágio e/ou formação em serviço****Mapa III - Protocolos de Cooperação****Mapa III****A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:***<sem resposta>***A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):***<sem resposta>***Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes****A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)**

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

*<sem resposta>***A17.3. Recursos próprios da Instituição para acompanhamento efetivo dos seus estudantes no período de estágio e/ou formação em serviço.****A17.3. Indicação dos recursos próprios da Instituição para o acompanhamento efetivo dos seus estudantes nos estágios e períodos de formação em serviço.***<sem resposta>***A17.3. Indication of the institution's own resources to effectively follow its students during the in-service training periods.***<no answer>*

## A17.4. Orientadores cooperantes

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

**A17.4.1. Normas para a avaliação e seleção dos elementos das Instituições de estágio responsáveis por acompanhar os estudantes (PDF, máx. 100kB)**  
**Documento com os mecanismos de avaliação e seleção dos monitores de estágio e formação em serviço, negociados entre a Instituição de ensino e as Instituições de formação em serviço.**

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

## Pergunta A18 e A20

**A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:**

*Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto*

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

[A19\\_Regulamento Creditação Formação Anterior e Experiência Profissional UPorto.pdf](#)

**A20. Observações:**

- *Pela conclusão da parte curricular (78 ECTS) e do Mestrado (120 ECTS) os estudantes têm direito, respetivamente ao diploma do curso de Mestrado (não conferente de grau) e ao diploma do grau de Mestre.*
- *Na unidade curricular “Dissertação” (anual), as horas de contato são definidas com base em 0,25 horas/semana/nº de estudantes, deste modo são indicados para cada docente o nº de estudantes que lhes foram atribuídos.*
- *As seguintes unidades curriculares optativas do plano de estudos nunca funcionaram: “Geofluidos” e “Modelação Aplicada”.*
- *Os dados dos campos 5.1.1.1 e 5.1.1.2 (caracterização dos estudantes) dizem respeito a 2014/2015, reportados no inquérito estatístico RAIDES14.*
- *Os dados do campo 5.1.2 dizem respeito a 2015/2016.*
- *Na tabela incluída no ponto 5.1.3. do formulário, referente á Procura do ciclo de estudos, foi colocado o valor de “0” no campo de preenchimento: Nota mínima do último colocado na 1ª fase, dado que para os 2os ciclos de estudos não é aplicável. Relativamente aos campos N.º candidatos 1.ª opção, 1ª Fase e N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase consideramos não se aplicam aos ciclo de estudos para os quais apenas está previsto o ingresso através de concursos realizados ao nível da escola, que é caso dos Mestrados, em que a única forma de ingresso se verifica através do regime “Entrada em segundos ciclos de estudo”. Assim e relativamente aos campos indicados consideramos o N.º de candidatos e N.º de Matriculados totais nas fases previstas.*
- *Os dados do campo 7.1.1. (diplomados) dizem respeito ao ano de 2012 (2011/2012), 2013 (2012/2013) e 2014 (2013/2014).*
- *Os dados do campo 7.1.4. reportam-se ao Inquérito aos Diplomados da U. Porto em 2011 - Situação do Mercado de Trabalho em 2013 promovido pelo Observatório do Emprego desta Universidade. No entanto, em relação à distribuição dos diplomados por setores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudo, foi colocado “0”, dada a indisponibilidade de informação relativa a essa distribuição. Contudo, indicamos a distribuição % dos diplomados por setores de atividade (cerca de 23 meses após a conclusão do ciclo): Educação – 100%.*

**A20. Observations:**

- *Students who finish the curricular part of the programme (78 ECTS) are entitled to a Master Course Diploma (no degree awarded) and those who finish the Master (120 ECTS) are entitled to a Master Degree Diploma.*
- *In the curricular unit “Dissertation” (annual), contact hours are defined based on 0,25 hours/week/number of students, and this is how the number of students is allocated to each teacher.*
- *The following optional curricular units of the study plan have never been active: “Geofluids” and “Applied Modelling”.*
- *The data in fields 5.1.1.1 and 5.1.1.2 (students’ characterization) regard 2014/2015, reporting to the statistical survey RAIDES14.*
- *The data in field 5.1.2 regard 2015/2016.*
- *The table in section 5.1.3. of the form, Study programme's demand, has the value “0” in the field “Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st phase” since it does not apply to 2nd cycles of studies. Regarding the fields “No. 1st option, 1st phase candidates” and “No. 1st option, 1st phase enrolments” we consider these do not apply to the cycle of studies for which admission is only possible through application at the school level. This is the case of Master’s Degrees in which admission is only possible via the regimen “Admissions to 2nd Cycle Studies”. Thus regarding the specified fields we consider the total No. of candidates and No. of enrolled students in the foreseen phases.*
- *The data in fields 7.1.1. (graduates) regard years 2012 (2011/2012), 2013 (2012/2013) and 2014 (2013/2014).*
- *The data in field 7.1.4. refers to the Survey done to the U. Porto’s 2011 Graduates – Labour market in 2013 carried out by the Employment Observatory of this university. However, the breakdown of graduates by activity sectors related to the area of the cycle of studies has the value “0” since there is no information available on this. Nevertheless, we indicate the percentage breakdown of graduates by activity sectors (about 23 months after completing the cycle of studies): Education – 100%.*

**1. Objetivos gerais do ciclo de estudos****1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.**

*O MEMG, baseando-se nas competências tecnológicas desenvolvidas na Licenciatura em Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente (LCEEMG), pretende construir sólidas competências técnicas e científicas, nas áreas de fundação da engenharia de minas (prospecção, exploração, preparação de minérios e encerramento), apresentando-as de forma holística e numa perspetiva de projeto. Desenvolve competências pessoais, de compreensão e de resolução de problemas em situações novas e não familiares, em contextos alargados, complexos e multidisciplinares da engenharia de minas. Os estudantes emitirão juízos técnicos, sociais e éticos, e serão capazes de apresentar as suas conclusões e raciocínios. Desenvolvem a sua autonomia.*

**1.1. Study programme's generic objectives.**

*Based on the technological skills developed during the Licenciatura in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering (LCEEMG), MEMG intends to build solid technical and scientific skills in the founding areas of mining engineering (prospection, exploitation, preparation of ores and closure), presenting them in a holistic manner and in a project perspective. It develops personal skills, as well as the ability to understand and solve problems in new and unfamiliar situations in broad, complex and multidisciplinary contexts of mining engineering. Students will make technical, social and ethical judgements, and will be able to present their conclusions and reasoning. They also develop their autonomy.*

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

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

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

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

*O MEMG está por isso concebido como o segundo ciclo, de consolidação e integração da tecnologia mineira e de desenvolvimento da capacidade de projeto. Os mestres serão capazes de aplicar profissionalmente os conhecimentos e capacidades adquiridos. Serão capazes de identificar, estudar e propor soluções inovadoras para problemas que enfrentam. Estarão preparados para a necessidade de aprender ao longo da vida.*

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



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

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

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

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

*MEMG is therefore designed as the 2nd cycle for consolidation and integration of mining technology and for developing the project/design ability. Master's graduates will be able to professionally apply the knowledge and skills acquired. They will be also able to identify, study and propose innovative solutions to the problems they face, and will be aware of the need for lifelong learning.*

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

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

*Os objetivos do ciclo de estudos encontram-se divulgados em vários locais do SIGARRA, com destaque na página do ciclo de estudos, no sítio da faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. Estão desta forma disponíveis, não só para estudantes e docentes do ciclo de estudos, mas também para toda a comunidade académica da U.Porto e para o público em geral. São efetuadas reuniões de coordenação docente promovidas pelo DCE, com todos os docentes envolvidos no início de cada semestre e sempre que se considere relevante. Quando da elaboração das dissertações, é ministrada formação específica aos estudantes e disponibilizado aos estudantes e docentes com responsabilidade de orientação, toda a informação considerada relevante para o sucesso do estudante.*

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

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

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

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

*Specific training is given to students during the dissertations preparation, and all the relevant information for students' success is also made available to the students and the teachers responsible for tutorial guidance.*

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

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

# 2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

## 2.1 Organização Interna

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

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

*2.Comissão Científica, é designada pelo DCE, ouvidos os Diretores dos departamentos diretamente envolvidos e é homologada pelo Diretor da FEUP. Coadjuva o DCE e pronuncia-se sobre toda a atividade do CE.*

*3.Comissão de Acompanhamento: presidida por inerência pelo DCE e incluindo um docente e dois estudantes Compete-lhe verificar o bom funcionamento do CE.*

*A reformulação dos conteúdos programáticos é discutida no seio das comissões de acompanhamento e científica, sendo coordenada pelo DCE.*

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

*1.Director of the Cycle of Studies (DCS) appointed by the Dean of FEUP after consulting the Directors of the main departments. With the Directors of the departments, the DCS is responsible for preparing and submitting*

*to the Dean of FEUP proposals for the organisation or modification of the study programmes; proposals with all the needs in terms of academic service, facilities, and labs; and the proposal for the vacancies for admission to the CS. The DCS is also responsible for the executive management of the CS.*

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

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

*Programme and curricular reformulations are discussed within the scientific and monitoring committees, coordinated by the DCS.*

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

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

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

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

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

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

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

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

## **2.2. Garantia da Qualidade**

---

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

*A garantia de qualidade do ciclo de estudos é assegurada pelo DCE em colaboração com as comissões científica e de acompanhamento. As propostas de melhoria são analisadas em colaboração e submetidas ao Diretor da FEUP que as analisa e aprova juntamente com o Conselho Pedagógico da FEUP. Posteriormente são enviados para o Serviço de melhoria contínua da Reitoria da UP para apreciação. Quando necessário, são propostas alterações ao plano de estudos que são validadas na unidade orgânica, pelos Conselhos Pedagógico e Científico, sendo posteriormente remetidas para aprovação Reitoral. Através do Sigarra o diretor do CE verifica, propõe alterações e aprova anualmente as fichas de cada unidade curricular (UC) e analisa os resultados obtidos pelas mesmas através dos relatórios das UC's. A maioria das dissertações é avaliada por júris com participação externa.*

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

*The quality of the cycle of studies is assured by its DCS in collaboration with the Scientific and Monitoring Committees. Any proposals for improvement are collaboratively analysed and submitted to the Dean of FEUP who will analyse and approve them together with the Pedagogical Council of FEUP. These are submitted to the continuous improvement service of the Rectorate of the University of Porto (UP) for review. Changes to the study programme are proposed when needed. These are validated in the organic unit by the Pedagogical and Scientific Councils and later sent for approval by the Rector. Via the Sigarra system, the director of the CS verifies, proposes changes and approves the forms for each curricular unit (CU) and analyses their final results through the CUs reports. Most dissertations are assessed by juries with external members.*

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

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

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

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

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

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

- *Inquérito à qualidade docente e das UCs, vulgo inquéritos pedagógicos;*
- *avaliação de dissertações por júri com elementos externos;*
- *Reuniões semestrais entre os regentes das UCs para avaliação do semestre passado e preparação do seguinte;*
- *Reuniões da Comissão de Acompanhamento para recolha de informação dos estudantes;*
- *Reuniões da Comissão Científica para definição das linhas estratégicas do CE.*
- *Submissão do relatório anual do CE ao diretor da FEUP.*

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

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

- *Inquiry regarding the quality of teaching and of the CUs, known as educational surveys;*
- *Assessment of the dissertations by a jury with external members;*
- *Semester meetings of the CUs coordinators to evaluate the previous semester and prepare the following one;*
- *Meetings of the Monitoring Committee to collect information from students;*
- *Meetings of the Scientific Committee to define the CS strategic guidelines;*
- *Submission of the CS annual report to the Dean of FEUP.*

### 2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

[http://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_service.conteudos\\_cont?pct\\_id=11964&pv\\_cod=48xraFgb5Ykp](http://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=11964&pv_cod=48xraFgb5Ykp)

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

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

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

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

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

*No âmbito da avaliação institucional pela European University Association (EUA), a UP procedeu em 2008 a uma autoavaliação das suas Faculdades, que conduziu em 2010 ao Relatório de avaliação disponível no portal da U.Porto em [https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_geral.ver?pct\\_pag\\_id=1001375&pct\\_parametros=p\\_pagina=1001375&pct\\_grupo=4216&pct\\_grupo=1585#1585](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_geral.ver?pct_pag_id=1001375&pct_parametros=p_pagina=1001375&pct_grupo=4216&pct_grupo=1585#1585). O CE foi Certificado como "second cycle European-accredited engineering programme", com o selo EUR-ACE, pela European Network for Accreditation of Engineering Education, por avaliação da Ordem dos Engenheiros, para o período de 2013 a 2019. ([https://sigarra.up.pt/feup/pt/web\\_gessi\\_docs.download\\_file?p\\_name=F-1255442815/Certificado%20EUR-ACE%20Minas%20e%20Geoambiente.PDF](https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_gessi_docs.download_file?p_name=F-1255442815/Certificado%20EUR-ACE%20Minas%20e%20Geoambiente.PDF))*

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

*Within the institutional evaluation made by the European University Association (EUA), in 2008 UP carried out a self-evaluation of its Faculties, which gave origin to an evaluation report in 2010, available on the U.Porto portal at [https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos\\_geral.ver?pct\\_pag\\_id=1001375&pct\\_parametros=p\\_pagina=1001375&pct\\_grupo=4216&pct\\_grupo=1585#1585](https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_geral.ver?pct_pag_id=1001375&pct_parametros=p_pagina=1001375&pct_grupo=4216&pct_grupo=1585#1585). The CS was certified as "second cycle European-accredited engineering programme", with the EUR-ACE label, by the European Network for Accreditation of Engineering Education, upon assessment by the Ordem dos Engenheiros (Portuguese Society of Chartered Engineers), for the period of 2013 to 2019. ([https://sigarra.up.pt/feup/pt/web\\_gessi\\_docs.download\\_file?p\\_name=F-1255442815/Certificado%20EUR-ACE%20Minas%20e%20Geoambiente.PDF](https://sigarra.up.pt/feup/pt/web_gessi_docs.download_file?p_name=F-1255442815/Certificado%20EUR-ACE%20Minas%20e%20Geoambiente.PDF))*

### 3. Recursos Materiais e Parcerias

#### 3.1 Recursos materiais

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

###### Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

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

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

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

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

Falcon 5000 Radionuclide Identifier by Energy Discriminating	1
Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser Shimadzu TNM-1 H5241470022 for water	1
Water Bath Precistern.	1
Jaw crusher Blake type	1
Jaw Crusher Dodge type	1
Roll Mill, Cylindrical Mill with ball and/or rods	1
Cylindrical Mill for continuous tests	1
Disc Mill, Denver Ball Mill	1
Rotating Blade Mill	1
Akins Screw classifier	1
Channel type hydroclassifier	1
Vibrating screen with different mesh sizes	1
Hydrocyclones	1
Cyclosizer	1
Shaking tables	1
Pneumatic Jiggs	1
Mozley Multi-Gravity Separator	1
Humphrey spiral	1
Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser module for soil analysis Shimadzu SSM-5000A	1

## 3.2 Parcerias

### 3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

*O MEMG, via os seus docentes, participa atualmente em projetos europeus na área dos recursos minerais. Mantém atividades de investigação com instituições e empresas europeias, como: Geokompetenzzentrum Freiberg e.V., G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft Mbh (DE); Wardell Armstrong, GBM Mineral Engineering Consultants, Eurocolt (GB); Geomet s.r.o. (CZ); Keliber Oy, Geological Tutkimuskeskus (Geological Survey) (FI); BRGM (FR).*

*O MEMG participa em parcerias com instituições europeias no âmbito do programa ERASMUS+. Aqui os estudantes podem realizar a mobilidade no 1º ano. Têm (em 2015/16) 2 acordos bilaterais ERASMUS+ específicos com Espanha e Turquia. Como outros CE da FEUP, permite a mobilidade para o Brasil (acordos entre IES brasileiras e a U.Porto), para 8 universidades com cursos na área de Engenharia de Minas. Os estudantes têm também a possibilidade de realizarem mobilidade noutros destinos, por outros acordos de cooperação promovidos pela FEUP.*

### 3.2.1 International partnerships within the study programme.

*Through its teachers, MEMG participates in several European projects in the area of mineral resources. It also develops research activities with European institutions and companies, such as: Geokompetenzzentrum Freiberg e.V., G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft Mbh (DE); Wardell Armstrong, GBM Mineral Engineering Consultants, Eurocolt (GB); Geomet s.r.o. (CZ); Keliber Oy, Geological Tutkimuskeskus (Geological Survey) (FI); BRGM (FR).*

*MEMG has partnerships with European institutions within the ERASMUS+ programme, since students can do mobility in the 1st year of this CS. For 2015/16, it has 2 specific ERASMUS+ bilateral agreements with Spain and Turkey. Like other CSs at FEUP, it allows students' mobility with Brazil (agreements between Brazilian higher education institutions and UP) for 8 universities with similar study programmes in the area of Mining Engineering. Students also have the possibility to do mobility in other destinations under the cooperation agreements promoted by FEUP.*

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

*O ciclo de estudos mantém relações com todo o tecido empresarial nacional, bem como com os consórcios estabelecidos, como o C4G (Colaboratório para as Geo-Ciências), com a Parceria para os Recursos Minerais, bem como com todas as associações empresariais do sector e Laboratório Nacional de Energia e Geologia I.P. No que respeita ao relacionamento com o tecido empresarial, em geral todos os CE da FEUP o fazem, quer através da atividade "Prémios-Empresas" em que as empresas da área do CE premeiam os seus melhores estudantes, quer através das colaborações no Ensino, sendo que todos os anos cada departamento da FEUP reconhece a empresa com quem mais colaboração estabeleceu. No caso do Departamento de Engenharia de Minas, a empresa reconhecida em 2015 foi a "Atlas Copco".*

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

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

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

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

### 3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

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

### 3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

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

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

##### Mapa VIII - Alexandre Júlio Machado Leite

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

*Alexandre Júlio Machado Leite*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

#### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

#### 4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

##### Mapa VIII - António Manuel Antunes Fiúza

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

*António Manuel Antunes Fiúza*

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

*<sem resposta>*

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Milton Topa Gomes**

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

*António Milton Topa Gomes*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Anthony Steven Danko**

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

*Anthony Steven Danko*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Aurora Magalhães Futuro da Silva**

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

*Aurora Magalhães Futuro da Silva*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada**

em A1):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Cristiana Maria da Fonseca Ferreira**

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

*Cristiana Maria da Fonseca Ferreira*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

25

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Joana Cristina Cardoso Guedes**

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

*Joana Cristina Cardoso Guedes*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Assistente convidado ou equivalente*

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

59,4

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Manuel Abreu dos Santos Baptista**



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

*João Manuel Abreu dos Santos Baptista*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Joaquim Eduardo Sousa Góis****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Joaquim Eduardo Sousa Góis*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

*Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

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

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

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

50

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

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

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

100

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

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;sem resposta&gt;

**4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Manuel António de Matos Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Manuel António de Matos Fernandes*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor 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 Cristina da Costa Vila****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

*Maria Cristina da Costa Vila*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis**

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

*Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Mário Rui Machado Leite**

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

*Mário Rui Machado Leite*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Catedrático ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Miguel Fernando Tato Diogo**

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

*Miguel Fernando Tato Diogo*

**4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada**

em A1):

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Renata Maria Gomes dos Santos**

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

*Renata Maria Gomes dos Santos*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar convidado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - António Joaquim Pereira Viana da Fonseca**

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

*António Joaquim Pereira Viana da Fonseca*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
Alexandre Júlio Machado Leite	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel Antunes Fiúza	Doutor	Eng <sup>a</sup> de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Milton Topa Gomes	Doutor	Engenharia Civil – Geotecnia – Estruturas de Suporte e Obras Subterrâneas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Anthony Steven Danko	Doutor	Environmental Engineering and Science	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Aurora Magalhães Futuro da Silva	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Cristiana Maria da Fonseca Ferreira	Doutor	Engenharia Civil	25	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joana Cristina Cardoso Guedes	Doutor	Engenharia de Segurança e Saúde	59.4	<a href="#">Ficha submetida</a>
João Manuel Abreu dos Santos Baptista	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joaquim Eduardo Sousa Góis	Doutor	Ciências de Engenharia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Cardoso Guedes	Licenciado	Engenharia de Minas	50	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Eduardo Tavares Quintanilha de Menezes	Doutor	Geomecânica (Mécanique des Sols et des Ouvrages)	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Feliciano da Silva Rodrigues	Doutor	Geologia Estrutural e Tectónica	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho	Doutor	Ciências de Engenharia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Manuel António de Matos Fernandes	Doutor	Engenharia Civil - Estruturas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Cristina da Costa Vila	Doutor	Ciências de Engenharia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Mário Rui Machado Leite	Doutor	Engenharia de Minas - Preparação de Minérios e Jazigos Minerais	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Miguel Fernando Tato Diogo	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Renata Maria Gomes dos Santos	Doutor	Engenharia de Minas	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Joaquim Pereira Viana da Fonseca	Doutor	Engenharia Civil	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
			<b>1934.4</b>	

&lt;sem resposta&gt;

**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:	18	93,05

**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):	18.84	97,39

#### 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):	14	72,37
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0.5	2,58

#### 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:	17	87,88
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0.5	2,58

#### 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 dos docentes afetos ao ciclo de estudos é realizada de acordo com o disposto no Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da Universidade do Porto (Despacho n.º 12912/2010 de 10 de agosto) e mais especificamente no Despacho n.º 5096/2012 de 12 de abril de 2012, publicado no Diário da República, 2.ª série — N.º 73, elaborado ao abrigo do artigo 74.º-A do Estatuto da Carreira Docente Universitária, Decreto-Lei n.º*

*205/2009, de 31 de Agosto. A avaliação é feita com base em quatro vertentes principais, nomeadamente investigação ensino, transferência de conhecimento e gestão universitária. A Ponderação das vertentes é efetuada de acordo com a categoria profissional e o vínculo do docente à instituição.*

*De forma a complementar a avaliação é realizado em cada semestre através de inquéritos pedagógicos realizados online pelos estudantes e de forma confidencial no final de cada semestre a avaliação do docente e da unidade curricular. Os resultados decorrentes destes inquéritos e o histórico do sucesso escolar nas Ucs lecionadas, é utilizado para analisar o desempenho não só dos docentes, mas também do ciclo de estudos. Existe ainda um prémio de incentivo à qualidade pedagógica atribuído pela Unidade Orgânica.*

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

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

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

*To complement this review, at the end of each semester, students confidentially answer educational surveys online evaluating the teacher and the curricular unit. The results from these surveys, along with the history of academic success in the CUs taught, are used to analyse the performance not only of the teachers but also of the cycle of studies. There is also an encouragement bonus for pedagogical quality granted by the Organic Unit. Every year, the U.Porto conducts a survey on training needs for the human resources, and training courses are made available to the teaching staff of the cycle of studies. Simultaneously, teaching staff are encouraged to participate in scientific events and to submit research papers.*

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

## 4.2. Pessoal Não Docente

---

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

*O Ciclo de estudos tem afeto à sua estrutura orgânica um assistente técnico responsável pelo secretariado e pedagógica do ciclo de estudos. Tem ainda um assistente técnico afeto à gestão e manutenção técnica dos laboratórios e de suporte à investigação e ensino. Ambos em regime de tempo inteiro.*

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

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

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

*A technical assistant responsible for the secretarial and pedagogical work of the cycle of studies is allocated to the organic structure of the CS. There is also a technical assistant for laboratory maintenance and to support research and teaching activities. Both technical assistants work full time.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

## **5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem**

### **5.1. Caracterização dos estudantes**

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

##### **5.1.1.1. Por Género**

##### **5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender**

<b>Género / Gender</b>	<b>%</b>
Masculino / Male	68
Feminino / Female	32

##### **5.1.1.2. Por Idade**

##### **5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

<b>Idade / Age</b>	<b>%</b>
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	50
24-27 anos / 24-27 years	22.7
28 e mais anos / 28 years and more	27.3

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

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

<b>Ano Curricular / Curricular Year</b>	<b>Número / Number</b>
1º ano curricular	10
2º ano curricular	12
	<b>22</b>

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

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

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	20	20	20
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	13	15	13
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	12	11	10
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	12	11	10

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

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

*O ciclo de estudos não se organiza através de ramos, no entanto, atualmente do total de estudantes inscritos, 10 estudantes encontram-se a realizar a dissertação.*

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

*This cycle of studies is not organised in branches. Nonetheless, out of the total of registered students, 10 are currently preparing their dissertation.*

## 5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

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

*Para além do acompanhamento tutorial, existem também "consultórios" (Consultório de Matemática, Física e Programação é uma sala de estudo orientada, com monitores estudantes e supervisionados por docentes, aberta 12h/sem., em que os estudantes tiram dúvidas, revêm e acompanham matérias dadas) e recursos online disponibilizados pela FEUP para as áreas didáticas de maior dificuldade, como a matemática e a física.*

*Além disso, a FEUP dispõe do Gabinete de Orientação e Integração que disponibiliza acompanhamento psicológico sobre questões que podem ser de índole académico, vocacional/ profissional, interpessoal/social.*

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

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

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

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

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

*O Gabinete de Orientação e Integração desenvolve várias ações de apoio à integração e vivência académica dos estudantes, ao longo do seu percurso na FEUP, nomeadamente:*

- *Consulta psicológica individual*
- *Aconselhamento psicológico*
- *Apoio na procura de meios de suporte financeiro para prosseguimento de estudos*
- *Apoio na integração de estudantes com necessidades educativas especiais*
- *Disponibilização de oportunidades de desenvolvimento de competências transversais através da realização de*

*unidades de formação em Competências Transversais nas seguintes áreas: Liderança e gestão de equipas, Empregabilidade, Comunicação assertiva e técnicas de apresentação, Gestão do tempo e organização pessoal. Para além destas iniciativas a Divisão de Cooperação (DCoop) do Serviço de Imagem, Comunicação e Cooperação da FEUP organiza para os estudantes internacionais, eventos semestrais de acolhimento (Orientation Days) que incluem também uma componente de integração multi-cultural e de descoberta da cidade do Porto.*

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

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

- *Individual psychological appointment*
- *Psychological counselling*
- *Support in the search of financial means to continue studying*
- *Support in the integration of students with special educational needs*
- *Opportunities for the development of soft skills by attending training units on the following areas: Leadership and team management, Employability, Assertive communication and presentation techniques, Time management and personal organisation.*

*In addition to these initiatives, twice a year the Cooperation Division (DCoop) of the Communication and Cooperation Services of FEUP holds welcoming events (Orientation Days) for international students which also include a component of multicultural integration and the opportunity to learn more about the city of Porto.*

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

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

- *Apoio técnico para integração profissional;*
- *Apoio na gestão de carreira de alumni FEUP;*
- *Organização de uma Feira anual de Emprego com empresas e organismos científicos e de investigação nacionais e internacionais;*
- *Promoção de parcerias ao nível do ensino e emprego;*
- *Promoção de apresentações de empresas na FEUP;*
- *Realização de sessões informativas sobre programas de estágios nacionais e internacionais, preparação das candidaturas e realização de estágios;*
- *Apoio a processos de recrutamento e seleção de estudantes/graduados FEUP para empresas;*
- *Disponibilização de uma bolsa de emprego para empresas e graduados.*
- *Promoção de ações no âmbito do empreendedorismo;*

*A U.Porto disponibiliza um Portal de Emprego e apoio pelos Serviços de Ação Social.*

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

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

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

*U.Porto has an Employment Portal and offers support through its Social Action Services.*

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

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

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

*At the end of each academic semester, an evaluation of the functioning of each curricular unit that was taught is*

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

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

*O ciclo de estudos utiliza as estruturas da FEUP para a promoção e apoio à mobilidade académica, sendo a DCoop o serviço competente.*

*No que respeita ao reconhecimento de créditos dos 1<sup>os</sup> e 2<sup>os</sup> Ciclos, todos os estudantes da U.Porto que participam num programa de intercâmbio no estrangeiro têm a garantia prévia da creditação das Unidades Curriculares a realizar no exterior mediante o documento designado “Compromisso de Reconhecimento Académico”, assinado entre o estudante e coordenador de mobilidade/diretor do ciclo de estudo respetivo.*

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

*The cycle of studies uses FEUP's structures to promote and support academic mobility through the DCoop service.*

*Regarding credit recognition in 1st and 2nd cycle studies, all U.Porto students who take part in an exchange programme abroad are guaranteed in advance the credit transfer of the curricular units they perform abroad by means of a document, the Academic Recognition Commitment, signed by the student and the mobility coordinator/director of the specific cycle of studies.*

## **6. Processos**

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

---

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

*Conhecer e aplicar técnicas avançadas de engenharia de minas (sistemas mineiros, diagramas e equipamentos de processamento, métodos de desmonte e reabilitação, técnicas computacionais, sistemas ambientais), integrando conhecimentos tecnológicos mineiros (processamento, prospeção, exploração e recuperação), das ciências fundamentais (matemática, física, química e geologia) e das técnicas nucleares de engenharia.*

*Conceber, desenhar, implementar e operar sistemas industriais e empresariais mineiros.*

*Desenvolver aptidões profissionais e pessoais: pensar e resolver problemas complexos de engenharia, de forma sistémica e holística; experimentar e descobrir; iniciativa, perseverança e capacidade de arriscar; comunicar e trabalhar em grupo; responsabilidade e ética científica, técnica e social; auto-aprendizagem.*

*A operacionalização dos objetivos e verificação do seu cumprimento é feita pela avaliação das competências técnicas e científicas dos estudantes nas UCs, especialmente na dissertação.*

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

*Know and apply advanced techniques in mining engineering (mining systems, flowsheets and equipment for processing, blasting and rehabilitation methods, computational techniques, environmental systems), integrating knowledge of mining technologies (processing, prospection, exploitation and rehabilitation), basic sciences (Mathematics, Physics, Chemistry and Geology) and nuclear techniques in engineering.*

*Conceive, design, implement and operate business and industrial mining systems.*

*Develop professional and personal skills: think about and solve complex engineering problems in a systemic and holistic manner; experiment and discover; have initiative, perseverance and the ability to take risks; communicate and work as a team; have scientific, technical and social ethics and responsibility; self-learning.*

*Operationalisation of the objectives and verification of their fulfilment is done through the evaluation of the students' technical and scientific skills in the CUs, particularly in the dissertation.*

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

*Desde a criação em 2008/2009, o plano de estudos teve uma alteração em 2012/2013 e outra em 2013/2014. Encontra-se atualmente em revisão.*

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

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

*Since its creation in 2008/2009, the study plan has suffered a change in 2012/2013 and another one in 2013/2014.*

*It is currently under revision.*

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

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

#### Mapa X - Diagramas de Processo / Process Flowsheets

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Diagramas de Processo / Process Flowsheets*

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

*Mário Rui Machado Leite 42 TP*

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

*Aurora Magalhães Futuro da Silva 14 PL*

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

*Compreender os indicadores que descrevem o desempenho dos Processos separativos.*

*Compreender o conceito de Diagrama de Tratamento em Operações.*

*Ser capaz de o construir de um ponto de vista quantitativo, como "solução otimizada".*

*Compreender e aplicar a otimização estrutural e a otimização paramétrica no projeto de diagramas.*

*Capacidade de formular e resolver problemas de processos de sistemas particulados, que necessitem de ser otimizados.*

*Capacidade de extensão a outros domínios da engenharia/física.*

##### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Understanding the indicators that describe the performance of separative processes.*

*Understand the concept of Treatment Diagram Operations.*

*Be able to build a quantitative point of view, as the "optimal solution".*

*Understand and apply structural optimisation and parametric optimisation in the Diagram project.*

*Ability to formulate and solve particulate systems process problems that need to be optimised.*

*Ability to extend to other areas of engineering/physics.*

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução: Objetivos do Processamento de Minérios; Conceitos de separação e libertação, escalonamento das operações mineralúrgicas e Diagrama Mineralúrgico Geral; Benefício económico e Retorno Metalúrgico Líquido.*

*Introdução aos Diagramas de Tratamento: Diagramas de Base do Tratamento - Diagramas de Base da*

*Classificação Diagramas de Classificação; Diagramas de Base da Fragmentação Diagramas de*

*Fragmentação; Diagramas de Base da Separação Diagramas de Concentração.*

*Análise do Diagrama de Tratamento: um ponto de vista operacional sobre uma instalação em funcionamento.*

*Teoria dos Processos Separativos. Amostragem de minérios fragmentados. Balanços mineralúrgicos.*

*Reconciliação de dados superabundantes em cálculos de balanço de massa. Análise de circuitos complexos.*

*Diagramas de polpas*

*Base de Conhecimentos sobre Diagramas de Tratamento. Diagramas qualitativos e quantitativos.*

*Modelagem das Operações Unitárias e processos de Separação.*

*Simulação de Circuitos.*

##### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction: Mineral Processing Objectives; Concepts of separation and release, schedule of minerallurgical operations and General Minerallurgical Diagram; Economic benefit and Metallurgical liquid return.*

*Introduction to Treatment Diagrams: Treatment Base Diagrams - Base classification diagrams, Classification diagrams; Base fragmentation diagrams, Fragmentation diagrams; Base Separation diagrams, Concentration diagrams.*

*Analysis of Treatment diagram: an installation in operation from an operational point of view. Theory of separative processes. Sampling fragmented ores. Minerallurgical balances. Reconciliation of superabundant data in mass balance calculations. Analysis of complex circuits. Pulp diagrams*

*Knowledge Base about treatment diagrams. Qualitative and quantitative diagrams.*

*Modelling of Unit Operations and separation processes.  
Circuit simulation.*

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

*Esta UC tem como objetivo a construção de um ponto de vista quantitativo sobre um Diagrama de Tratamento de Minérios e modelação matemática de operações unitárias de processamento de matérias primas, tendo em vista a sua optimização.*

*Para isso são apresentados os conceitos essenciais sobre indicadores e parâmetros, os circuitos base, os balanços e a reconciliação de dados. Os circuitos, desenhados e construídos de um ponto de vista quantitativo e qualitativo, são simulados recorrendo à modelação de operações.*

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

*This CU aims to build a quantitative view of mineral processing diagrams and a building of mathematical models of some unit of mineral processing, with a view to their optimization.*

*For this it presents the essential concepts of indicators and parameters, basic circuits, balance sheets and data reconciliation. Circuits, designed and constructed from a quantitative and qualitative point of view, are simulated using modelling.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas Teórico-Práticas– Exposição dos principais conceitos fundamentadores das diferentes operações unitárias envolvidas num processo tratamento de matérias primas e resíduos. Exemplos de situações concretas. Aulas Prático-laboratoriais - Trabalhos Práticos realizados no laboratório e resolução de exercícios. Avaliação distribuída com Exame final*

*Avaliação distribuída: Implementação de um modelo matemático de um circuito de processamento de minérios. Classificação Final: Exame Final – 50% Avaliação Distribuída – 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-Practical Classes – Presentation of the main concepts that fundament the different unit operations involved in raw materials and waste processing. Examples of specific cases; Practical Laboratory Classes – Practical work carried out in the laboratory and resolution of exercises.*

*Type of evaluation: Distributed evaluation with final examination*

*Distributed evaluation: Implementation of a mathematical model of a mineral processing diagram.*

*Final Grade: Final examination - 50%; Distributed evaluation - 50%*

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

*Os conteúdos programáticos, incluindo a apresentação teórica e a respetiva implementação prática no laboratório, de alguns processos de fragmentação e concentração, a par da sua modelização e optimização, estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.*

*No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, tendo em conta a realização de trabalhos práticos e modelação de operações unitárias, após a apresentação teórica permite que estes possam ser atingidos.*

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

*The syllabus, including its theoretical presentation and the practical implementation in the laboratory of some fragmentation and concentration processes, along with their modelling and optimisation, is closely related to the established objectives through a causal connection.*

*The teaching methodology proposed allows to meet the objectives of the curricular unit by taking into account the development of practical work and modelling of unit operations after a theoretical presentation.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Machado Leite, M.R. ; "Diagramas de Processamento de Matérias Primas" (Texto de apoio).*

*Machado Leite, M.R. ; "Optimização de modelos e Circuitos" (Texto de apoio).*

*Wills, B.A, Napier-Munn, T.J. "Mineral Processsing Techonology", 2006*

*Lynch, A.J. "Mineral Crushing and Grinding Circuits", 1977*

**Mapa X - Geomecânica / Geomechanics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geomecânica / Geomechanics***6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***António Milton Topa Gomes, 28h TP***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***José Eduardo Tavares Quintanilha de Menezes, 28h TP***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):***No contexto da Geomecânica, a Mecânica das Rochas ocupa-se do estudo dos mecanismos e comportamento das rochas e maciços rochosos quando é alterado o seu estado de tensão. Procura compreender a relação entre as tensões naturais e induzidas pela atividade antrópica e estudar a deformabilidade e resistência à rotura dos materiais rochosos.**Os estudantes deverão compreender os fenómenos envolvidos resultantes de obras de escavação em maciços rochosos, saber interpretar resultados de ensaios em laboratório e in situ, e estudar soluções estruturais para essas obras.***6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:***In the context of Geomechanics, Rock Mechanics deals with the study of the mechanisms and behaviour of rocks and rock masses when their pre-mining state of stress is changed. It searches for relationships between natural and induced stresses by human activity and studies deformability and failure strength of rock materials. Students who have approval should understand the phenomena involved resulting from excavation and foundation works in rock masses and know how to interpret laboratory and in situ tests results, and study structural solutions for these works.***6.2.1.5. Conteúdos programáticos:***Conceitos, âmbito e campo de aplicação da Mecânica das Rochas.**Estado de tensão natural e estado de tensão induzido nos maciços rochosos.**Propriedades mecânicas das rochas. Resistência à compressão. Resistência à tração.**Descrição das propriedades das descontinuidades: resistência ao deslizamento e comportamento mecânico. Análise cinemática com projeção hemisférica na identificação dos principais tipos de instabilidade de taludes rochosos.**Métodos de equilíbrio limite na análise de estabilidade de taludes rochosos: escorregamentos planares, em cunha e basculamento de blocos. Medidas de suporte e contenção em taludes.**Classificações Geomecânicas. RMR - Rock Mass Rating. Q - Índice de Qualidade. GSI - Índice de Resistência Geológica.**Resistência e deformabilidade de maciços rochosos: critérios de rotura e estimativa de deformabilidade.**Soluções elásticas para abertura de cavidades em maciços rochosos.**Soluções de reforço e suporte do maciço e blocos isolados em obras subterrâneas.***6.2.1.5. Syllabus:***Concepts, scope and applications of Rock Mechanics.**Pre-mining state of stress: In situ and induced state of stress.**Mechanical properties of rocks. Compressive strength. Tensile strength.**Geomechanical properties of discontinuities: shear strength and mechanical behaviour of smooth and rough discontinuities**Kinematic analysis with stereographic projections for identifying instabilities in rock slopes with specific geological structures**Limit equilibrium methods for stability analysis in rock slopes: planar sliding, wedge sliding and toppling. Support and reinforcement measures in slopes.**Geomechanical Classifications. RMR - Rock Mass Rating. Q – Quality Index. GSI - Geological Strength Index.**Rock strength and deformability: strength models and deformability estimation.**Excavation design in massive elastic rock and blocky rock.**Rock support and reinforcement.***6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular.***Os conteúdos programáticos escolhidos cobrem os conhecimentos fundamentais da Mecânica das Rochas. Foram selecionados de modo a serem abrangentes e a permitir que os estudantes se apercebam do vasto leque de aplicações que esta área do conhecimento abarca, sendo parte substancial do programa dedicada à caracterização física, geológica e geotécnica da matriz e dos maciços rochosos.**Relativamente ao desenvolvimento de competências genéricas, o conteúdo programático escolhido e o método de ensino adotado permitem o aperfeiçoamento destas competências, que naturalmente já deverão existir em estudantes na fase do 2º ciclo de estudos.*

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

*The syllabus was chosen so that the fundamental concepts of Rock Mechanics are covered. The subjects were selected covering a wide range of topics, thus allowing the students to realize the variety of applications that this area of knowledge embraces. A substantial part of the syllabus is dedicated to the physical, geological and geotechnical characterization of rock and rock masses.*

*Regarding the development of generic competences, the adopted syllabus and teaching methods allow the improvement of these competences which, one expects, shall already be present in students at the phase of the 2nd cycle studies.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas, com exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais relacionadas com o comportamento de maciços rochosos e nas quais são propostos problemas enquadrados na matéria exposta que serão resolvidos pelos os estudantes, com a orientação do docente. Esta resolução envolve frequentemente a utilização de software técnico comercial, o que permite ilustrar a matéria dada bem como expor os estudantes a ferramentas de cálculo que encontrarão na sua vida profissional.*

*Métodos de avaliação:*

*- Trabalhos práticos (20%) ; Exame(80%).*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Theoretical-practical classes where the concepts, principles and fundamental theories related to the behaviour of rock masses are presented in detail and where the students solve exercises related to the topics covered, with guidance from the teacher. This solution frequently involves the use of professional software as a learning aid and this has also the advantage of exposing the students to design tools that they will encounter in their professional practice. These classes include the preparation of a project, with tutorial guidance by the teacher.*

*Assessment*

*- Coursework (20%); Exam (80%)*

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

*As aulas teórico-práticas permitem a explanação das matérias constantes nos conteúdos programáticos. O modo de lecionação permite a interação com os estudantes, explicando-se os principais conceitos teóricos associados à mecânica das rochas e intercalando-os com a resolução de problemas práticos, nomeadamente os relativos às principais aplicações de mecânica das rochas bem como o respetivo dimensionamento. Estas aulas permitem também a resolução de problemas pelos estudantes, possibilitando que eles reforcem as suas competências genéricas enumeradas.*

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

*The theoretical-practical classes are used to present the topics cited in the syllabus. The teaching mode allows interaction with students, explaining the main theoretical concepts associated with rock mechanics and interspersing them with solving practical problems, including those covering the main rock mechanics applications as well as the respective design. During the theoretical-practical classes the students solve problems, reinforcing the generic competences listed.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Duncan C. Wyllie & Christopher W. Mah; Rock Slope Engineering - Civil and Mining, 2005*

*B. H. G. Brady & E. T. Brown; Rock Mechanics for Underground Mining, 2005*

*Evert Hoek; Practical Rock Engineering, 2007*

*Luis I. González de Vallejo... [et al.]; Ingeniería geológica. 2002 ISBN: 84-205-3104-9*

**Mapa X - Impacte Ambiental Mineiro / Mining Environmental Impact****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Impacte Ambiental Mineiro / Mining Environmental Impact*

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

*António Manuel Antunes Fiúza; 42 TP*

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

*Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis; 14 TP*



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

*Os objetivos da unidade curricular são: - Conhecimento: Diagnosticar os principais problemas ambientais gerados pela indústria extrativa antes da exploração, durante a atividade industrial, durante e após o encerramento; técnicas e método de resolução dos problemas diagnosticados. - Compreensão: Fases do ciclo de vida da indústria transformadora e suas implicações ambientais; - Aplicação: Distinguir o campo de aplicação das diferentes alternativas tecnológicas operacionais de minimização de impacte ambiental adverso e selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação. - Análise: Decomposição analítica dos impactes gerados na Análise de Impacte Ambiental, na criação de um plano de Gestão ambiental e durante a elaboração da estratégia de encerramento e abandono. - Síntese: Criar uma metodologia coerente de resolução integrada das implicações ambientais adversas. Avaliação: Comparar alternativas tecnológicas e metodológicas.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aims of this curricular unit are: - Knowledge: To diagnose the main problems caused by the extractive industry before, during and after extraction; techniques and methods to solve the diagnosed problems. - Understanding: Life cycle phases of the manufacturing industry and its environmental implications; - Application: To distinguish the application field of the different alternatives of adverse environmental impact minimization and select the most appropriate technology to each situation; - Analysis: Analytical decomposition of impacts generated in the environmental impact analysis, in the creation of an environmental management plan and during the elaboration of a closure and abandonment strategy. - Synthesis: To create a coherent methodology of integrated resolution of adverse environmental implications. - Assessment: To compare technological and methodological alternatives.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Intróito: Indústria Mineira e Desenvolvimento sustentável. Um perfil do sector mineral. O Enquadramento Legislativo. Legislação Mineira e Legislação Ambiental. Legislação Prescritiva vs. Não Prescritiva. Fase Anterior à Exploração: Estrutura formal do estudo de impacte ambiental na indústria mineira. Ferramentas de Análise. Métodos de previsão de geração de resíduos e efluentes. Durante a Exploração: As Tecnologias: A deposição de resíduos sólidos: escombreliras, barragens, deposição sub-aquática, deposição em fundo marinho, a deposição em pasta e a co-deposição. O tratamento de efluentes: sistemas passivos Lagoas Aeróbias: Lagoas Anaeróbias, Sistemas Produtores de Alcalinidade, Canais Abertos, Poços de Desvio, Drenos Calcários Anóxicos, Reactores de Fluxo Vertical, Lagoas Calcárias, etc. Bio-reabilitação; Sistemas Activos: Arejamento, Reagentes de Neutralização, bacias e reactores. Acidentes e Riscos. Implementação de um Sistemas de Gestão Ambiental Após a Exploração. Encerramento.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction: Mining industry and sustainable development. Mineral sector profile. Legislative framework. Mining legislation and environmental legislation. Prescriptive legislation vs. non-prescriptive legislation. Before exploration: formal structure of the environmental impact of the mining industry. Analysis tools. Prediction methods of waste and effluent generation. During exploration: Technologies: solid waste disposal: disposal systems: spoil heaps, dams, subaqueous disposal, seafloor disposal and co-disposal. Effluent treatment: passive systems; Aerobic lagoons: Anaerobic lagoons, Alkalinity Producing Systems, Open Canals, Diversion, Anoxic Limestone Drain, Vertical Flow Reactors, Limestone Lagoons, etc. Bio-rehabilitation; Active systems: Aeration, Neutralization Reagents, basins and reactors. Accidents and Risks. Implementation of Environmental Management Systems after exploration. Closure.*

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

*Os objetivos da unidade curricular são alcançados através da apresentação prévia dos conhecimentos científicos teóricos fundamentais sobre o potencial impacte mineiro, prosseguindo com a exposição de como os impactes se podem materializar em situações industriais e completando-se com a fundamentação e seleção das tecnologias e dos procedimentos ambientalmente aceitáveis. Os conteúdos programáticos são expostos na seqüências temporal: previsão antes da exploração mineira, a gestão dos impactes durante a atividade industrial e a reabilitação final. Este deve, no entanto, ser prevista desde as fases preliminares do projeto.*

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

*The objectives of the curricular unit are achieved through the introductory presentation of theoretical fundamental scientific concepts about the potential specific impacts of mining, continues with the exposure of how the impacts can materialize in industrial situations and ends with the rationale for the selection of technologies and procedures that are environmentally acceptable. The contents are dealt with in temporal sequences: forecast before the mining operations, the management of the impacts during the industrial activity and the final rehabilitation, which should be previewed since the first design phase.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposição de conceitos, métodos e técnicas relacionadas com o impacte da indústria mineira sobre o ambiente*

*ao longo das várias fases do ciclo de vida. Serão realizados trabalhos práticos em grupo com correspondente relatório (peso 15% na avaliação final). Será ainda realizado um trabalho individual que será apresentado por escrito e oralmente nas últimas semanas de aulas (peso 15% na avaliação final). O exame pesa 70% da avaliação.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Presentation of the concepts, methods and techniques related to the impact of the mining industry on the environment in the various lifecycle phases. Practical assignments will be carried out in groups with a corresponding report (15% weight in the final grade). One individual assignment will also be done, to be presented both in writing and orally, in the final weeks of classes (15% weight in the final grade). The examination has a weight of 70% in the final grade.*

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

*Existe um entrosamento íntimo entre métodos e conteúdo: os estudantes usam a exposição teórica conceptual, para a realização dos testes fundamentais de diagnóstico e previsão dos impactes ambientais. Os estudantes são solicitados a operacionalizar os conhecimentos na realização dum trabalho escrito, de síntese, apresentado aos colegas e aos regentes.*

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

*There is an intimate liaison between methods and contents: students use the theoretical concepts to carry out fundamental diagnostic and prediction tests of the environmental impacts. Students are asked to develop a synthesis written essay with a general application of the knowledge acquired, presented to colleagues and to the coordinators.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*António Fiúza; Impacte Ambiental Mineiro, 2012*

*Mine Closure Handbook, Several authors, Environmental Techniques for the Extractive Industries, Finland, 2008*

### **Mapa X - Lavra e Obras Subterrâneas / Tunneling and Underground Mining**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Lavra e Obras Subterrâneas / Tunneling and Underground Mining*

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

*Alexandre Júlio Machado Leite 12 horas TP*

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

*José Cardoso Guedes 42 horas TP*

*Miguel Fernando Tato Diogo 2 horas TP*

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

*Na sequência da unidade curricular Desmonte de Maciços da Licenciatura em Ciências de Engenharia - Engenharia de Minas e Geo-Ambiente, a unidade curricular de Lavra e Obras Subterrâneas constituirá, em certa medida, um aprofundamento de algumas matérias naquela ministradas e/ou apenas afloradas, mas agora sob a ótica da sua aplicação a trabalhos subterrâneos. Deste modo, retomam-se com substancial desenvolvimento os Métodos de Exploração de Minas.*

*Pretende-se dotar os Estudantes de conhecimentos teóricos e competências práticas para participar em projetos de exploração subterrânea otimizada de recursos naturais, prevendo condições de segurança, bom aproveitamento dos recursos e com preocupações de carácter ambiental.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Following the Rock Mass Exploitation curricular unit of the Licenciatura in Engineering Sciences - Mining and Geo-Environmental Engineering, the Tunnelling and Underground Mining CU will, to some extent, be a deepening of issues that were taught and/or just touched upon, but now from the perspective of their application to underground workings. This represents, therefore, a substantial development of Mining Exploration Methods. It is intended to equip students with the theoretical knowledge and practical skills to participate in exploration of underground natural resources optimised by providing safe, effective use of resources and environmental concerns.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Mineral / Clark*  
*Conceito de Mina*  
*Fases de Valorização dos Jazigos Minerais*  
*Geometria dos Jazigos Minerais*  
*Campos de Exploração*  
*Organização da Exploração Mineira*  
*Diagramas de fogo em galerias*  
*Abertura de chaminés e poços*  
*Desmonte de Massas*  
*Abertura de cavernas*  
*Máquinas de perfuração, carregamento e remoção*  
*Métodos de extração - Poços Rampas*  
*Explosivos Industriais Tipos / Aplicações Dispositivos / Técnicas Operações Métodos de Exploração*  
*Sustimento / Ancoragens Tipos*  
*Instrumentação / Controlo*  
*Operações Auxiliares*  
*Ventilação, Iluminação, Esgoto, Topografia e Higiene e Segurança em Minas Subterrâneas Legislação - Plano de Lavra para Explorações Subterrâneas Estudos Impacte Ambiental*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Mineral / Clark*  
*Mine Concept*  
*Phases of Valuation of Mineral Deposits*  
*Geometry of Mineral Deposits*  
*Fields Exploration*  
*Mining Organisation*  
*Diagrams of fire in galleries*  
*Wells*  
*Disassemble Mass*  
*Opening caves*  
*Drilling and loading machines*  
*Extraction methods - Wells and Ramps*  
*Types of Industrial Explosives/Devices, Applications/Technical Operations Underground Mining Methods*  
*Bolting/Anchor Types*  
*Instrumentation/Control*  
*Auxiliary operations*  
*Ventilation, Lighting, Pumping, Surveying and Health and Safety Legislation in Underground Mines - Mining Plan for Groundwater Studies Explorations Environmental Impact*

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

*Esta UC tem como tema central os Métodos de Exploração Subterrânea. São abordados os diferentes Métodos de Exploração Subterrânea de jazigos minerais, tradicionalmente descritos na literatura da Eng<sup>a</sup> de Minas. Os estudantes, para além do envolvimento com este tema central através da frequência das aulas e estudo, bem como outros temas, são envolvidos na elaboração de trabalhos monográficos sobre as características dos Métodos de Exploração (estudos de caso das suas aplicações em explorações mineiras de todo o mundo). Como nos objetivos se explicita a importância de dotar os estudantes de conhecimentos teóricos e competências práticas para participar em projetos de exploração subterrânea otimizada de recursos naturais, prevendo segurança, bom aproveitamento dos recursos e respeito ambiental, em vários momentos de exposição dos conteúdos são referidas formas de aplicação dos 4 Princípios Fundamentais da Lavra de Minas: Economia, Bom Aproveitamento dos Recursos, Segurança e Preservação Ambiental.*

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

*This CU has Underground Mining Methods (UMM) as its core topic. Various distinct UMM for mineral ore bodies traditionally referred to in the scientific state-of-the-art review in Mining Eng. are approached. Besides their engagement with this central theme or other derived topics, and through class attendance and study, students are required to assign papers specific to UMM characterization. This is achieved, through compulsory case study references of UMM applications throughout the world. As mentioned in the learning outcomes, it is essential to provide students with theoretical and practical competencies to allow their involvement in optimized underground mining exploitation projects for natural resources, designing safety procedures, efficient use of the resource and environmental concerns. In various stages of the syllabus, different topics deal with the 4 fundamental principles in mining exploitation: Economics; Efficient Exploitation of mining resources; Safety; and Environmental Sustainability.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas serão, maioritariamente, em sala de aula e com carácter fundamentalmente expositivo.*

*Serão previstas aulas para trabalho de equipa, com apoio dos docentes.*

*Terão lugar algumas visitas de estudo, respetivamente às oficinas da empresa Atlas Copco Portugal, fábricas de explosivos industriais e a diferentes obras de escavação em curso.*

*Avaliação distribuída sem exame final*

*Condições de Frequência: 75% de presença nas aulas. A Frequência é obrigatória para acesso ao exame de recurso.*

*Fórmula de avaliação: Componentes da avaliação distribuída:*

*1-Teste de avaliação a realizar durante o semestre - Peso na nota Final-25%*

*2-Monografia a ser realizada em Equipas de 2 Estudantes - Peso na nota Final-75%.*

*A componente 2 da Avaliação Distribuída é constituída por 2 "produtos":*

*Um Relatório e uma Apresentação Oral de 30 minutos*

*Para todos os estudantes com frequência, mas não aprovados na avaliação distribuída, haverá exame de recurso. Neste caso, a nota final = 100% da nota do exame de recurso.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*The teaching is mostly in the classroom, and is essentially expositive. Classes will encourage Teamwork, with the support of teachers. Some classes will be held in the field: at Atlas Copco Portugal, explosives manufacturers, and others with excavation work in progress.*

*Type of assessment: Distributed evaluation without final exam*

*Attendance: 75% attendance in classes is required for access to Supplementary Exam.*

*Evaluation formula: Distributed evaluation components:*

*1-Assessment Test to be held during the semester - Weight in the Final grade - 25%*

*2 - Monograph to be prepared in teams of 2 students - Weight in the Final grade - 75%.*

*The second distributed evaluation component is composed of two "items":*

*A Report and a 30-minute Oral Presentation.*

*All Students with attendance qualification but not approved in the distributed evaluation will take a Supplementary Exam. In this case, the Final Grade = 100% of the supplementary examination grade.*

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

*A experiência oriunda da prática laboral dos Docentes envolvidos na UC de Lavra e Obras Subterrâneas, associada às aulas teóricas e visitas de estudo, que permitem um contato direto com diversas atividades da Engenharia de Minas, possibilitam aos estudantes condições de atingir objetivos de aprendizagem definidos. Salienta-se o esforço realizado, nos últimos 2 anos, na instalação de uma Sala temática/laboratório para o lecionamento das diferentes UC's da área da denominada Lavra de Minas. Esta sala possui, como elemento central, uma estrutura construída à escala, representativa de uma frente de um túnel e de uma bancada em pedreira a céu aberto. Nela, pode-se simular a montagem de pegas de fogo para desmonte recorrendo ao uso de explosivos industriais. Muitos outros materiais oferecidos por empresas da área da indústria extrativa fazem parte desta sala, constituindo um acervo didático fundamental no processo de aprendizagem.*

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

*Due to the experienced professional background of the teachers assigned to this Curricular Unit, combined with theoretical classes and practical field trips allowing direct contact with various Mining Engineering activities, Students are provided with learning opportunities to attain the set learning goals.*

*The effort made during the last two years to install a thematic classroom/laboratory in the Mining Department, for the teaching of different curricular units within the Mining Exploitation area, should be noted. This thematic classroom is a central element, a scaled model, of a tunnel frontal section and an open-pit bench. It is possible in this structure to simulate explosive blasting design with the use of industrial explosives. Many other thematic materials and tools offered by companies in the mining sector are shown in this thematic classroom, thus comprising a fundamental didactic collection for the learning process.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Carlos López Jimeno - Emilio López Jimeno - Pilar García Bermúdez; MANUAL DE VOLADURAS EN TÚNELES, Escola de Minas de Madrid, 2010*

*Carlos López Jimeno - Emilio López Jimeno - Pilar García Bermúdez; Manual de Túneles y Obras Subterráneas, Escola de Minas de Madrid, 2011*

*Galabru, P.; ; Cimentaciones y Túneles, Editorial Reverté, S.A. Barcelona, 1970*

*H.Miranda; Ventilação de Túneis, 2006*

### **Mapa X - Mecânica dos Solos / Soil Mechanics**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Mecânica dos Solos / Soil Mechanics*

**6.2.1.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Manuel António de Matos Fernandes TP-28h***6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Cristiana Maria da Fonseca Ferreira PL-28h (2 turmas)**António Joaquim Pereira Viana da Fonseca TP-14h***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Pretende-se que os estudantes adquiram os conceitos, princípios e teorias fundamentais que permitem traduzir e explicar o comportamento mecânico (resistência e rigidez) e hidráulico (permeabilidade) dos maciços terrosos. Descrever os principais arquétipos de solos (solos arenosos e solos argilosos de origem sedimentar e solos residuais) por meio das características físicas e relacionar estas com as principais tendências de comportamento mecânico e hidráulico. Dominar o conceito de tensão adaptado a um meio formado por partículas e saturado, com a água em regime estático ou em percolação. Tomar contacto com os conceitos, princípios e teorias fundamentais que explicam o comportamento mecânico e hidráulico dos solos e relaciona-lo com as características físicas, com as condições geológicas de formação e a respetiva história de tensões. Conhecer os ensaios de laboratório ou de campo que permitem avaliar as características físicas, de permeabilidade, de deformabilidade e de resistência dos solos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim is for students to acquire the concepts, principles and fundamental theories describing and explaining both the mechanical behaviour (in terms of strength and stiffness) and the hydraulic behaviour of soil masses. Description of the fundamental archetypes of soils (sandy and clayey soils of sedimentary origin and residual soils) considering physical characteristics and correlating them with the main trends of mechanical and hydraulic behaviour. Understand the concept of stress suitable for a mass formed by particles and saturated, with the water under hydrostatic conditions or in percolation. Be aware of the concepts, principles and fundamental theories that explain the mechanical and hydraulic behaviour of soils. To relate this behaviour with the physical characteristics, the geological conditions of their formation and the stress history. Know the laboratory and field tests to assess the physical characteristics, permeability, deformability and strength of soils.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Grandezas básicas. Granulometria e limites de Atterberg. Maciços sedimentares de solos arenosos e de solos argilosos. Maciços de solos residuais. Classificação Unificada.*

*Princípio da tensão efetiva. Estado de tensão de repouso. Soluções elásticas para tensões induzidas em maciços carregados à superfície.*

*Lei de Darcy. Coeficiente de permeabilidade. Redes de escoamento bidimensionais. Força de percolação.*

*Instabilidade de origem hidráulica. Gradiente hidráulico crítico. Levantamento hidráulico e erosão interna.*

*Filtros. Capilaridade.*

*Compressibilidade de estratos confinados de argila. Ensaio edométrico. Assentamento por consolidação.*

*Teoria da consolidação de Terzaghi. Consolidação secundária. Aceleração da consolidação. Observação de aterros sobre maciços de solos argilosos moles.*

*Crítérios de rotura de Mohr-Coulomb e de Tresca. Ensaios de corte direto e triaxial. Resistência ao corte de areias. Liquefação. Resistência ao corte de argilas. Carregamentos drenados e não drenados. Pi*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Basic physical properties of soils. Particle size distribution. Atterberg limits. Basic features of sedimentary granular soils (sands) and cohesive soils (clays). Residual soils from granite. Soil classification.*

*Effective stress principle. At-rest stress state. Elastic solutions for induced stresses by ground surface loading.*

*Darcy's law. Coefficient of permeability. Two-dimensional flow nets. Seepage force. Quick condition and critical hydraulic gradient. Piping and heaving. Filters. Capillarity.*

*Confined compression of clays. Oedometer test. Estimation of the consolidation settlement. Terzaghi theory of consolidation. Secondary consolidation. Acceleration of the consolidation rate. Observation of embankments on soft ground.*

*Mohr-Coulomb and Tresca yield criteria. Direct shear and triaxial tests. Shear strength of sands. Liquefaction.*

*Shear strength of clays. Drained and undrained loading.*

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

*Os conceitos apresentados suportam todo o conhecimento sobre a implantação no solo de todas as obras de Engenharia Civil (edifícios, pontes, estradas, vias férreas, túneis, portos, barragens, etc.) descrevendo o seu comportamento, logo, também, a conceção, o projeto, a construção e a própria exploração, dependentes do comportamento mecânico e hidráulico dos maciços geológicos em que estão implantadas. A grande maioria destas construções concentra-se nas áreas mais densamente povoadas, isto é, perto da costa, nas margens ou junto à foz de grandes rios, logo, em zonas geologicamente recentes, onde a superfície da Terra está*

*tipicamente coberta por solos brandos, por vezes com grande espessura.*

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

*The concepts presented cover all the knowledge about the implementation on the ground of all Civil Engineering works (buildings, bridges, roads, railways, tunnels, ports, dams, etc.), describing their behaviour, so also the conception, design, construction and use dependent on the mechanical and hydraulic behaviour of the geological formations at the site. The large majority of these constructions is concentrated in the more densely populated areas, i.e. near the coast, on the banks or at large river estuaries, so in geologically recent areas where the Earth's surface is typically covered by weak soils, sometimes in a thick layer.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas com exposição de conceitos, princípios e teorias com referência a obras e fenómenos naturais condicionados pelo comportamento dos maciços terrosos, complementadas com resolução de exercícios de aplicação que constam de fichas para o efeito. Aulas práticas laboratoriais com observação de ensaios no laboratório ou tratamento de resultados de ensaios. A avaliação distribuída pesa 25% e o exame 75% na avaliação final. Avaliação distribuída com exame final.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures for the presentation of the concepts, principles and theories with reference to works and natural phenomena conditioned by the behaviour of soil masses.*

*Tutorials for the resolution of numerical applications from the proposed problem sheets.*

*Practical sessions for the observation of laboratory tests and the treatment of experimental data. The distributed evaluation has a weight of 25% and the examination a weight of 75% in the final grade. Continuous assessment plus final exam.*

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

*Sendo o objetivo da UC a compreensão do comportamento dos maciços geológicos submetidos a um certo tipo de solicitações, os estudantes são postos perante modelos, métodos e técnicas em que são incentivados a calcular as características físicas a partir daquelas que são determinadas experimentalmente. Classificar os solos de acordo com a Classificação Unificada. Calcular o estado de tensão de repouso e o estado de tensão após o carregamento à superfície do terreno. Calcular as grandezas hidráulicas e o estado de tensão no solo para escoamentos 1D e 2D, estes usando redes de escoamento. Para estratos argilosos confinados, calcular o assentamento por consolidação, a sua evolução no tempo e dimensionar sistemas de aceleração da consolidação. Calcular os parâmetros de resistência em tensões efetivas e em tensões totais a partir de resultados de ensaios de corte em laboratório. Para maciços argilosos não confinados, traçar trajetórias de tensões totais e efetivas entre o estado de repouso, o carregamento não drenado e o fim da consolidação.*

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

*The aim of the CU is to understand the behaviour that geological masses undergo when submitted to certain types of demand. Students are confronted with models, methods and techniques to encourage them to calculate the physical characteristics from those that are determined experimentally. To classify soils according to the Unified Classification.*

*Students are encouraged to calculate the physical characteristics from experimental tests. Classify soils according to the unified classification. Calculate the at-rest stress state and the stress state after ground surface loading. Calculate the hydraulic quantities and the soil stress state for 1D and 2D flow, using flow networks. For clay strata loaded under confined conditions, calculate the consolidation settlement, its evolution in time and design systems to accelerate the consolidation. Calculate the strength parameters in effective stresses and total stresses from the results of lab shear tests. For non-confined clay loading conditions, to depict total and effective stress paths between the at-rest state of stress, undrained loading and the end of the consolidation process.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Manuel de Matos Fernandes; Mecânica dos Solos, Conceitos e Princípios Fundamentais, Edições FEUP, 2006. ISBN: 972-752-086-3*

### **Mapa X - Exploração de Massas Minerais / Surface Exploitation of Ore Bodies**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Exploração de Massas Minerais / Surface Exploitation of Ore Bodies*

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

*Alexandre Júlio Machado Leite 12 horas TP*

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

*José Cardoso Guedes 42 horas TP*

*Miguel Fernando Tato Diogo 2 horas TP*

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

*Esta unidade curricular tem como principal objetivo o contacto dos estudantes com o elenco de matérias agrupáveis sob a designação genérica de exploração de minas. Direcionada principalmente para as metodologias de exploração de recursos minerais a céu aberto, nela são analisadas ao pormenor todas as operações elementares em que esta atividade extrativa se pode decompor. É dado particular realce ao desmonte e transformação de rocha ornamental.*

*Pretende-se dotar os estudantes de competências (e atitudes) que lhes permitam, na prática, projetar um sistema de exploração de um maciço rochoso ou coordenar de forma otimizada uma unidade de exploração de rocha já em laboração.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The main aim of this curriculum unit is to develop students' contact with subject matters related to the general designation of mine exploitation. It is mainly focused on the methodologies of exploitation of opencast mineral resources, all the elementary operations of this mining activity being comprehensively analysed. Particular emphasis is given to the exploitation and processing of Ornamental Rock.*

*This curricular unit also aims to endow students with skills (and attitudes) which make them able to design an exploitation system of rock masses or coordinate an exploitation unit in an optimized way.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceitos de minério, mineral, depósito e jazigo. Valorização de um jazigo mineral. Operações, trabalhos e máquinas mineiras; Propriedades dos Maciços Rochosos; propriedades das rochas em desmonte, ensaios de caracterização. Anisotropias e análise estatística estereográfica. Explosivos Industriais: Características, tipos e domínio de aplicação; carregamento e detonação; manuseamento; transporte e armazenamento. Desmonte a céu aberto: Parâmetros e capacidade de produção de uma exploração a céu aberto; otimização de uma cadeia de operações, de custos e de investimento. Desmonte mecânico: tipos de equipamentos; caracterização e domínio de aplicações; ciclo de operações em desmonte de rochas ornamentais; organização do desmonte. Desmonte por explosivos: Estudo da perfuração; seleção de equipamentos; diagramas de fogo; pré-corte e smooth-blasting; desmonte de rocha em meios urbanos; organização do desmonte. Legislação e Plano de Lavra, de Higiene e Segurança e de Recuperação Paisagística.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Concepts of ore, mineral, mineral deposit and mineral field; stages in the evaluation of a mineral field; mine work and mine machines; physical and properties of rocks; mining operations. Properties of rock masses; Properties of extracted rock: characterization tests. Anisotropies, and stereographic statistical analysis. Industrial explosives: characteristics of explosives; types and scope; loading and detonation; handling; storage and transportation of explosives. Opencast ore extraction: parameters/capacity of production of opencast exploration; optimisation of a chain of operations; investment costs; Mechanical ore extraction: types of equipment; characterization/domain of application; cycle operations in extraction of ornamental rock; ore extraction organisation. Explosives in ore extraction: study of drilling/selection of drilling equipment; fire diagrams; pre-cut and smooth-blasting; ore extraction in urban environments and its organisation. Legislation and Mining Plan, Health and safety and landscape recovery.*

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

*Os conteúdos programáticos previstos nesta UC, centram-se na abordagem técnica e tecnológica de diversos métodos de desmonte de rocha, em particular aqueles direcionados para o desmonte de massas minerais de rochas com fins ornamentais. O elencar desses diversos métodos de desmonte permite que os estudantes adquiram uma visão global do processo tecnológico, dotando-os assim de competências transversais que lhes permite dimensionar um sistema de exploração de um maciço rochoso ou coordenar, de forma otimizada, uma unidade de exploração de rocha já em laboração.*

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

*The syllabus is centred on the technological and technique approach of the various mining extraction methods in general, and in particular those aimed at the extraction of ornamental stone from quarries. The scope presented for the different mining methods provides the students with a global view of the technological process. In this manner, the students are qualified with transversal competences required in designing an exploitation system for quarries as well in a management role, in an optimized manner, of an existing quarry exploitation unit.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas desta unidade curricular serão totalmente teórico práticas, realçando-se a existência de visitas de campo (contacto direto com unidades industriais de desmonte e transformação de rocha) com elevado significado didático.*

*Avaliação distribuída sem exame final*

*A obtenção de frequência é garantida pela presença em, no mínimo, 75% das aulas.*

*A avaliação distribuída será composta pela elaboração e apresentação de 2 trabalhos monográficos.*

*Em cada um dos trabalhos monográficos os estudantes devem produzir um relatório escrito e realizar uma apresentação oral, produtos que serão avaliados.*

*Os estudantes que obtiverem 10 ou mais valores de média das notas dos 2 trabalhos monográficos, são aprovados à UC.*

*Os restantes estudantes ficam com a oportunidade de realizar exame escrito em época de recurso.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes are entirely theoretical-practical, with an emphasis on fieldwork (direct contact with industrial ore extraction units (quarries) and rock transformation), which will include a significant workload.*

*Type of assessment: Continuous assessment without final exam*

*Attendance: Students must attend at least 75% of the classes.*

*Assessment calculation: The continuous assessment will be based on the preparation and presentation of 2 assignments, for each of which students must produce a written report and conduct an oral presentation*

*Students scoring an average of 10 or more for the two assignments will be approved for the CU. Other students will have the opportunity to take a written examination during the Supplementary Examination Period.*

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

*Aos estudantes são propostos dois grandes trabalhos monográficos para a sua avaliação. Um diz respeito à elaboração de um Plano de Lavra em conformidade com o quadro técnico/legal para uma exploração de extração de rocha a céu-aberto, para estabelecimentos extrativos à sua escolha e também para produtos final quer de rocha industrial quer de rocha ornamental. O outro concerne à construção de uma proposta de Plano Ambiental de Recuperação Paisagística (PARP) precisamente para a exploração projetada na elaboração do Plano de Lavra. Este tipo de trabalhos, associado às várias visitas de estudo que se efetuam ao longo de semestre letivos, a obras de escavação de rocha, permitem aliar conhecimentos teóricos expostos nas aulas, com a sua aplicação em contexto de exercício didáticos mas com uma visão realista dos conceitos apreendidos.*

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

*Two major assignments are presented by the students for assessment purposes.*

*The first involves the preparation of a quarry Exploitation Plan, complying with the legal and technical framework related to open-pit rock exploitation (quarry). Students may choose an existing mining unit either for industrial rock or ornamental stone final products.*

*The second assignment involves designing a proposal for a Landscape Restoration Environmental Plan (within the legal framework) specifically for the quarry previously projected in the Exploitation Plan.*

*These assignments are combined with several field trips to rock excavation sites during the academic semester, provide an opportunity to combine theoretical knowledge presented during the classes with practical application solutions, within didactical exercises, having a realist/practical grasp of the concepts learned.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Shevyakow, L; Mining of Mineral Deposits, Ed.MIR, MOSCOV*

*Gornovoy; Labores Mineras, Ed.Mir, Moscov 1976*

*Carlos López Jimeno - Emilio López Jimeno - Pilar García Bermúdez; MANUAL DE VOLADURAS EN TÚNELES, Escola de Minas de Madrid, 2003*

*Carlos López Jimeno - Emilio López Jimeno - Pilar García Bermúdez; Manual de Túneles y Obras Subterráneas, Escola de Minas de Madrid, 2011*

*Atlas Copco edition; Underground Mining Methods, 2014*

*Kennedy, Bruce A.; Surface mining, 1990. ISBN: ISBN: 0-87335-102-9*

**Mapa X - Hidrogeologia / Hydrogeology****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Hidrogeologia / Hydrogeology*

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



*Renata Maria Gomes dos Santos (28h TP)*

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

*Joaquim Eduardo Sousa Góis (21h TP)*

*Alexandre Júlio Machado Leite (7h TP)*

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

- 1. Dotar o estudante com um conjunto de conceitos estruturantes na compreensão e no estudo da circulação da água subterrânea.*
- 2. Dotar os estudantes de conhecimentos e competências que lhes permitam projetar, dimensionar, implementar e fiscalizar atividades de execução de captação de água para diversos fins.*
- 3. Dotar os estudantes de conhecimentos e competências que lhes permitam identificar, consultar e aplicar os requisitos legais na instrução dos processos de licenciamento e gestão da exploração dos recursos geológicos – recursos hidrogeológicos.*

### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

- 1. Provide students with a set of structural concepts on the understanding and study of the circulation of groundwater.*
- 2. Provide students with the knowledge and skills to design, scale, implement and monitor water catchment execution in activities for various purposes.*
- 3. Provide students with the knowledge and skills to identify, refer and apply the legal requirements relating to licensing procedures and management of the operation of geological resources - hydrogeological resources.*

### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Módulo I - Hidrogeologia geral*

*O ciclo hidrológico - a fase subterrânea do ciclo, processos de recarga e descarga*

*Bacias hidrológicas*

*Hidrogeoquímica - Composição química das águas naturais*

*Modelos Hidrogeológicos conceptuais*

*Módulo II - Hidrogeologia quantitativa*

*Cálculo de bombas de captação*

*Ciclos de Evapotranspiração potencial, real, infiltrações, precipitação e reserva de águas no solo*

*Cálculo de caudais*

*Rebaixamento de aquíferos.*

*Módulo III - Considerações Técnicas na implementação e gestão de captações*

*Metodologias de campo e de gabinete que antecedem a definição de alvos para captação de água*

*Sondagens de pesquisa e captação*

*Projeto de captação*

*Trabalhos preparatórios*

*Fases de Execução de uma Captação*

*Ensaios de Bombagem*

*Endoscopias*

*Desinfecção de captações*

*Módulo IV - Licenciamento e Legislação associada à exploração de aquíferos*

*Quadro legal Recursos Geológicos (Recursos Hidrogeológicos)*

*Instrução dos Projetos de Licenciamento*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Section I - General Hydrogeology*

*Occurrence of Water Underground*

*Sources of Groundwater: Recharge Processes*

*Groundwater Movement*

*Groundwater Discharge and Catchment Hydrology*

*Natural Groundwater Quality*

*Conceptual Hydrogeological Models*

*Section II - Quantitative Hydrogeology*

*Soil moisture budgeting*

*Flow rates*

*Depletion of groundwater quantity*

*Calculation of water pump*

*Section III - Technical considerations for construction and managing Groundwater Systems*

*Preliminary studies for locating suitable sites for water wells*

*Well and Borehole Design*

*Well and Borehole Construction*

*Pumping Tests*

*Borehole video surveys*  
*Disinfecting wells*  
*Field classes*  
**Section IV - Overview of the National Ground Water Policy**  
*Legal Framework Geological Resources (Hydrogeological Resources)*  
*Preparation for Licensing*

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

*A coerência é demonstrada pelo mapeamento entre módulos programáticos e objetivos de aprendizagem: Os módulos 1 e 2 do programa permitem aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 1;*

*O módulo 3 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 2;*

*O módulo 4 do programa permite aos estudantes adquirir as competências necessárias para atingir o objetivo previsto no ponto 3.*

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

*Coherence is demonstrated by the existing correspondence between the syllabus and the learning objectives: Sections 1 and 2 of the programme allow students to acquire the competences needed to achieve the objective 1;*

*Section 3 of the programme allows students to acquire the competences needed to achieve the objective 2;*

*Section 4 of the programme allows students to acquire the competences needed to achieve the objective 3.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposição oral com apoio de: quadro, acetatos, projeção de imagem de computador. Exploração de pequenos algoritmos com saídas gráficas.*

*Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final*

*Condições de Frequência: Não exceder o número de faltas conforme previsto nas normas gerais de avaliação.*

*Fórmula de avaliação: Média das notas de 2 Testes de Avaliação realizados durante o período de aulas.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Oral presentation of the CU themes with the support of the board, transparencies and projection of computer images.*

*Type of assessment: Continuous assessment without final exam*

*Attendance Terms: Students may not miss more classes than allowed by the rules.*

*Assessment weighting: Average rating of 2 Assessment Tests*

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

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

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

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

*Lectures are used to explain the contents of the curricular unit to the students, covering theoretical topics. Through the analysis of cases and practical classes, students and teachers raise questions, seeking review and consolidating the knowledge transmitted in the lectures. Thus a greater involvement is created with students that facilitates the perception and understanding of the concepts.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Joaquim Guedes; "Hidrogeologia (Apontamentos da Disciplina)", 2006,*

*Abílio Cavalheiro; "Hidrogeologia", 2008 (Apontamentos da disciplina),*

*Younger, P.,. Groundwater in the Environment: an introduction. 2007 ISBN-13: 978-1-4051-2143-9*

*Fetter, C. W.; "Contaminant hydrogeology". 2008 ISBN: 0-13751215-5,*

*Appelo, C.A.J. & Postma, D.. Geochemistry, groundwater and pollution. 2005 ISBN-13: 978-0415364287*  
*Marsily, Ghislain de; "Quantitative hydrogeology". 1986 ISBN: 0-12-208916-2,*  
*Fetter, C. W.; "Applied Hydrogeology". 2000, ISBN: 0-02-336490-4.*

## Mapa X - Hidromineralurgia / Hydromineralurgy

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Hidromineralurgia / Hydromineralurgy*

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

*António Manuel Antunes Fiuza; 28 TP, 7 PL*

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

*Aurora Magalhães Futuro da Silva; 14 TP, 7 PL*

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

*Compreensão: Reconhecer, descrever e identificar as operações unitárias envolvidas num processo hidromineralúrgico; - Aplicação: Distinguir o campo de aplicação das diferentes alternativas tecnológicas; Selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação. - Análise: Calcular balanços de massa em estado estacionário utilizando métodos analíticos, numéricos e gráficos sobre cada operação unitária estudada - Síntese: Criar e organizar diagramas coerentes do processo para cada operação unitária e para o conjunto do processo. Avaliação: Comparar alternativas processuais.*

### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*Comprehension: To recognize, Express and identify the unit operations involved in a hydrometallurgical process. - Application: To discriminate the field of application of different technologies: to select the most appropriate technology for a particular case. - Analysis: To calculate the materials balance in steady-state using analytical, numerical and graphical methods for each unit operation. - Synthesis: To create and organize coherent process flowsheets for each unit operation and for the process as a whole. Evaluation: To compare different process alternatives.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*LIXIVIAÇÃO: Introdução: Balanços de massas e difusão. Sistemas bifásicos. Teoria da da lixiviação: controlos difusional e químico. Efeitos das variáveis principais. Lixiviação Dinâmica, Estática, In situ, bio-lixiviação e Sob pressão; Exemplos: A hidromineralurgia do Au, Al, Cu e U. SEPARAÇÃO SÓLIDO-LÍQUIDO: Lavagem em contínuo por repolpagem e por difusão em contra-corrente. A equação básica da filtração. Seleção e dimensionamento de filtros contínuos. Clarificação, floculação e coagulação. CONCENTRAÇÃO E PURIFICAÇÃO: Permuta Iónica: Equilíbrio e isotérmicas. Cinética da reação. Permuta iónica em leito fixo e móvel. Eluição. Venenos. Adsorção por carbono activado: Mecanismo da adsorção; Dessorção; Tecnologia. Extração por solventes: Sistemas de extração: (a) quelantes. (b) acídicos, (c) associações iónicas e (d) solvatação. Composição da fase orgânica. Número de andares. Equipamento. ACABAMENTO: Precipitação iónica, Cristalização. Cementação, Precipitação gasosa e Electrólise.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*LEACHING: Introduction: Mass balances and diffusion. Biphasic systems. Leaching theory: diffusional and chemical control. Effect of the main variables. Dynamic Leaching. Heap leaching. In-situ leaching. Bio-leaching. Pressure leaching. Electro-leaching. Examples: Hydrometallurgy of Au, Al, Cu and U. SOLID-LIQUID SEPARATION: Continuous washing: by repulping and by diffusion in counter-current. Filtration: basic equation of filtration; selection and design of a filter. Clarification, flocculation and coagulation. CONCENTRATION AND PURIFICATION: Ion exchange: Equilibrium and isotherms. Reaction kinetics. Fixed and moving beds. Elution. Poisons. Adsorption by activated carbon: Mechanisms. Stripping. Technology. Solvent Extraction: Systems: (a) chelating extractants, (b) acidic, (c) ionic association, d) solvation. Composition of the organic phase. Number of stages. Equipment. FINISHING: Ionic Precipitation, Crystallization, cementation, gaseous precipitation and electrolysis.*

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

*Os objetivos de compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação são incorporados nos conteúdos programáticos fazendo uma abordagem escalonada que segue a sequência de operações unitárias num processo hidrometalúrgico: da extração sólido-líquido (lixiviação) ao produto sólido final, passando pela rejeição dos resíduos e pela concentração e purificação. Desta forma, o estudante interioriza a sequência das*

*operações unitárias e das exigências que cada fase impõe à fase processual anterior. Os balanços de massa, aliados à compreensão fenomenológica, permitem-lhe comparar os caudais e concentrações em presença e dimensionar preliminarmente o equipamento envolvido.*

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

*The objectives of comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation are incorporated into the syllabus using a staggered approach which follows the sequence of unit operations in a hydrometallurgical process: from solid-liquid extraction (leaching) to the final solid commercial product, passing by the rejection of waste and by concentration and purification. In this way, the student internalizes the sequence of unit operations and the requirements that each process stage imposes on the previous treatment stage. Mass balances, combined with phenomenological understanding, allow the student to compare the relative magnitude of flowrates and concentrations in presence and make a preliminarily design of the equipment involved.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*AULAS TP – Exposição dos principais conceitos fundadores das diferentes operações unitárias envolvidas num processo hidromineralúrgico. Exemplos de situações concretas. Trabalhos Práticos laboratoriais 6 aulas (lixiviação, SSL, SX, cementação e electrólise); outras aulas TP - Realização de problemas paradigmáticos selecionados; Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final  
Condições de Frequência: Condição 1 - Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas. Condição 2 - Ter realizado pelo menos 5/6 dos trabalhos práticos laboratoriais e escrito os respectivos relatórios.  
Fórmula de avaliação: Componente de Avaliação Contínua - 24% Exame Final - 76% Por sua vez a nota de Avaliação Contínua é obtida a partir da seguinte decomposição: Componente Laboratorial - Laboratório + Relatórios - 12% Componente de Acompanhamento - Realização e Correção de Problemas Selecionados - 12%*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*THEORETICAL-PRACTICAL (TP) CLASSES: Presentation of the main concepts that fundament the different unit operations involved in a hydrometallurgical process. Examples of specific cases. Practical laboratory work – 6 classes (leaching, solid-liquid separation, solvent-extraction, cementation, and electrolysis); other TP classes – Resolution of selected typical problems; Type of evaluation: Distributed valuation with final examination.  
Conditions of attendance: Condition 1 - To obtain attendance in the CU students must attend a minimum of 75% of the classes. Condition 2 – To have done at least 5/6 of the practical laboratory assignments and written the corresponding reports.  
Evaluation formula: Distributed Evaluation component - 24%; Final examination - 76%. The score for Distributed Evaluation is obtained as follows: Laboratory Component - Lab + Reports - 12%; Supervised component - Realization and correction of selected problems - 12%*

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

*A metodologia recorre a todas as ferramentas pedagógicas adequadas ao ensino da tecnologia: a) Sólida formação conceptual teórica através duma fundamentação fenomenológica; b) Realização de exercícios quantitativos de aplicação dos conceitos fundamentais conduzindo ao dimensionamento; c) trabalhos laboratoriais em que os estudantes apreendem experimentalmente a determinar os parâmetros químicos e cinéticos mais relevantes.*

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

*The methodology uses all the tools appropriate to the pedagogy for teaching technology: a) a sound conceptual theoretical basis through a phenomenological analysis; b) Realization of quantitative exercises of application of the fundamental concepts leading to preliminary design; c) laboratory work where students learn experimentally how to determine the most relevant chemical and kinetic parameters.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*António Fiúza; Hidromineralurgia, 2011, FEUP  
Emilio Gómez, Fernando Urbina, Antonio Pérez e António Chaparro; Minería Química, 1993. ISBN: Instituto Tecnológico GeoMinero de España*

### **Mapa X - Projeto Mineiro Integrado / Integrated Mining Project**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Projeto Mineiro Integrado / Integrated Mining Project*

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

*João Manuel Abreu dos Santos Baptista: 28hr TP*

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

*Joana Cristina Cardoso Guedes: 28hr TP*

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

*Pretende-se que os estudantes desenvolvam uma conceção sistémica do projeto, integrando conhecimentos adquiridos em outras UCs do ciclo de estudos e usando e desenvolvendo competências no âmbito da realização, avaliação económica, planeamento e controlo de projetos, bem como de liderança e coordenação de equipas.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The aim is for students to develop a systematic understanding of the project, integrating knowledge acquired in other CUs of the cycle of studies and using and developing skills in implementing, economic evaluation, planning and control of projects as well as leadership and team coordination.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Metodologia do Projeto Sistémico;*
- 2. Organização de equipas de trabalho e liderança;*
- 3. Organização e Planeamento integrado de Explorações de Recursos Naturais (fundamentação concetual e técnica);*
- 4. Avaliação de projetos, TIR e VAL*
- 5. Planeamento de projetos com MSPProject.*
- 6. Aquisição de dados em sistemas de organização com componentes descontínuas.*
- 7. Direção, planeamento, programação e controlo de projetos.*
- 8. Elaboração de um Anteprojeto.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Systemic Project Methodology ;*
- 2. Organization of work teams and leadership;*
- 3. Organization and Integrated Planning of Natural Resources Exploration (Conceptual and technical reasoning);*
- 4. Evaluation of projects, IRR and NPV;*
- 5. Project planning with MSPProject;*
- 6. Data acquisition in organizational systems with discrete components;*
- 7. Direction, planning, programming and projects monitoring;*
- 8. Development of a Preliminary Project.*

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

*É apresentada uma metodologia sistémica de projeto, como objetivo a integração de conhecimentos adquiridos durante o ciclo de estudos, são ministrados novos conteúdos de carácter transversal nas componentes da liderança, planeamento e avaliação económica de projetos. Todo este trabalho é consolidado pela elaboração de um Anteprojeto.*

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

*A systematic design methodology is presented, aiming at integration of knowledge acquired during the cycle of studies. New crosscutting contents are provided in the components of leadership, planning and economic evaluation of projects. The students are then guided in the preparation of a Preliminary Project.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposição teórica, apresentação de casos e resolução de exercícios. As questões colocadas pelos estudantes são esclarecidas à medida que são levantadas.*

*Avaliação distribuída sem exame final*

*Trabalho individual 90%; A defesa oral do trabalho 10%.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures, case presentations and problem solving. Questions raised by students are clarified as they are exposed.*

*Continuous assessment without final exam.*

*90% - Individual work, 10% - oral defence of the work*

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

**curricular.**

*A leção da UC está organizada com aulas de carácter expositivo e outras em que o estudante é chamado a discutir alternativas de resolução de problemas complexos.*

*Os conteúdos programáticos estão organizados de forma somativa, com início em questões simples que se vão progressivamente complexizando por forma a permitir a resolução de problemas progressivamente mais complexos.*

*Neste contexto, à medida que o estudante adquire novos conhecimentos, estes são postos à prova através de problemas cada vez mais próximos da realidade empresarial.*

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

*The teaching of the CU is organized in classes of an expositive character, and others in which the student is called to discuss alternatives to solve complex problems.*

*The programmatic contents are organised in a summative way, beginning with simple issues that will progressively becoming more complex to enable solving increasingly complex problems .*

*In this context, as the student acquires new knowledge, this is tested through problems that are increasingly close to reality.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*J. A. Botin; Sustainable Management of Mining Operations, SME, 2009. ISBN: 9780873352673*

**Mapa X - Teoria dos Métodos Geofísicos / Geophysical Data Processing Theory****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Teoria dos Métodos Geofísicos / Geophysical Data Processing Theory*

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

*Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho, TP-56 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Um dos principais objetivos da aprendizagem é a familiarização dos estudantes com a Análise de Fourier e suas aplicações, apoiada no formalismo da Teoria das Distribuições Temperadas. Pretende-se que este núcleo de conhecimentos fique bem assimilado, permitindo futuros aprofundamentos caso a prática profissional assim o exija.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*One of the main learning objectives is to familiarize students with Fourier Analysis, based on the Theory of Tempered Distributions. This knowledge should be well consolidated, enabling students to deepen their knowledge, if demanded during their professional practice.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Conceito de distribuição. Propriedades das distribuições temperadas. Propriedades da distribuição de Dirac. As grandezas físicas como distribuições - resposta impulsional. Convolução. Desconvolução. Transformada de Fourier. Teorema de Fourier (fórmula de inversão). Representação da transformada em módulo e fase. Significado físico da transformada de Fourier: espectro. Espectro de amplitude, espectro de fase, densidade espectral, propriedades do operador de Fourier. Espectros de algumas funções e distribuições: distribuição de Dirac, senoide, degrau de Heaviside, pedestal, seno cardinal, triângulo, "pente" de amostragem. Teorema da convolução. Teorema de Parseval. Teorema da incerteza de Heisenberg. Fenómeno de Gibbs. Série de Fourier. Teorema de Shannon e de Kotelnikov. Teorema de Gabor. Espectro corrente e instantâneo. Sistema linear invariante no tempo. Resposta impulsional. Função de passagem. Introdução ao desenho de filtros lineares.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Concept of distribution. Properties of tempered distributions. Properties of Dirac distribution. Physical quantities as distributions – impulse response. Convolution. Deconvolution. Fourier transform. Fourier theorem (inversion formula). Transform representation in module and phase. Physical significance of Fourier transform: spectrum. Amplitude spectrum, phase spectrum, spectral density, properties of Fourier operator. Spectrum of some functions and distributions: Dirac distribution sinusoid, Heaviside step, pedestal, sinus cardinal, triangle, sampling function. Convolution theorem. Parseval's theorem. Heisenberg theorem or uncertainty principle. Gibbs phenomenon. Fourier series. Shannon and Kotelnikov theorem. Gabor theorem. Current and instantaneous spectrum. Linear time-invariant systems. Impulse response. Transfer function. Introduction to linear filter design.*

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

*Os conteúdos programáticos, cobrem adequadamente o tema da UC, explorando as distribuições temperadas e incluindo a apresentação teórica e a respetiva aplicação prática, dos diversos conceitos e métodos da análise de Fourier / tratamento de sinal, quer no domínio espaço-temporal quer da frequência, e estão intimamente relacionados, de forma tendencialmente causal, com os objetivos enunciados.*

*Ao completar esta U.C. o estudante deverá, basicamente, ter capacidade para:*

- *Aplicar convenientemente o teorema da amostragem na digitalização de sinais analógicos (conversão A/D);*
- *Utilizar criticamente a transformada de Fourier, directa e inversa, como eficaz conversor entre domínios;*
- *Perceber a aplicação de filtros no processamento de sinais no domínio do tempo/espaço e das frequências;*
- *Desenvolver algoritmos em ambiente Matlab para processamento de sinais.*

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

*The syllabus covers the topic of the CU, exploring tempered distributions and including the theoretical presentation and its respective practical application of the various concepts and methods of Fourier analysis/signal processing, both in the space-time domain and frequency, and they are closely related, tending to the causal, to the stated objectives.*

*On completion of this CU, students should be able to:*

- *Conveniently apply the sampling theorem in A/D operations;*
- *Conveniently apply the direct and inverse Fourier transform;*
- *Understand the application of filters in signal processing in time/space and frequency domains;*
- *Develop signal processing algorithms in Matlab environment.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*A unidade curricular tem um carácter teórico-prático. Os exemplos práticos abordados destinam-se a ilustrar e consolidar os conhecimentos teóricos adquiridos. Além deste objetivo, os exemplos teórico-práticos permitem evidenciar as constrições impostas pela amostragem discreta e num intervalo pequeno (não infinitesimal) - exemplos numéricos, contraposta à "amostragem" contínua, correspondente à formulação analítica. Na fase mais avançada da unidade curricular, todo o corpo da teoria conflui na compreensão das metodologias de amostragem e de tratamento de sinal bem como na capacidade de síntese evidenciada pela função de passagem como descritora do comportamento de sistemas lineares. Avaliação distribuída sem exame final: dois testes, 50%, trabalhos e desempenho, 50%.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*This curricular unit is theoretical-practical. The theoretical-practical examples aim to consolidate students' knowledge. The theoretical-practical examples also demonstrate the constrictions imposed by discrete sampling in a small interval (non-infinitesimal) of numerical examples, in contrast with the continuous "sampling" with infinitesimal steps which corresponds to the analytical formulation. At a more advanced stage, all theory converges in an understanding of sampling methodologies and signal processing, as well as synthesis skills based on transfer functions describing linear systems. Continuous assessment without final exam: 2 tests, 50%, assignments and students' performance, 50%.*

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

*Sendo uma UC de carácter fundamentalmente teórico, o método expositivo com aplicação a exemplos é o que mais se adequa, sendo desenvolvida a teoria matemática das distribuições e a análise de Fourier. As suas aplicações são exploradas computacionalmente.*

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

*Being a primarily theoretical CU, the most suitable method is lectures with the application of examples, developing the mathematical theory of distribution and Fourier analysis. Their applications are computationally explored.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Papoulis, Athanasios; The Fourier integral and its applications, 1962. ISBN: 07-048447-3*

*Novais Madureira - Abilio Cavalheiro; Teoria dos Métodos Geofísicos, 2008*

*Karl, John H.; An introduction to digital signal processing, 1989. ISBN: 0-12-398420-3*

### Mapa X - Análise de Dados com Variabilidade Espacial / Spatial Data Analysis

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise de Dados com Variabilidade Espacial / Spatial Data Analysis*

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

*Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho, TP-42 h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Domínio dos conceitos e procedimentos fundamentais da análise de dados com variabilidade espacial - Geoestatística - com o intuito de formarem um corpo de conhecimento passível de uma eficaz e criteriosa aplicação prática, nomeadamente nos domínios mineiro, geoambiental e geotécnico. Familiarização com os conceitos e procedimentos básicos da Geoestatística de forma a constituírem uma ferramenta teórica e de aplicação prática, utilizável de forma criteriosa e rigorosa.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Understanding of the fundamental concepts and procedures of data analysis with spatial variability (Geostatistics) aiming at enabling students to apply them in a mining, geoenvironmental or geotechnical environment. To familiarize the students with the basic concepts and procedures of Geostatistics allowing them to be used theoretically and practically in a rigorous way.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução histórica. Revisão de conceitos da estatística descritiva uni- e bi-variável. Algumas aplicações estatísticas a problemas mineiros, nomeadamente no cálculo de reservas: introdução ao estimador T-Sichel, ao conceito de variância de dispersão e à relação de aditividade de Krige. Geo-referenciação: descrição espacial - vários tipos de representação gráfica. Análise estrutural: definição de variável regionalizada e pressupostos fundamentais da geoestatística; o variograma - experimental, teórico e modelos admissíveis - situações de isotropia e anisotropia; ajuste de modelos teóricos. Estimção global e pontual e respetiva variância do erro de estimção. O método da krigagem - normal, simples, da indicatriz, com deriva, co-krigagem e co-krigagem co-localizada. O método do ponto fictício ("cross-validation"). Introdução à simulação geoestatística.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Historical introduction. Review of uni- and bi-variate descriptive statistics concepts. Some statistical application to mining problems, namely reserve calculation: introduction to T-Sichel estimator, concept of dispersion variance and Krige additivity relationship. Spatial description – various types of graphic representation. Structural analysis: definition of regionalized variable and fundamentals of geostatistics; the variogram – experimental and theoretical models – isotropy and anisotropy situations; fitting of theoretical models. Global and point estimate and corresponding estimation error variance. Kriging method – normal, simple, indicating, with drift, co-kriging and collocated co-kriging. Cross-validation. Introduction to geostatistical simulation.*

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

*Os conteúdos programáticos constituem a base fundamental da compreensão dos conceitos da geoestatística, começando por uma revisão da estatística descritiva clássica, e introduzindo a componente espacial, as variáveis regionalizadas, o variograma e a estimção. Os exemplos práticos e de aplicação reforçam a aplicação à tecnologia mineira.*

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

*The contents cover the fundamental basis of understanding of the concepts of geostatistics, starting with a review of classical descriptive statistics, and introducing the spatial component, regionalized variables, variogram and estimation. Practical examples reinforce the application to mining technology.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Aulas teórico-práticas, algumas destinando-se prioritariamente à exposição teórica da matéria, acompanhada por concretizações práticas e outras, de cariz mais prático, nas quais são sucessivamente desenvolvidos exemplos de aplicação, com base em dados geo-referenciados, recorrendo nomeadamente a ábacos, à folha de cálculo, software específico, de domínio público. Um ou mais conjuntos de dados geo-referenciados serão utilizados como "matéria-prima" das manipulações resultantes da aplicação dos conceitos e procedimentos introduzidos. Aos referidos dados está associado um conjunto integrado de objetivos a serem progressivamente atingidos. O corpo conceptual deverá ir crescendo, tanto quanto possível, em sintonia com as necessidades práticas sentidas no processo de tratamento conducente à prossecução dos objetivos referidos. Avaliação distribuída sem exame final - ponderação: - 40% para trabalhos e desempenho; - 25% para o primeiro teste; - 35% para o segundo teste.*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**



*The CU is delivered in theoretical-practical classes. Some will be mainly used for a theoretical introduction to the different matters with sporadic examples of application. In others there will be successive development of application examples using geospatial data sets, particularly using abacuses, spreadsheets and other specific software in the public domain. One or more geospatial data sets will be used as “raw material” for the developments resulting from the application of the concepts previously introduced. This data will be associated with an integrated set of objectives to be gradually attained. The conceptual framework will be growing and structured, as much as possible, in line with the practical needs experienced in the data treatment process leading to the fulfilment of the objectives set. Distributed evaluation without final examination; weighting: 40% for assignments and performance, 25% for the first test; 35% for the second test.*

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

*Sendo a geoestatística um corpo de conhecimento teórico apresentado pela primeira vez aos estudantes, é fundamental a construção de uma sólida base teórica, conseguida em primeiro lugar pela exposição e pela leitura. A sua operacionalização necessita do desenvolvimento prático dos conceitos, sobre exemplos, exercícios ou casos de aplicação.*

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

*Since geostatistics is a theoretical body of knowledge being introduced to students for the first time, building a solid theoretical base is essential, here achieved primarily by exposition and reading. Its implementation requires the practical development of concepts using examples, exercises or applications.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Soares, Amílcar; Geoestatística, 2000. ISBN: 972-8469-10-1*

*David, Michel; Handbook of applied advanced geostatistical ore reserve estimation, 1977. ISBN: 0-444-42918-2*

*Isaaks, Edward H.; Applied Geostatistics, 1989. ISBN: 0-19-505013-4*

### **Mapa X - Economia e Gestão de Empresas / Economy and Management**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Economia e Gestão de Empresas / Economy and Management*

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

*Miguel Fernando Tato Diogo TP-42h*

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

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

*Capacitar os estudantes a conceber, gerir e avaliar uma organização mineira.*

*Compreender e aplicar conceitos fundamentais de Economia e a Gestão de Empresas (em geral ou em particular no Sector Extrativo), identificando as principais características e contingências associadas;*

*Compreender os principais modelos organizativos do Sector Extrativo, face ao seu enquadramento normativo e requisitos técnico-legais.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*To enable students to design, manage and evaluate a mining organization.*

*To understand and apply fundamental concepts in Corporate Economics and Management (in general or in the specific Mining Sector), identifying the main related characteristics and contingencies;*

*To understand the main organizational models related to the Mining Sector, given the regulatory framework and legal & technical requirements.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*-Conceitos de Economia e Gestão*

*-Atividades económicas*

*Recursos Geológicos / Indústria Extrativa*

*Os Recursos Extrativos/Geológicos na Economia Nacional e Internacional*

*Enquadramento, Políticas e Estratégias*

*- Indicadores Económicos e de Gestão*

*Metodologias de avaliação e cálculo*

*Recursos e Reservas (extrativas)*

*Preços e Cotações - Produtos Mineiros*

*- Estudo de Caso*

*Análise comparativa nacional vs. internacional***6.2.1.5. Syllabus:**

- *Management and Economy concepts*  
 - *Economic Activities*  
*Geological resources / Mining Industry*  
*Mining and Geological Resources in National and International Economy*  
*Framework, Policies and Strategy*  
 - *Management and Economics Indicators*  
*Assessment and evaluation methodologies*  
*Resources and Reserves (Mining sector)*  
*Prices and market quotes*  
 - *Case Study*  
*National and international comparison analyses*

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

*São abordados os temas fundamentais, quer da economia e gestão das organizações, quer das especificidades organizacionais, e normativo-legais do setor mineiro. Os estudantes são confrontados com a necessidade de realizar uma integração/síntese, para desenhar e construir organização.*

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

*The syllabus addresses fundamental topics related both to corporate economics and management and to organizational and legal & regulatory specificities of the mining sector. Students are faced with the need to conduct an integration/synthesis in order to design and build an organization.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final*  
*O ensino é realizado em permanente interação com os estudantes, recorrendo a exposição quando necessário. Dada a natureza da aprendizagem a avaliação incidirá exclusivamente sobre a realização de um trabalho individual e sua apresentação.*  
*Elaboração de um Trabalho Individual [TI] teórico-prático: a partir da livre escolha de um regime jurídico de licenciamento de uma dada atividade económica (extrativa) desenvolver um trabalho de identificação, classificação e utilização da informação legal para as tomadas de decisão.*  
*Para além da componente escrita este trabalho implica obrigatoriamente a apresentação e discussão [Apres] em sala de aula das principais conclusões do trabalho.*  
*Condições de Frequência: De acordo com os Regulamentos FEUP aplicáveis*  
*Fórmula de avaliação:*  
*TE: Trabalho Escrito (Componente Teórica (CT)) - 50%*  
*PO: Prova Oral (Componente Prática (CP)) - 50%*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Type of assessment: Continuous assessment without final exam*  
*Due to the specific training approach, assessment comprises only an individual report and its presentation. Developing an individual theoretical/practical report: based upon a free selection of an economic activity (mining) licensing legal framework, develop a method to identify, classify and use legal information in decision making procedures.*  
*The written report is added to a compulsory oral presentation in the classroom and a discussion of the main results of the report.*  
*Attendance: According to the rules of the FEUP (75% attendance in classes)*  
*Assessment weighting:*  
*WA: Written assignment (theoretical component) - 50%*  
*PD: Presentation and discussion (practical component) - 50%*

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

*A exposição permite a apresentação dos conteúdos fundamentais. O trabalho individual permite fazer a integração dos conhecimentos, fazendo a síntese de conteúdos multidisciplinares.*  
*Permite ao estudante evidenciar a responsabilidade da decisão enquanto forma de gestão de informação multivariável.*

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

*Lectures enable the fundamental contents to be presented. Individual research assignment on multidisciplinary contents allows students to experience taking responsibility for decisions as a form of multicriteria information management.*

**6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

- *F. Wellmer, M. Dalheimer, M. Wagner (2008) Economic Evaluations in Exploration. ISBN 978-3-540-73557-1 Springer Berlin Heidelberg New York*
- *World Bank, The World Bank's Evolutionary Approach to Mining Sector Reform, Extractive Industries for Development Series #19 October 2010*
- *The Mining Law Review, (2013) Law Business Research Ltd, London*
- *Resolução do Conselho de Ministros n.º 78/2012, 11 setembro - Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos — Recursos Minerais*
- *OECD Main Economic Indicators (MEI), in "http://www.oecd.org/std/oecdmaineconomicindicatorsmei.html"*

**Mapa X - Geoquímica / Geochemistry (sem edição 2015/16)****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geoquímica / Geochemistry (sem edição 2015/16)*

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

*José Feliciano da Silva Rodrigues 0h (sem edição 2015/16)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Os estudantes serão capazes de, face a um problema mineiro de prospeção, conceber e desenhar uma campanha de prospeção geoquímica. Serão capazes de fazer o seu enquadramento teórico e definir um caderno de encargo qualitativo.*

*Serão capazes de ler, compreender e analisar um relatório de prospeção geoquímica.*

*Para isso conhecerão os conceitos fundamentais da geoquímica, bem como casos paradigmáticos.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Confronted with a mining exploration problem, students will be able to design and draw a geochemical prospecting campaign. They will be able to make their theoretical framework and define qualitative specifications.*

*They will be able to read, understand and analyze a geochemical prospecting report.*

*They will understand the fundamental concepts of geochemical and paradigmatic cases.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução*

*Objetivo: determinação das abundâncias dos elementos nas diversas geoesferas, respetiva distribuição e migração.*

*Meteoritos.*

*Composição da crosta: elementos; abundância e disponibilidade; Clarke e Clarke de concentração.*

*Composição global da Terra.*

*Geoquímica de rochas magmáticas*

*Composição química.*

*Séries Magmáticas: fortuitas? Séries de Bowen; Relação genética.*

*Padrões geoquímicos discriminantes; Diagramas multielementares.*

*Geoquímica de Processos Supergénicos*

*Meteorização química: modificação supergénica; Mudanças químicas; Processos e reações químicas; Minerais comuns; Fatores da meteorização química; Diferenciação geoquímica sedimentar.*

*Prospeção Geoquímica*

*Bases teóricas: Abundância geoquímica; Província geoquímica; Background e anomalias; Casos de estudo.*

*Etapas: Recolha de informação; modelos geológicos; Amostragem; Análise geoquímicas; Geo-referenciação;*

*Interpretação de resultados e anomalias.*

*Estudo de halos de dispersão.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction*

*Objective: To determine the abundance of elements in various spheres, their respective distribution and migration.*

*Meteorites.*

*Crust composition: elements; abundance and availability; Clarke and Clarke concentration.*

*Overall composition of the Earth.*

*Geochemistry of magmatic rocks*

*Chemical composition.*

*Magmatic series: fortuitous? Bowen series; Genetic relationship.*

*Discriminant geochemical patterns; Multi-element diagrams.*

*Geochemistry of supergene processes*

*Chemical weathering: supergene modification; Chemical changes; Processes and chemical reactions;*

*Common minerals; Factors chemical weathering; Sediment geochemical differentiation.*

*Geochemical Exploration*

*Theoretical bases: Plenty geochemistry; Geochemical province; Background and anomalies; Study cases.*

*Stages: Collection of information; Geological models; Sampling; Geochemical analysis; Geo-referencing;*

*Interpretation of results and anomalies.*

*Study of dispersion halos.*

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

*Os conteúdos programáticos apresentados cobrem os conceitos fundamentais da geoquímica, quer em termos de constituição e distribuição dos elementos químicos nas geoesferas, quer da sua evolução e migração. A aplicação da geoquímica é adequadamente coberta do ponto de vista teórico, e operacionalizada do ponto de vista prático pela realização do trabalho monográfico.*

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

*The syllabus covers the fundamental concepts of geochemistry, both in terms of creation and distribution of chemical elements in geospheres, whether by evolution or migration. The application of geochemistry is adequately covered from the theoretical point of view, and from a practical point of view to conduct a research project.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Avaliação distribuída com exame final, sendo 50% correspondentes a um trabalho monográfico individual e 50% correspondentes ao exame. Aplicam-se as regras de obtenção de frequência da FEUP.*

*As aulas são expositivas, sendo a exposição complementada pelo estudo de casos paradigmáticos. O trabalho monográfico individual, feito pelos estudantes com acompanhamento tutorial do docente, versará a preparação de uma campanha geoquímica.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Continuous assessment plus final exam, 50% corresponding to an individual paper and 50% to the exam. The FEUP attendance rules apply.*

*Lectures are complemented with the study of paradigmatic cases. The individual paper, prepared by students with tutorial support from teachers, will address the preparation of a geochemical campaign.*

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

*O método expositivo adequa-se bem à construção de saberes teóricos, desde que complementado com prática recorrendo à exploração pelo estudante de casos paradigmáticos. O trabalho monográfico permite ao estudante fazer a consolidação do seu conhecimento, procedendo à sua síntese e organização.*

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

*The lecture method is well suited to the construction of theoretical knowledge, since it is supplemented with practical work with students investigating paradigmatic cases. The paper enables students to consolidate their knowledge, dealing with its synthesis and organisation.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*2009, "Geoquímica. uma introdução". Francis Aldarède, Editora Oficina de Textos. ISBN: 978-85-7975-020-5*

*2009, Walther, J.V., Essentials of Geochemistry, 2nd ed., Jones and Bartlett Publishers, Boston, ISBN-13: 9780763759223*

*2003, Geochemistry: Pathways and Processes. Harry Y. McSween, Steven M. Richardson, Maria Uhle, Columbia University Press, ISBN-10: 0231124406*

**Mapa X - Gestão de Sistemas Mineiros / Mining Systems Management (sem edição 2015/16)****6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Gestão de Sistemas Mineiros / Mining Systems Management (sem edição 2015/16)*

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

*João Manuel Abreu dos Santos Baptista 0 h (sem edição 2015/16)*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:****6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

*Esta unidade curricular tem como objetivo proporcionar aos estudantes um conjunto de conhecimentos no domínio dos conceitos, das técnicas e das estratégias que lhes permitam implementar uma Gestão Integrada de Sistemas de Produção Mineira.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*The objective of this curricular unit is to provide students with a body of knowledge in the domain of concepts, techniques and strategies that allow them to implement an Integrated Management of Mining Production Systems.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução: Estratégia, competitividade, custo, sustentabilidade, qualidade, tempo e flexibilidade.*

*Análise das operações unitárias e dos processos mineiros .*

*Instalações mineiras.*

*Planeamento integrado e custos de produção.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction: strategy, competitiveness, cost, sustainability, quality, time and flexibility.*

*Analysis of unit operations and mining processes.*

*Mining facilities.*

*Integrated planning and production costs.*

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

*A indústria mineira tem uma necessidade absoluta de integração de duas áreas com características distintas em termos de ciclo produtivo. Uma, habitualmente designada por “lavra” ou “mineração”, é caracterizada por operações unitárias discretas e sequenciais e outra, designada comumente por “processo” ou “transformação”, em que as operações unitárias são sequenciadas em linhas de produção onde é habitual a recirculação de produtos. Nesta UC procura-se que o estudante não só tenha uma noção integrada do processo produtivo mineiro, como também seja capaz de responder com soluções integradas de otimização para o processo de produção mineiro como um todo.*

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

*The mining industry has an imperative need to integrate two areas with distinctive characteristics in terms of production cycle. One area, usually called “extraction” or “mining”, is characterised by discrete and sequential unit operations, the other area, commonly called “process” or “transformation”, has unit operations which are sequenced in production lines where product recirculation is usual. In this CU, the aim is that students do not only have an integrated notion of the mining production process, but are also capable of coming up with integrated optimisation solutions for the mining production process as a whole.*

**6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*Exposição teórica, apresentação de casos e resolução de exercícios práticos. As questões colocadas pelos estudantes são esclarecidas à medida que são levantadas.*

*Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final*

*Condições de Frequência: 75% de presenças em todas as aulas*

**6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Lectures, presentation of case studies and resolution of practical exercises. Any questions raised by students will be answered as they come up.*

*Type of assessment: Distributed evaluation with final examination.*

*Conditions of attendance: 75% attendance of all classes*

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

*A lecionação da UC está organizada com aulas de carácter expositivo e outras em que o estudante é chamado a resolver problemas tipo no âmbito da matéria em análise.*

*Os conteúdos programáticos estão organizados de forma somativa, com início em questões simples que se vão progressivamente complexizando por forma a permitir a resolução de problemas progressivamente mais complexos.*

*Neste contexto, à medida que o estudante adquire novos conhecimentos, estes são postos à prova através da resolução de problemas cada vez mais próximos da realidade empresarial.*

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

*Teaching in this CU is organised with lectures and classes in which students are asked to solve typical problems of the topics under analysis.*

*The syllabus is organised in a gradual manner, beginning with simple issues that get progressively more complex, allowing students to solve increasingly more difficult problems.*

*In this context, as the student acquires new knowledge, it is tested through the resolution of problems that are ever closer to the business reality.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*J . Kent Crawford, 2006. Project Management Maturity Model, Auerbach Publications, eBook ISBN: 978-0-8493-7946-8. DOI: 10.1201/9780849379468.ch3.*

### Mapa X - Instrumentação e Controlo / Instrumentation and Control

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Instrumentação e Controlo / Instrumentation and Control*

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

*António Manuel Antunes Fiúza, 42 horas TP*

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

*Não aplicável/Not applicable*

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

*1) Conhecimentos: Relembrar métodos de resolução de equações diferenciais lineares utilizando a transformada de Laplace;*

*2) Compreensão: Reconhecer e explicar o comportamento de sistemas simples paradigmáticos; modelar processos com comportamento típico; Explicar a fundamentação física de sensores. Saber selecionar sensores e válvulas ajustadas à sua função no laço de controlo.*

*3) Aplicação: Reconhecer estruturas de modelos a partir do seu comportamento experimental;*

*4) Análise: Utilizar a simulação dinâmica como ferramenta de compreensão e de ação sobre o processo;*

*5) Síntese: Distinguir e elaborar estratégias paradigmáticas de controlo; Avaliação: Avaliar o comportamento de um laço de controlo e o respetivo campo de estabilidade.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*1) Knowledge: Recall basic concepts related to the resolution of ordinary differential equations using the Laplace Transform;*

*2) Comprehension: Recognize and explain the behavior of simple paradigmatic systems; create models for systems with a typical behaviour; explain the physical foundation of sensors. Knowledge of how to select valves adjusted to their function in a closed loop control system.*

*3) Application: Recognize model structures and infer the relevant parameters from the experimental behaviour;*

*4) Analysis: Use dynamic simulation as a tool for comprehension and action on the process;*

*5) Synthesis: Distinguish and elaborate paradigmatic control strategies. Evaluation: Evaluate the behaviour of a control loop and its field of stability.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*TEORIA DO CONTROLO: Transformações integrais. Descrição externa: A função de transferência . Respostas indicial e impulsional. Resposta de sistemas de 1ª ordem. Sistemas linearizáveis. Sistema de 2ª ordem. Análise de circuitos de controlo por retroação (feedback). INSTRUMENTAÇÃO: Alarmes. Sensores de caudal, sensores de nível, sensores de débito, medida da densidade, da fração e da percentagem de sólidos, sensores de temperatura, sensores da granulometria, controlo acústico da intensidade da moagem e sensores de composição. Válvulas. A sala de controlo e o equipamento utilizado. ESTRATÉGIAS DE CONTROLO NA*

**INDÚSTRIA MINEIRA: Descrição das principais estratégias de controlo aplicadas às principais operações unitárias de uma instalação de processamento: Fragmentação, Moagem e Flutuação.**

#### 6.2.1.5. Syllabus:

**CONTROL THEORY:** *Integral Transforms. External description: Transfer function. Behaviour of 1st order systems. Non-linear systems and linearization. Systems of 2nd order. The feedback control loop. Stability: algebraic criteria and frequential analysis.* **INSTRUMENTATION:** *Alarms. Physical concept of the main sensors: weight, level, flowrate, density, percentage of solids in a pulp, temperature, grain size, composition and acoustic control of grinding intensity. The actuators. The control room and the main equipment* **CONTROL IN THE MINING INDUSTRY:** *description of the main control strategies applied to the main unit operations of a processing plant: Fragmentation, grinding and flotation.*

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

*O principal objetivo do ciclo de estudos é a compreensão fundamental da forma como se processa o controlo de processos, com especial relevância para o processamento de minérios. No início do ciclo de estudos exemplificam-se as características dos sistemas de controlo por retroação, por atuação antecipada (feedforward) e duplo tornando-se explícito as implicações de se medirem as variáveis perturbações ou as manipuladas. Numa segunda fase, utilizam-se ferramentas de cálculo para se efetuar a simulação da dinâmica de sistemas simples paradigmáticos. Adquire-se também a capacidade de fazer a identificação de sistemas a partir da experimentação. A fase seguinte é a compreensão do comportamento típico de laços de controlo em circuito fechado. A formação é completada com a compreensão dos princípios físicos subjacentes aos principais sensores.*

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

*The main objective of the cycle of studies is the fundamental understanding of how process control is performed, with special relevance for ore processing. The beginning of the cycle of studies exemplifies the characteristics of feedback, feedforward and double control systems, thus clarifying the implications of measuring the disturbances or the manipulated variables. In a second stage, calculation tools are used for the simulation of the dynamics of paradigmatic simple systems. The ability is also acquired to make the identification of systems from experimentation. The next step is the understanding of the typical behaviour of control loops in a closed circuit. Training is completed with the understanding of the physical principles underlying the main sensors.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Aulas teórico-práticas de apresentação dos conceitos fundamentais relativos à teoria do controlo, instrumentação e estratégias, complementadas com exercícios paradigmáticos utilizando uma abordagem baseada na função de transferência;*

*Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final*

*Condições de Frequência: Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas teóricas-práticas lecionadas.*

*Fórmula de avaliação: Os módulos (correspondentes aos grandes temas da organização do programa) tem peso fixo no exame de avaliação: O módulo I tem um peso na classificação final de 70% , o módulo II de 20% e o módulo III de 10%. Se no conjunto dos três módulos o estudante tiver nota igual ou superior a 10 fica automaticamente aprovado. Fórmula de Cálculo:  $0.7 * \text{Nota Módulo I} + 0.2 * \text{Nota Módulo II} + 0.1 * \text{Nota módulo III}$ .*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Lectures are used to present the fundamental concepts related to the theory of control, instrumentation and strategies, complemented with paradigmatic exercises using an approach based on transfer function;*

*Type of assessment: Final Exam*

*Attendance at all classes is compulsory for all students, except those whose cases are expressly provided for by law. No attendance frequency will be registered for students who are not regularly enrolled or for those who exceed the absence limit, corresponding to 25% of the number of actual classes.*

*Assessment weighting:  $0.70 * \text{Classification Unit I} + 0.20 * \text{Classification Unit II} + 0.10 * \text{Classification Unit III}$ .*

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

*A metodologia de ensino para simular a dinâmica de sistemas baseia-se na utilização da transformada de Laplace. Opta-se assim pela descrição de sistemas analógicos (contínuos) em detrimento dos digitais (discretos). Esta opção é justificada pelo objetivo fundamental do ciclo de estudos: a compreensão básica de estratégias de controlo utilizadas na indústria mineira. Outras opções metodológicas seriam possíveis para os sistemas contínuos - EDO's, convolução e espaço dos estados. No entanto, estas opções exigem uma matemática muito mais avançada, incompatível com uma unidade curricular de curta duração. Na componente de instrumentação a melhor maneira de garantir uma criteriosa escolha de sensores é a compreensão da física*

*que fundamenta cada instrumento. Desta forma, tornam-se evidente o campo de aplicação de cada sensor. A integração dos conhecimentos parcelares faz-se através da apresentação de casos reais de estratégias de controlo utilizadas na indústria mineral.*

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

*The teaching methodology used simulates the dynamics of systems based on the use of the Laplace transform. There is an option for the description of analogic systems (continuous) at the expense of digital (discrete). This option is justified by the fundamental objective of the cycle of studies: basic understanding of control strategies used in the mining industry. Other methodological options would be possible for continuous systems - EDOs, convolution and space states. However, these options require much more advanced maths, incompatible with a short curricular unit. In the instrumentation component the best way of ensuring a judicious choice of sensors is the understanding of the physical laws that underlies each instrument. In this way the field of application of each sensor becomes evident. The integration of all this partial knowledge is achieved through the presentation of real cases of control strategies used in the mineral industry.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*António Fiúza, Teoria do controlo, texto em pdf, 2010,*

*António Fiúza, Instrumentação, texto em pdf, 2011*

*Adicional: SEBORG Dale, EDGAR Thomas, MELLICHAMP Duncan, Process Dynamics and Control, John Wiley, 1990*

### **Mapa X - Investigação e Caracterização de Maciços / Site Surveying and Characterization**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Investigação e Caracterização de Maciços / Site Surveying and Characterization*

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

*Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho, TP-56h*

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

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

*Conhecimentos: Técnicas, procedimentos e métodos de caracterização de maciços rochosos.*

*Capacidade de adaptar a ferramenta ao problema: identificação criteriosa dos campos de aplicação dos diferentes métodos, mecânicos e geofísicos, de investigação e caracterização in-situ de maciços terrosos e rochosos; capacidade de planejar o uso da ferramenta: planeamento de estudos baseados em informação disponível; capacidade de avaliar e interpretar os resultados: leitura e avaliação criteriosa de resultados obtidos com a sua aplicação.*

#### **6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Knowledge: Techniques, procedures and methods of characterisation of rock masses.*

*Ability to adapt the tool to the problem: careful identification of areas of application of different mechanical and geophysical methods of research and characterisation in situ of earth and rock masses; ability to plan the use of the tool: planning of studies based on available information; ability to evaluate and interpret the results: reading and careful evaluation of results from their implementation.*

#### **6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução geral da matéria. Revisão e ou introdução a conceitos geotécnicos/geofísicos julgados pertinentes no âmbito da unidade curricular. Aspetos geotécnicos de geo-sistemas, nomeadamente relacionados com: reconhecimento/caraterização in-situ e laboratorial de solos e rochas. Alguns dos tópicos a tratar: Fases e programação de um estudo; Amostragem de sólidos, líquidos e gases; Métodos mecânicos e geofísicos para investigação e caracterização, predominantemente in-situ, de maciços terrosos e rochosos, numa perspetiva geotécnico/geoambiental: equipamentos; procedimentos de campo; recolha, análise e interpretação de dados. Casos de estudo.*

#### **6.2.1.5. Syllabus:**

*General introduction to the subject. Review and introduction to geotechnical / geophysical concepts considered relevant within the curricular unit. Geotechnical aspects of geo-systems, namely related to: in-situ and laboratory soil and rock investigation / characterization. Some of the topics to be addressed: Phases and schedule of a study, sampling of solids, liquids and gases, mechanical and geophysical methods for the investigation and characterization, predominantly in-situ, of soil and rock masses from a geotechnical / geoenvironmental perspective: equipment, field procedures; sampling, analysis and interpretation of data. Case*



*studies.*

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

*Os conteúdos programáticos cobrem os procedimentos de caracterização dos maciços rochosos. Integram conhecimentos anteriores sobre diferentes métodos e ensaios mecânicos e geofísicos utilizados na investigação e caracterização in-situ de maciços, de maneira a estruturarem o processo de caracterização quer por ensaios locais quer laboratoriais. Organizam e sistematizam a compreensão do objeto de estudo, do procedimento analítico e da leitura integrada de resultados. Há a preocupação de desenvolver nos estudantes um espírito crítico e uma atitude reflexiva face aos conteúdos teóricos aprendidos.*

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

*The syllabus covers the characterisation procedures of rock masses. It calls on previous knowledge about different methods, as well as geophysical and mechanical tests used in research and in-situ characterisation of rock masses, so as to structure the characterisation process either by local or laboratory tests. The syllabus organises and systematises the understanding of the study subject, the analytical procedure and the integrated reading of results. There is a focus on developing a critical spirit and a reflective attitude of the students regarding the theory contents they have learned.*

#### **6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):**

*As aulas serão predominantemente expositivas e teórico-práticas, com uma abordagem inicial genérica da matéria, seguida de uma abordagem sequencial, mais detalhada e específica dos diferentes métodos/ensaios estudados, em particular no que respeita a objetivos, equipamentos, procedimentos de campo, aquisição de dados e sua interpretação. Serão fornecidos alguns textos/artigos que deverão servir como base para trabalhos tendentes à organização e consolidação de conhecimentos. Avaliação distribuída sem exame final - ponderação: - 45% para trabalhos e desempenho; - 20% para o primeiro teste; - 35% para o segundo teste.*

#### **6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):**

*Classes are predominantly expository and theoretical and practical, with a generic initial approach to the subject, followed by a sequential approach, more detailed and specific to the different methods/tests studied, particularly with regard to objectives, equipment, field procedures, acquisition of data and its interpretation. Some papers and technical texts will be provided as the basis for practical assignments. Continuous assessment without Final Exam. Weighting: 45% for coursework and performance; 20% for the first mid-term test, 35% for the second mid-term test.*

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

*Pretende-se que os estudantes integrem, organizem e sintetizem conhecimentos de forma a construir um conhecimento matricial, em que são associados problemas e técnicas de resolução. Para isso constrói-se expositivamente a base teórica e sobre problemas e casos de aplicação faz-se o preenchimento da matriz de conhecimentos, recorrendo principalmente ao trabalho do estudante.*

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

*The intention is that students understand, organise and synthesise knowledge in order to build a knowledge matrix, within which they encounter problems and problem-solving techniques. Their theoretical knowledge is built on this basis and on problems and applied cases, contributing to the knowledge matrix, and using it for the student's work.*

#### **6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:**

*Paul W. Mayne, Barry R. Christopher, and Jason DeJong. (2001). Manual on Subsurface Investigations National Highway Institute Publication No. FHWA NHI-01-031. Federal Highway Administration Washington, DC.  
ASTM D5730 - 04 - D5730-04 Standard Guide for Site Characterization for Environmental Purposes With Emphasis on Soil, Rock, the Vadose Zone and Groundwater, 2006.*

### **Mapa X - Reabilitação de Solos e Aquíferos / Acquifer and Soil Rehabilitation**

#### **6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Reabilitação de Solos e Aquíferos / Acquifer and Soil Rehabilitation*

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

*António Manuel Antunes Fiuza T-39,9h*

**6.2.1.3. Outros docentes e respetiva carga letiva na unidade curricular:***Maria Cristina da Costa Vila, TP-14h**Anthony Steven Danko, T-2,1h***6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

- *Conhecimento: Relembrar conhecimentos relativos a equilíbrios multi-fásicos, química ambiental e ecotoxicologia; - Compreensão: Identificar, reconhecer e caracterizar situações de contaminação de solos e aquíferos; - Aplicação: Distinguir o campo de aplicação das diferentes tecnologias; Selecionar as tecnologias adaptadas a cada situação. - Análise: Elaborar uma Análises de Risco simples; Definir a investigação a desenvolver para realizar um Plano de Ação Corretiva; - Síntese: Estabelecer a metodologia da elaboração de um plano de ação corretiva; Dimensionar unidades de remediação de solos e/ou águas subterrâneas.*

**6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:**

*Knowledge: Survey of basic knowledge concerning multi-phase equilibrium systems environmental chemistry and eco-toxicology; -Understanding: Identify, recognize and characterize contamination situations of soils and aquifers; -Application: Distinguish the application field of the different technologies; Select the technologies adapted to each situation. -Analysis: Define the research to develop a corrective action plan; -Synthesis: to establish the methodology for elaboration of a corrective action Plan; Design units for soil and/or groundwater remediation.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Revisão dos Conceitos Básicos de Química Ambiental; Transporte e Destino de Contaminantes no Subsolo; Introdução à Análise de Risco e Breves Noções de Ecotoxicologia; Barreiras de Contenção e barreiras reactivas permeáveis; A Atenuação Natural como modalidade de reabilitação; Tecnologias de reabilitação de solos contaminados com produtos petrolíferos: Técnicas agrárias, eiras biológicas, ventilação do solo, bio-ventilação, arrastamento in-situ, atenuação Natural, bio-reabilitação in-situ, extração multi-fásica, dessorção térmica a baixa temperatura; Tecnologias de reabilitação de solos contaminados com metais pesados: eletrocinética, fito-reabilitação, lavagem de solos, lavagem de solos in situ; Tratamento de água subterrânea: Arrastamento por ar e arrastamento por vapor; Tratamento químico in-situ; Tecnologias avançadas: extração por fluidos super-críticos e oxidação in-situ.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Review of basic concepts of environmental chemistry; Transport and fate of contaminants in subsoil; Introduction to Environmental Risk Analysis and Brief Notions of Ecotoxicology; Impermeable and Permeable Reactive Containment Barriers; Natural Attenuation as a type of Remediation; Remediation technologies for soils contaminated with petroleum products: Landfarming; Biological Piles; soil ventilation, bio-ventilation, in-situ entrainment, Natural attenuation, bio-remediation in-situ, multi-phase extraction, Low Temperature Thermal Dessorption; Soil rehabilitation technologies contaminated with heavy metals: electrokinetic, phyto-remediation, soil washing, soil washing in situ; Groundwater Treatment: Entrainment by air entrainment and steam; In-situ chemical treatment; Advanced technologies: Extraction by super-critical fluid and in-situ oxidation.*

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

*Os objetivos de compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação são incorporados nos conteúdos programáticos fazendo uma abordagem que visa essencialmente ponderar todos os aspetos que conduzam à seleção correta da tecnologia da reabilitação. Pretende-se como objetivo primordial que o estudante compreenda todas as fases de investigação que tem de ser conduzida para:*

*- Fazer uma seleção prévia das tecnologias aplicáveis a um local contaminado, excluindo as que são manifestamente inaplicáveis;*

*- Elaborar um Plano de Ação Corretiva com base numa das tecnologias selecionadas.*

*Salienta-se que:*

*- A intervenção ambiental só se justifica se precedida de uma análise de risco;*

*- O processo de seleção é lento, exigindo uma investigação laboratorial e à escala piloto;*

*- Os métodos de projeção não atingiram ainda um grau de desenvolvimento totalmente satisfatório;*

*- Existe o risco de algumas das tecnologias, quando indevidamente selecionadas, ser contraproducente.*

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

*The goals of comprehension, application, analysis, synthesis and evaluation are incorporated using an approach that considers all aspects that lead to the correct selection of the remediation technology. It is intended as a primary objective the student understands all phases of research that must be conducted to:*

*- Make a pre-selection of technologies applicable to a contaminated site, excluding those which are manifestly inapplicable;*

*- Develop a Corrective Action Plan on the basis of the selected technologies.*

*Other essential objectives are as follows:*

- *Environmental intervention must be preceded by a risk analysis;*
- *The selection process is slow, requiring a laboratory and pilot-scale research;*
- *The methods of design did not achieve a fully satisfactory level of development;*
- *There is sometimes the risk of some of the technologies, when improperly selected or applied, may lead to perverse effects;*
- *The use of any of the technologies must be controlled and monitored.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Parte-se da análise do equilíbrio em sistemas multi-fásicos para compreender a repartição dos contaminantes no subsolo. Analisa-se em seguida os sistemas de transporte e destino de contaminantes. Introduzem-se conceitos básicos de Análise de Risco quantitativa. Analisa-se um conjunto de tecnologias de reabilitação de solos e aquíferos contaminados de modo a cobrir vários objetivos: serem sistemas bastante utilizados, alguns in-situ e outros "off-site", alguns de raiz física, outros química e outros biológica, considerando vários tipos de contaminantes. Nas aulas teórico-práticas resolvem-se problemas, que se tenta sejam complexos retratando situações reais.*

*Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída com exame final*

*Condições de Frequência: Para obter frequência os estudantes terão que estar presentes em pelo menos 75% das aulas teórico-práticas lecionadas.*

*Fórmula de avaliação: 0,70\* Nota Exame Final + 0,25\* Nota Testes Parcelares + 0,05 Componente presencial*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*First the students review the main concepts related to multi-phase equilibrium of chemical systems and new partition coefficients are introduced for environmental systems. The students next learn the different transport and fate mechanisms in the subsoil. The next step deals with the basic concepts of Toxicological Quantitative Risk Analysis. After the students are introduced to several remediation technologies chosen according to various criteria such as dissemination, in-situ, off-site, physical, thermal, chemical and biological alternatives that allow contaminations originated by different pollutants to be remedied. In the application classes students solve problems related to the design of remedial systems.*

*Type of assessment: Continuous assessment with final exam*

*Minimum requirements: To be admitted to exams, students must attend 75% of the T and TP classes.*

*Assessment weighting: 0,70 \* Classification of Final Exam + 0,25 \* Tests Classification + 0.05 Attendance.*

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

*A unidade curricular é organizada numa perspectiva evolutiva concatenada: equilíbrio ambiental em sistemas multi-fásico, transporte e destino de contaminantes, análise de risco, seleção preliminar de tecnologias com base nas propriedades do contaminante e da zona do subsolo onde a contaminação ocorre, investigação a desenvolver para selecionar a alternativa mais correta e monitorização operatória. Para cada tipo tecnologia referem-se exemplos paradigmáticos de situações de sucesso e, por vezes, de insucesso.*

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

*The curricular unit is organised from an evolutionary concatenated perspective: environmental equilibrium in multi-phase systems, transport and fate of contaminants, risk analysis, preliminary selection of technologies based on the properties of the contaminant and the soil zone where contamination occurs, developing research to select the correct alternative and operating monitoring. For each technology type, reference is always made to paradigmatic examples of success and sometimes of failure.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*António Fiúza; Protecção e reabilitação de solos e aquíferos contaminados, 2004 (Disponível, em formato pdf, aos estudantes na página da unidade curricular)*

*David H . F. Liu and Béla G . Lipták, Environmental Engineers' Handbook,1997, eBook ISBN: 978-1-58488-859-8, Chapter 9. Groundwater and Surface Water Pollution*

### Mapa X - Dissertação / Dissertation

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Dissertação / Dissertation*

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

*José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho OT-7h 1 estudante*

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

António Manuel Antunes Fiuza OT-7h 1 estudante  
 José Cardoso Guedes OT-7h 1 estudante  
 Alexandre Júlio Machado Leite OT-7h 1 estudante  
 Miguel Fernando Tato Diogo OT-7h 1 estudante  
 Aurora Magalhães Futuro da Silva OT-7h 1 estudante  
 Mário Rui Machado Leite OT-7h 1 estudante  
 Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis OT-7h 1 estudante  
 Maria Cristina da Costa Vila OT-7h 1 estudante  
 João Manuel Abreu dos Santos Baptista OT-7h 1 estudante  
 Joaquim Eduardo de Sousa Góis OT-7h 1 estudante  
 Jorge Manuel Cabral Machado Carvalho OT-7h 1 estudante  
 Renata Maria Gomes dos Santos OT-7h 1 estudante

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

*Promover a integração, aquisição e desenvolvimento de conhecimentos, competências e atitudes individuais, na realização de um trabalho individual de dissertação sobre um tema da área do CE.*

*Poderá ser realizada em ambiente empresarial ou académico, resultando na elaboração, apresentação e defesa de um relatório de dissertação.*

*O estudante será capaz de:*

*realizar um trabalho individual de investigação e/ou desenvolvimento, envolvendo meios experimentais, de produção e de simulação, sobre um tema da área de conhecimento do ciclo de estudo;*

*integrar conhecimentos e competências prévias, bem como obter novos conhecimentos e competências; tomar iniciativas e decidir;*

*pensar crítica e criativamente ao abordar situações e problemas novos;*

*recolher informação pertinente;*

*desenvolver ou conceber metodologias e instrumentos de resolução de problemas;*

*elaborar sínteses e conclusões, apresentando-os num relatório de dissertação relevante;*

*apresentar, discutir e defender os seus resultados.*

#### 6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

*To promote the integration, acquisition and development of personal knowledge, capacities and attitudes, through an individual dissertation work based on a particular theme of the cycle of studies. May be undertaken in academia or in industry. Will result in the preparation, presentation and defense of a dissertation.*

*The student will be able to:*

*carry out an individual research and/or development project, using experimental, production or simulation resources, in a specific area of the cycle of studies;*

*integrate previous knowledge with newly self-acquired knowledge and skills;*

*take action and make decisions;*

*think critically and creatively;*

*engage in new situations;*

*gather pertinent information;*

*gather or develop problem-solving methodologies and instruments;*

*solve problems;*

*synthesize and draw conclusions;*

*write a pertinent dissertation;*

*present, discuss and defend his results.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*O estudante cumprirá um plano de trabalho proposto pelos seus orientadores e desenvolvido em ambiente académico ou no âmbito de um protocolo empresarial. Incluirá, de forma geral, as seguintes tarefas:*

*Definição detalhada do problema a analisar;*

*Pesquisa bibliográfica;*

*Estudo teórico ou conceção de uma solução para um problema;*

*Simulação ou desenvolvimento e construção de um projeto de execução;*

*Elaboração do relatório síntese;*

*Apresentação pública final perante um júri.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*The student will carry out a work programme proposed by his supervisors, and undertaken in academia or under a partnership protocol. Involves the following tasks:*

*Detailed analysis of the problem;*

*Bibliographic search;*

*Theoretical study or design of a solution for a problem;*

*Simulation or project solution development;*

*Preparation of report;*

*Final public presentation to a jury.*

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

*Os conteúdos programáticos serão adaptados ao tema de dissertação de cada estudante. A base comum fornece ao estudante as ferramentas para a prossecução, quer guiada quer autónoma, de um trabalho de dissertação, com destaque para a recolha de informação, elaboração de soluções e síntese de conclusões.*

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

*The syllabus will be adapted to the dissertation topic of each student. The common basis gives the students the tools to pursue their dissertation work either guided or independently, especially the collection of information, preparation of solutions and synthesis of conclusions.*

#### 6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Acompanhamento tutorial.*

*Tipo de Avaliação: Avaliação por exame final*

*Condições de Frequência: Cumprir o estabelecido no protocolo com a instituição de acolhimento (empresa ou universidade), o plano e os prazos para entrega e defesa da dissertação.*

*Fórmula de avaliação: Classificação atribuída por júri.*

#### 6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Tutoring.*

*Type of assessment: Assessment by final examination*

*Terms of attendance: Compliance with the provisions of the agreement with the host institution (university or company), the plan and the deadlines for delivery and defence of the dissertation.*

*Assessment Formula: Jury graded.*

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

*A metodologia de ensino privilegia as capacidades que o estudante evidencia em planear, executar e defender com ampla autonomia e responsabilidade um problema de engenharia. Esta metodologia permite avaliar as competências técnicas, científicas e pessoais que o estudante adquiriu durante a formação.*

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

*The methodology focuses on the capabilities that the student shows in independently and responsibly planning, executing and presenting an engineering problem. This methodology makes it possible to assess the technical, scientific and personal skills that the student has acquired during the training.*

#### 6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*A bibliografia é específica de cada tema. / The bibliography is specific to each theme.*

### 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

#### 6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

*As Uc's são planificadas no início do ano letivo pelos docentes com distribuição de serviço atribuída e pelo regente da UC, tendo em atenção o histórico da UC e o seu funcionamento no ano letivo anterior e a distribuição das temáticas a abordar, dos objetivos definidos e das horas de contato e totais definidas. Dada a diversidade de metodologias de ensino, de características pessoais dos estudantes e docentes, dos objetivos de aprendizagem, a verificação da adequação é resultado de um processo permanente de avaliação, não podendo ser garantida a anteriori.*

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

*The CUs are planned at the beginning of the academic year by the teaching staff, according to the service allocated by the CU coordinator and taking into account the history of the CU and its operation in the previous academic year, the distribution of the themes to address, the objectives set, and the number of contact hours and total hours. Given the diversity of teaching methodologies, individual characteristics of the students and teachers, and learning objectives, suitability results from a process of constant assessment and cannot be a priori guaranteed.*

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

*O tempo de trabalho definido para cada UC tem em consideração os objetivos definidos, o programa a cumprir*

*e o tempo de trabalho individual de cada estudante e o previsto no regulamento de aplicação do sistema de créditos curriculares aos ciclos de estudos e cursos da U.Porto, que prevê que 1 ECTS corresponde a 27 horas de trabalho do estudante. Nesse planeamento é considerado a distribuição das diferentes temáticas pelo tempo disponível para a atividade letiva. As UC's que tenham como avaliação a realização de trabalho, é considerado a estimativa do tempo que o estudante necessitará para a sua elaboração.*

*No final de cada semestre, os docentes responsáveis por cada UC elaboram um relatório onde comentam o seu funcionamento e a sua adequação ao trabalho exigido. É ainda efetuado um inquérito pedagógico aos estudantes, via SIGARRA, onde podem exprimir as suas opiniões sobre o trabalho exigido pelas UC's.*

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

*The working time set for each CU takes into account the defined goals, the program of the CU and the individual working time of each student, as well as the regulation on the application of the curricular credit system to the cycles of studies and programmes of the UP, which states that 1 ECTS corresponds to 27 hours of student work. That planning takes into account the distribution of the available teaching time by the different topics. For the CUs that have evaluation by scientific work, the estimated time that the student will need for its preparation is considered.*

*At the end of each semester, the teachers in charge of each CU draw up a report commenting on its operation and suitability for the work required. An educational survey for students is also carried out via the SIGARRA system where they can express their opinions about the work required by the CUs.*

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

*O método de avaliação de cada UC com a definição das respetivas componentes e pesos relativos, são definidos, na respetiva ficha, pelo regente e validados pelo Diretor do Ciclo de Estudos. As Ucs têm métodos de avaliação distintos, adequados características aos objetivos definidos em cada UC.*

*Tendencialmente é efetuada avaliação distribuída com exame final ou relatório final com apresentação pública. Existem ainda UCs nas quais são elaborados trabalhos individuais em cuja apresentação são avaliadas as competências de comunicação e argumentação. O trabalho desenvolvido dentro e fora do período letivo (teóricas, teórico-práticas e práticas), é devidamente acompanhado e avaliado pelos docentes, integrando-se nas próprias metodologias de aprendizagem.*

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

*The evaluation method of each CU, indicating the respective components and relative weights, is defined in the CU form by the coordinator and validated by the Director of the Cycle of Studies. The CUs have different evaluation methods, tailored to the characteristics and objectives defined in each CU.*

*Most CUs have distributed evaluation with final examination or a final report with public presentation. Some CUs entail the preparation of individual work whose presentation allows the assessment of communication and argumentation skills. The work carried out during and outside of class time (theoretical, theoretical/practical, and practical sessions) is duly supervised and evaluated by the teachers and forms part of the learning methodologies.*

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

*São realizadas várias ações que permitem a participação dos estudantes em atividades científicas, das quais se destacam:*

- Realização de trabalhos de pesquisa e análise crítica de bibliografia;*
- Sessões de infoliteracia na Biblioteca da FEUP, permitindo adquirir conhecimentos e competências no domínio da localização, avaliação, utilização e comunicação de informação;*
- Realização de trabalho de investigação em laboratório afecto ao ciclo de estudos*
- Realização de um trabalho científico, supervisionado por um docente/investigador, e inserido num grupo de investigação, no âmbito da "Dissertação";*

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

*Several actions that allow the participation of students in scientific activities are performed, from which we highlight the following:*

- Carrying out research work and critical analysis of bibliography;*
- Infoliteracy sessions in the Library of FEUP to acquire knowledge and skills in the field of localisation, evaluation, use and communication of information;*
- Performance of research work in a lab allocated to the CS;*
- Scientific work carried out under the supervision of a teacher / researcher, and within a research group in the context of the "Dissertation".*

## 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	4	5	9
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	2	3	7
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	2	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	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.

*Dado o baixo número de estudantes, é difícil usar indicadores estatísticos para aferir do sucesso ou insucesso de áreas e UC. Em várias das UC do CE, o sucesso de um estudante pode significar mais ou menos 10% na taxa de sucesso, o que em termos de indicadores é um exagero. É normalmente mais fácil, e largamente preferível do ponto de vista pedagógico, falar de estudantes com percursos académicos mais simples ou mais complicados. Esta abordagem, que implica a personalização, não pode ser discutida num relatório como este. A discussão em termos qualitativos, que fazem aqui mais sentido, aponta no sentido de o sucesso melhorar com o avançar do estudante no CE, de as UC com componentes matemática terem taxas de sucesso um pouco piores que as UC tecnológicas específicas. Nunca foi apresentada uma dissertação que não fosse aprovada.*

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

*Given the reduced number of students, it is difficult to use statistical indicators to assess whether certain areas and CUs are successful or not. In several CUs of the CS, one student's results can mean a 10% difference in the success rate, which is too much in terms of indicators. It is usually easier, and way preferable from the pedagogical point of view, to talk about students with simpler or more complex academic paths. This personalised approach cannot be discussed in this type of report. The qualitative assessment that makes more sense here points in the sense that success increases as the student progresses in the CS, and that the CUs related to mathematics have success rates slightly worse than the specific technological CUs. All the dissertations presented so far have been approved.*

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

*O funcionamento das UC, incluindo o sucesso escolar, é discutido formalmente na reunião semestral de preparação do semestre, com os docentes. Dado o baixo número de estudantes, que permite um conhecimento pessoal de cada situação, os resultados anormais e as estratégias de melhoria são discutidos informalmente entre docentes e diretor do CE, envolvendo quase sempre recomendações para estudantes específicos.*

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

*The functioning of the CUs, including their academic success, is formally discussed in the semester preparation meeting with the teachers. Since there is a reduced number of students, which allows a personal knowledge of each situation, any abnormal results and improvement strategies are informally discussed between the teachers and the Director of the CS, almost always resulting in recommendations for particular students.*

#### 7.1.4. Empregabilidade.

##### 7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	50

## 7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

### Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

#### 7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

*A partir de 2015 a principal atividade de investigação centra-se no CERENA - Centro de Recursos Naturais e Ambiente (<http://cerena.ist.utl.pt/>), classificado pela FCT, na sua última avaliação, como MUITO BOM. O Centro, com sede no IST, tem um Polo específico no Departamento de Engenharia de Minas da FEUP. Entre 2003 e 2014 a investigação foi conduzida num centro de investigação próprio, o CIGAR (Centro de Investigação em Geo-Ambiente e Recursos), também reconhecido e financiado pela FCT.*

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

*From 2015 onward, the main research activity is based on the CERENA - Centre of Natural Resources and Environment (<http://cerena.ist.utl.pt/>), rated by FCT as VERY GOOD in its last assessment. This Centre, with its headquarters at the IST, has a specific pole at the Department of Mining Engineering of FEUP. From 2003 to 2014 research was developed at a proprietary research centre, the CIGAR (Geo-Environmental and Resources Research Centre), also recognised and funded by FCT.*

#### 7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/15d51920-2f2f-1305-4a79-5627cb127209>

#### 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/15d51920-2f2f-1305-4a79-5627cb127209>

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

*As atividades desenvolvidas pelos estudantes, especialmente na dissertação, por vezes resultam em oportunidades de negócio ou transferência do conhecimento para o tecido empresarial já existente. A dinâmica empreendedora dos estudantes da FEUP está bem evidente na elevada participação em concursos de ideias de negócio e na criação de empresas de base tecnológica (mais de 50% das empresas incubadas no polo TECH do UPTEC foram fundadas por estudantes de graduação e pós-graduação da FEUP). A maior parte da investigação desenvolvida com participação do CE é feita via dissertações de estudantes, e corresponde ao estudo e desenvolvimento de tecnologias com aplicação industrial imediata, mesmo quando em ambiente académico.*

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

*The activities developed by the students, especially in the dissertation, sometimes result in business opportunities or knowledge transfer to the existing business community. The entrepreneurial dynamics of FEUP's students is clearly seen on the high levels of participation in business idea competitions and on the creation of technology-based companies (over 50% of the companies incubated at the TECH pole of UPTEC were founded by graduate and post-graduate students of FEUP). Most of the research developed with the participation of the CS is done through students' dissertations and corresponds to the study and development of technologies with immediate industrial application, even if in an academic environment.*

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

*Os docentes do CE estão integrados em centros de investigação FCT, participando em projetos nacionais e internacionais. De salientar entre 2010 e 2015: o projeto Europeu H2020 "Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)"; o projeto ERA-MIN "Ferramentas para a sustentabilidade da exploração de ouro na União Europeia". Nos projetos nacionais, (FCT ou ADI) salientamos: Tecnologias de Reabilitação de Solos Contaminados com Biocombustíveis (IRIS), Remediação de solos contaminados com produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas "verdes" de ferro zero valente, Produção de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling Radionuclides And Metals Airborne Dispersion From A Coal-Fired Power Plant, Rehabilitation of pharmaceuticals-contaminated soils, Optimização do Processo de Pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Technologies.*



*Em alguns foram integrados estudantes, quer como participantes ativos, com publicações e mesmo dissertações, quer como observadores/acompanhantes.*

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

*The teachers of the CS are integrated in FCT research centres, participating in national and international projects. From 2010 to 2015 we can highlight: H2020 European project “Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)””; ERA-MIN project “Tools for sustainable gold mining in the European Union”. In national projects (FCT or ADI) we highlight: Tecnologias de Reabilitação de Solos Contaminados com Biocombustíveis (IRIS), Remediação de solos contaminados com produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas “verdes” de ferro zero valente, Produção de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling Radionuclides And Metals Airborne Dispersion From A Coal-Fired Power Plant, Rehabilitation of pharmaceuticals-contaminated soils, Optimização do Processo de Pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Technologies. In some of these projects students were integrated both as active participants, resulting in papers or even dissertations, and as observers/guests.*

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

*As unidades de investigação realizam relatórios científicos anuais que submetem à FCT onde são especificados os objetivos e os resultados atingidos, os indicadores de produtividade e os objetivos a serem atingidos no ano seguinte. Cada unidade de investigação tem uma Comissão Externa Permanente de Aconselhamento Científico composta por especialistas nacionais e internacionais de renome. Essa Comissão analisa regularmente o funcionamento da unidade de investigação, emite parecer sobre os planos, os relatórios de atividades e sobre o orçamento. Periodicamente as unidades de investigação são submetidas a um processo de avaliação pela FCT, que estabelece uma classificação e os montantes de financiamento ao abrigo do Programa de Financiamento Plurianual. Os resultados das análises aos relatórios anuais e das avaliações efetuadas pela FCT são discutidos com o objetivo de melhorar e definir novas metas estratégicas.*

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

*Research units draw up annual reports that are submitted to FCT specifying the achieved objectives and results, the productivity indicators and the objectives for the following year. Each research unit has a Permanent External Committee for Scientific Advice made up of renowned national and international experts. The said Committee regularly reviews the functioning of the research unit and issues an opinion on the plans, the activity reports and the budget. Research units are periodically subject to an assessment by FCT, which rates them and establishes the funding amounts under the Multi-annual Funding Programme. The results of the annual reports reviews and of the FCT's assessments are discussed in order to improve and set new strategic goals.*

## **7.3. Outros Resultados**

---

### **Perguntas 7.3.1 a 7.3.3**

#### **7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.**

*Das instituições e empresas que têm recorrido ao Departamento de Eng<sup>a</sup> de Minas da FEUP para realização de serviços na área da Engenharia de Minas, apresentam-se os ex. seguintes:*

- PETROGAL;
- SECILBRITAS;
- IRMÃOS CAVACO S.A.;
- AIPGN;
- CCDRN;
- Berkeley resources;
- P. Teixeira, Golder Associates Portugal;
- Metro do Porto;
- CP; 2010
- DURIT;
- ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS;
- Tecnasol;
- REN.

*Os serviços prestados são essencialmente nas áreas da consultoria, estudo de soluções técnicas inovadoras, no apoio técnico legal, e na prospeção com técnicas avançadas.*

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

*The following are some of the institutions and companies that have used the specialised services of the Department of Mining Engineering of FEUP:*

- PETROGAL;
- SECILBRITAS;
- IRMÃOS CAVACO S.A.;
- AIPGN;
- CCDRN;
- Berkeley resources;
- P. Teixeira, Golder Associates Portugal;
- Metro do Porto;
- CP; 2010
- DURIT;
- ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS;
- Tecnasol;
- REN.

*The services provided are essentially in the areas of consulting, study of innovative technical solutions, technical and legal support, and prospection with advanced techniques.*

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

*A ação empreendedora dos estudantes da FEUP resulta muitas vezes na criação de empresas de base tecnológica. As ações desenvolvidas pelo DEM resultam de solicitações do tecido produtivo, e espera-se que, em consequência, tenham elevado valor acrescentado, social, tecnológico e económico.*

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

*The entrepreneurial action of FEUP's students often results in the creation of technology-based companies. Actions developed by the Department of Mining Engineering (DEM) result in requests from the productive sector and the hope is that they consequently have a high social, technological and economic added value.*

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

*A divulgação ao exterior da instituição, o ensino ministrado e o CE é realizada sobretudo pelo do website da FEUP, onde podem ser recolhidas informações sobre cada um dos seus CE. O MEMG é ainda promovido junto dos estudantes do ensino secundário, quer durante a Semana Aberta da FEUP (Semana Profissão: Engenheiro – fe.up.pt/profissaoengenheiro), quer no Roadshow que a FEUP realiza às principais escolas secundárias do país.*

*O CE participa também na Mostra UP, promovida anualmente pela U.Porto.*

*O CE é publicitado no sítio online do Departamento de Engenharia de Minas.*

*A FEUP dispõe de materiais impressos, brochura e desdobráveis em português e inglês sobre formação graduada.*

*Na divulgação da FEUP são utilizadas ainda plataformas internacionais online, como o “Study Portals” e são realizadas ações de publicidade em materiais impressos e através de meios online. As redes sociais como o Facebook, o LinkedIn, o Youtube e o ISSUU desempenham também importante papel na nossa comunicação.*

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

*Information to the public, teaching contents and cycles of studies available are publicised mainly via FEUP's website, where information about each CS can be found. MEMG is also promoted amongst high school students, either during FEUP's Open Week (“Profession: Engineer” Week – fe.up.pt/profissaoengenheiro), or on the Roadshow FEUP carries out to the main high schools in the country.*

*The CS also takes part in the Mostra UP (UP exhibition) annually held by U.Porto.*

*The CS is also publicised on the website of the Department of Mining Engineering.*

*FEUP offers printed materials, such as a brochure and leaflets in Portuguese and in English on graduate training.*

*FEUP's dissemination is also made through online international platforms, such as “Study Portals”, and online or printed marketing materials. Social networks such as Facebook, LinkedIn, YouTube and ISSUU play an important role in or communication strategy.*

### **7.3.4. Nível de internacionalização**

#### **7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level**

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	18
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs	19
<a href="http://www.a3es.pt/si/iportal.php/process_form/print?processId=8154f0cc-ca70-0a93-f92b-561e8de472b2&amp;formId=15d51920-2f2f-1305-4a79-5627cb127...">http://www.a3es.pt/si/iportal.php/process_form/print?processId=8154f0cc-ca70-0a93-f92b-561e8de472b2&amp;formId=15d51920-2f2f-1305-4a79-5627cb127...</a>	66/79

(in)	
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)	5
Mobilidade de docentes na área científica do ciclo de estudos (out) / Percentage of teaching staff in mobility (out)	0

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*S1. O CE está na FEUP, uma faculdade de nomeada e bem classificada; as instalações são modernas e bem equipadas; a comunidade educativa, cerca de 8000 pessoas, é dinâmica, interveniente, muito diversificada, internacional e com elevada qualidade académica e técnica.*

*S2. O CE centra-se na formação de técnicos e investigadores para a indústria extrativa, tendo uma estrutura e organização coerente com o desígnio de formar engenheiros de conceção, quando considerado em conjunto com a LCEEMG; É tecnologicamente adequado e socialmente útil.*

*S3. O CE é o resultado da evolução prudente e consolidada mas também avançada, de uma tradição centenária de ensino de engenharia de Minas.*

*S4. O corpo docente do CE é estável, a tempo integral e desenvolve investigação avaliada internacionalmente;*

*S5. O CE é pequeno, em termos humanos, o que resulta numa comunidade entrosada, em partilha com a LCEEMG; os estudantes são conhecidos e tratados individualmente, e as suas dificuldades abordadas de uma forma personalizada.*

*S6. Os estudantes do CE são interessados e participativos, com boa qualidade académica, e de diversa proveniência geográfica - Europa, África e América.*

*S7. Na sua atual forma (de Bolonha, desde 2008), o CE é o segundo ciclo de três -licenciatura, mestrado, doutoramento - que possuem uma estrutura coerente, com objetivos claros, de formação básica, consolidação técnica e desenvolvimento tecnológico avançado.*

*S8. O CE foi concluído por cerca de 50 estudantes, com elevada empregabilidade e aceitação pela indústria, nacional e estrangeira.*

*S9. O CE, através dos seus docentes, participa em inúmeros projetos de investigação nacionais e internacionais (H2020 e Era-min).*

*Os estudantes são integrados quando possível, e algumas das dissertações produzidas fazem parte dos deliverables desses projetos.*

*A investigação é suportada pelos laboratórios do DEM e do CERENA-Porto, na FEUP, com equipamento sofisticado. Acede ainda a outros laboratórios protocolados ou em rede.*

*S10. O centro de investigação CERENA foi classificado com Muito Bom na última avaliação.*

*S11. Existe uma forte ligação à indústria através da rede "Parceria para os Recursos Minerais", C4G (Colaboratório para as Geociências inserido no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico) e da rede europeia EPOS inserida no roadmap ESFRI da Comunidade Europeia.*

*S12. O CE é um dos dois CE portugueses com formação específica na indústria mineira.*

#### 8.1.1. Strengths

*S1. The CS is integrated in FEUP, a renowned and well rated faculty; the facilities are modern and well equipped; the educational community of around 8000 people is dynamic, engaged, very diversified, international and with high academic and technical quality.*

*S2. The CS focuses on the training of technicians and researchers for the extracting industry, having a structure and an organisation that is coherent with the aim of training complete engineers when considered together with the LCEEMG; it is technologically appropriate and socially useful.*

*S3. The CS results from the prudent, solid, and also advanced evolution of a centennial teaching tradition in Mining Engineering.*

**S4. The CS has a full-time stable teaching staff that develops research periodically assessed at an international level;**

**S5. The CS does not have many people, which results in an integrated community, along with the LCEEMG; students are known and treated in a personal basis and their issues are individually addressed.**

**S6. The students of this CS are interested and engaged, they have a good academic quality and come from various geographic origins: Europe, Africa and America.**

**S7. In its current form (Bologna model since 2008), this CS is the second of three cycles – Licenciatura, Master, PhD – with a coherent structure, and clear objectives for basic training, technical consolidation and advanced technological development.**

**S8. About 50 students have completed the CS, with high employability and acceptance from the industry, both nationally and internationally.**

**S9. Through its teachers, the CS participates in several national and international research projects (H2020 and Era-min).**

**When possible, students are also integrated and some of the dissertations produced are part of these projects' deliverables.**

**Research is supported by the laboratories of the Department (DEM) and of CERENA-Porto, located at FEUP, with sophisticated equipment. The CS also has access to other laboratories under protocols or in a network.**

**S10. The CERENA Research Centre had a rating of Very Good in its last assessment.**

**S11. There is a strong connection to the industry through the network "Parceria para os Recursos Minerais" (Portuguese Partnership for Mineral Resources), C4G (Collaboratory for Geosciences, included in the Portuguese Roadmap of Research Infrastructures of Strategic Interest) and the EPOS European network integrated in the ESFRI roadmap of the European Community.**

**S12. This CS is one of two Portuguese cycles with specific training in mining industry.**

### **8.1.2. Pontos fracos**

**W1 A divisão em dois ciclos, quando se pretende uma saída com capacidade profissional efetiva apenas no segundo ciclo, e que pode resultar em saídas precoces dos estudantes em formação. Dos estudantes que prosseguiram para um segundo ciclo de estudos, nos anos recentes apenas foi identificada a saída de um estudante em mobilidade transversal a partir do 1º ciclo para cursos similares ou consequentes, o que mostra a artificialidade da divisão.**

**W2. O CE tem pequeno número de estudantes, que resulta em:**

- baixo número de docentes
- baixa eficiência de utilização de recursos físicos e docentes;
- pequeno número de dissertações, com perda na investigação e desenvolvimento;
- pequena dotação orçamental.

**W3. O desenho do CE, feito quando da adaptação a Bolonha do anterior curso de licenciatura (LEMG), definiu para os dois primeiros ciclos um perfil de engenheiro de conceção, que exige um currículo com elevada componente tecnológica e com conhecimentos de síntese só possíveis com componentes de integração de cúpula. Para cumprir a necessidade de dar capacidade profissional aos graduados de primeiro ciclo, foi necessário colocar aí componentes de gestão e projeto e de síntese tecnológica para que os estudantes não estão ainda adequadamente preparados, ao mesmo tempo que UC tecnológicas foram artificialmente colocadas no segundo ciclo. A recolocação na ordem correta, mantendo ciclos separados criaria um primeiro ciclo árido, sem qualquer capacidade profissionalizante, e um segundo ciclo excessivamente concentrado em sínteses. Por isso este CE não está completamente adaptado à mobilidade transversal.**

**W4. Os estudantes entram tardiamente no CE, sobretudo os vindos da transição de ciclo entre a LCEEMG e o MEMG e os de mobilidade extra europeia.**

**W5. A impossibilidade, consequente da lei e da divisão em ciclos separados, de impor aos estudantes que ingressam no ciclo de estudo o cumprimento de pré-requisitos, necessários pela dependência do CE de conhecimentos tecnológicos específicos extensos prévios.**

**W6. O CE tem um corpo docente excessivamente pequeno, muito sobrecarregado e com elevada dispersão temática letiva.**

**W7. O CE faz parte dos pequenos números: poucos cursos semelhantes, poucos estudantes, poucos graduados, poucos docentes, pequeno orçamento, pequena visibilidade, tendo por isso mesmo um comportamento marginal e circunstancial em todos os indicadores.**

*W8. O suporte em e-learning e os conteúdos multi-lingua ainda não estão suficientemente desenvolvidos.*

### **8.1.2. Weaknesses**

*W1 The division in two cycles, when it is intended that students leave with an effective professional capacity in the second cycle, which may result in an early exit of students still in training. Out of the students who pursued a 2nd cycle of studies, in recent years only one student has exited in transversal mobility from the 1st cycle into a similar or consequent programme, which shows how artificial this division is.*

*W2. The CS has a small number of students, which results in:*

- low number of teachers*
- low efficiency in the use of physical resources and teachers;*
- small number of dissertations, with consequent loss in research and development;*
- reduced budget allocation.*

*W3. The design of the CS, done when adapting the previous Licenciatura (LEMG) to the Bologna model, has defined for the first two cycles an engineer profile that demands a curriculum with a highly technological aspect and synthesis knowledge only possible with top integrating components. To give professional capacity to 1st-cycle graduates, there was the need to include in the 1st cycle management, project and technological synthesis components for which students are not ready yet and, simultaneously, some technological CUs were artificially moved to the 2nd cycle. To replace the CUs in the correct order while keeping separate cycles would create an arid 1st cycle, with no professionalising capacity, and a 2nd cycle excessively concentrated in syntheses. Thus, this CS is not completely adapted to transversal mobility.*

*W4. Students register a late entry into the CS, mainly those who transition from the LCEEMG to the MEMG and those in mobility from outside of Europe.*

*W5. Due to applicable law and the division in separate cycles, the impossibility to impose the fulfilment of certain prerequisites on the students admitted to the cycle of studies, which are necessary since the CS is based on previous comprehensive and specific technological knowledge.*

*W6. The teaching staff of the CS is too small, highly overloaded and with high dispersion of teaching topics.*

*W7. The CS has small figures: few similar programmes, few students, few graduates, few teachers, small budget, low visibility, thus registering a marginal and circumstantial behaviour in all indicators.*

*W8. E-learning support and multilingual contents have not been sufficiently developed yet.*

### **8.1.3. Oportunidades**

*O1. Existe um contexto extremamente favorável à inserção em projetos e em redes internacionais, especialmente europeias, de educação e de investigação.*

*O2. O recrutamento dos estudantes nos mercados africanos e nos países de expressão portuguesa podem vir a constituir, no futuro imediato, e durante alguns anos, uma fonte sustentável de recrutamento dado que a evolução económica previsível destes países exigirá, no sector da indústria extrativa, a preparação de investigadores, de técnicos altamente especializados e de docentes universitários.*

*O3. Os vários projetos internacionais em que o Departamento está envolvido permitir-lhe-ão adquirir um prestígio europeu que forçosamente se refletirá na procura internacional; do mesmo modo a recente inserção do Departamento de Eng<sup>a</sup> de Minas da FEUP nas redes empresariais nacionais, no roteiro nacional de infraestruturas de investigação e numa rede europeia da “European Strategy Forum on Research Infrastructures” permitirão potenciar condições para um salto qualitativo e quantitativo em todas as ações de formação.*

*O4. A abertura de novas valências, no contexto dos minerais energéticos e no mar.*

*O5. A escassez mundial de formações de qualidade na indústria extrativa, e a consequente escassez de técnicos superiores qualificados.*

*O6. A disponibilidade de instituições internacionais congéneres para o estabelecimento de protocolos.*

### **8.1.3. Opportunities**

*O1. The current context is extremely good for the integration in international projects and networks, in particular European, in the education and research fields.*

*O2. The recruitment of students: in the immediate future and for the next few years, Portuguese-speaking African countries may well be a sustainable source of recruitment since the foreseeable economic development*

*of these countries creates the demand in the extractive industry for researchers, highly skilled technicians and university teachers.*

*O3. The many international projects the department is involved in will allow it to achieve European prestige that will inevitably be reflected on international demand; likewise, the recent inclusion of the Department of Mining Engineering of FEUP in national business networks, in the Portuguese roadmap of research infrastructures and in the European network of “European Strategy Forum on Research Infrastructures” will facilitate the conditions for a qualitative and quantitative leap in all training.*

*O4. The opening of new opportunities in the context of energy-producing minerals and the sea.*

*O5. The global shortage of quality training in extracting industry and the consequent lack of qualified graduate staff.*

*O6. The willingness of counterpart international institutions to establish protocols.*

#### **8.1.4. Constrangimentos**

*T1. O facto já evidenciado que os estudantes de MI tem uma maior taxa de conclusão de estudos de engenharia do que os estudantes de formações bi-etápicas.*

*T2. Os elevados custos extra associados à mudança de ciclo com UC em atraso faz com que um número significativo de estudantes da LCEEMG não prossigam os estudos ou desistam (perdas em linha), baixando a reserva de recrutamento natural deste CE, porque:*

- a organização em dois ciclos corta a sequência de progresso dos estudantes que pretendem o grau de mestre porque este só pode ser iniciado depois de o primeiro ciclo estar concluído;*
- uma UC "atrasada" significa obrigatoriamente mais um ano no percurso académico do estudante; por contraste, nos ciclos integrados, essa UC seria facilmente recuperada sem perda temporal nem custo financeiro pela flexibilidade dos créditos anuais máximos;*
- a alternativa ao atraso, que consiste no recurso às unidades curriculares singulares pode significar um aumento de propina de 1800€, para um (bom) estudante com apenas uma UC em atraso no primeiro ciclo, constituindo uma penalização de cerca de 30% em relação a um estudante comparável de MI.*

*T3. A indústria extrativa europeia em geral e portuguesa em particular, não tem tido a atenção que o seu papel estratégico merece, com consequências ao nível da educação e formação tecnológica; este problema reflete-se na dificuldade em garantir dissertações em ambiente empresarial.*

*T4. O perfil de idades significativamente mais envelhecido dos docentes, que torna urgente e necessária a sua renovação, que não se prefigura possível no atual contexto do ensino superior. Em consequência existe o perigo de se perderem áreas de conhecimento relevantes por não existirem docentes novos que se possam preparar para as herdar.*

*T5. Elevado nível de endogamia: a maior parte dos docentes e investigadores obteve o seu Doutoramento na FEUP.*

*T6. A principal área de atividade – a engenharia de minas – é lecionada em apenas duas universidades portuguesas, o que reduz significativamente as sinergias e a polinização cruzada, bem como a possibilidade de mobilidade transversal nacional.*

*T7. A baixa dotação orçamental:*

- A renovação e manutenção dos laboratórios didáticos tem sido feita a expensas do Centro de Investigação, não sendo as verbas própria suficientes para os consumíveis;*
- a componente de aulas de campo e visitas de estudo, fundamental numa formação como esta, tem sofrido restrições significativas;*
- a aquisição de material e equipamento didático tem sido restringida.*

*T8. A indefinição quanto ao seu valor estratégico, no sistema educativo nacional, na UP e na FEUP.*

*T9. O facto de ser um dos CE mais pequenos da FEUP.*

#### **8.1.4. Threats**

*T1. The underlined fact that Integrated Master students have a higher completion rate of engineering studies than students in two-stage programmes.*

*T2. The high extra costs associated to the change of cycles because of CUs not completed. This takes a considerable number of LCEEMG students not to pursue studies or to drop-out (in-line losses), which reduces the natural reserve pool for recruitment to this CS because:*

- the organisation in two cycles interrupts the progress sequence of students who want to achieve the Master degree, since it can only be started after fully completing the 1st cycle;*

- one “late” CU necessarily implies one more year in the student’s academic path; by contrast, in integrated cycles, that same CU would easily be done without that time loss or financial burden thanks to the flexibility granted by maximum annual credits;
- the alternative in case of incomplete CUs, which is the resource to single curricular units, may mean an increase of 1800€ in the tuition fee for a (good) student that only has one late CU in the 1st cycle, which represents a penalty of about 30% in comparison to a similar student of an integrated master.

*T3. The European extractive industry in general, and the Portuguese one in particular, has not had the attention its strategic role deserves with consequences at the level of technical education and training; this problem is reflected in the difficulty to ensure dissertations in a business environment.*

*T4. The significantly high age average of teachers urges a necessary renewal that does not seem possible in the current context of higher education. Consequently, there is a danger of some relevant knowledge areas being lost because there are no new teachers who can prepare to follow-up.*

*T5. High level of endogamy: most teachers and researchers obtained their doctorate degree at FEUP.*

*T6. The core activity area – Mining Engineering – is taught only in two Portuguese universities, significantly reducing the synergies and crossed-pollination, as well as the possibility for national transversal mobility.*

*T7. Reduced budget allocation:*

- the renewal and maintenance of the teaching laboratories has been done at the expense of the Research Centre, since their own funds are insufficient for consumables;
- field classes and study visits, which are essential in such a training, have suffered significant restrictions;
- the acquisition of materials and educational equipment has been restricted.

*T8. The lack of definition on its strategic value within the national educational system, UP and FEUP.*

*T9. The fact of being one of the smallest CS of FEUP.*

## 9. Proposta de ações de melhoria

### 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Ação de melhoria

*I1. Consolidação da LCEEMG e do MEMG num ciclo de mestrado integrado, que permitiria:*

- reorganizar o plano de estudos, repondo uma sequência temporal e de evolução de conhecimentos e capacidades correta;
- diminuir os custos potenciais para os estudantes;
- diminuir o abandono em linha de estudantes;
- aumentar o potencial de recrutamento à entrada CNAES;
- melhorar o enquadramento de estudantes de mobilidade;
- melhorar os indicadores, por efeito de sinergia e de aumento de números;
- melhorar a perceção interna e externa e auto-estima dos estudantes;
- clarificar a posição institucional do CE;
- melhorar as perspetivas orçamentais;
- melhorar a eficiência burocrática e de estruturas de funcionamento, evitando a duplicação.

#### 9.1.1. Improvement measure

*I1. Consolidation of the LCEEMG and MEMG into a single integrated master’s cycle, which would allow to:*

- reorganise the study plan, replacing a correct sequencing in terms of time, knowledge evolution and skills;
- reduce potential costs for students;
- reduce students drop-out (in-line losses);
- increase the potential of recruitment at the entry level through the CNAES (National Contest for Admissions to Higher Education);
- improve the regulatory framework of mobility students;
- improve the indicators through synergies and increasing the figures;
- improve the internal and external perception of the CS as well as the students’ self-esteem;
- clarify the institutional position of the CS;
- improve budget perspectives;
- improve bureaucratic and functioning structure efficiency to avoid duplication.

#### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*I1. Alta, 3 anos.*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*11. High priority, 3 years.*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*11. Admissões, perdas em linha, custos de propinas por estudante, inquéritos pedagógicos e de opinião. 3000 caracteres*

**9.1.3. Implementation indicators**

*11. Admissions, in-line losses, tuition costs per student, educational surveys and opinion polls.*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**

*12. Aumento do número de estudantes, com um objetivo de 20 estudantes por ano letivo, mediante o incremento das entradas vindas da LCEEMG, da promoção externa do CE e dos protocolos com CE similares, portugueses ou estrangeiros.*

**9.1.1. Improvement measure**

*12. Increase the number of students, aiming at 20 students per academic year, by raising the number of admissions from the LCEEMG, promoting the CS outside FEUP and the protocols with similar Portuguese or foreign CS.*

**9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*12. Alta, 4 anos.*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*12. High priority, 4 years.*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*12. Admissões (internas e de mobilidade), número de protocolos.*

**9.1.3. Implementation indicators**

*12. Admissions (internal and mobility), number of protocols.*

**9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos**

---

**9.1.1. Ação de melhoria**

*13. Aumento e rejuvenescimento do corpo docente, mediante a admissão de novos docentes.*

**9.1.1. Improvement measure**

*13. Increase and rejuvenation of the teaching staff through the admission of new teachers.*

**9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida**

*13. Alta, 4 anos.*

**9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.**

*13. High priority, 4 years.*

**9.1.3. Indicadores de implementação**

*13. Número de docentes.*

**9.1.3. Implementation indicators**

*13. Number of teachers.*



## 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

### 9.1.1. Ação de melhoria

*14. Reconhecimento mútuo e creditação de formação de estudantes, mediante a assinatura de protocolos com instituições congéneres, nas áreas fundamentais e em áreas complementares.*

### 9.1.1. Improvement measure

*14. Mutual recognition and creditation of students' training by signing protocols with counterpart institutions in fundamental and complementary areas.*

### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*14. Média, 5 anos.*

### 9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*14. Medium priority.*

### 9.1.3. Indicadores de implementação

*Número de protocolos.*

### 9.1.3. Implementation indicators

*Number of protocols.*

## 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

### 9.1.1. Ação de melhoria

*15. Aumento do suporte em e-learning e b-learning, e da componente multi-lingua.*

### 9.1.1. Improvement measure

*15. Increase the e-learning and b-learning support, as well as the multilingual contents.*

### 9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

*15 Média. 5 anos.*

### 9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

*15 Medium priority, 5 years.*

### 9.1.3. Indicadores de implementação

*Número de UC com suporte informático multilíngua.*

### 9.1.3. Implementation indicators

*Number of CUs with multilingual IT support.*

## 10. Proposta de reestruturação curricular (facultativo)

### 10.1. Alterações à estrutura curricular

---

#### 10.1. Alterações à estrutura curricular

##### 10.1.1. Síntese das alterações pretendidas

*Normalização do número de ECTS por UC a múltiplos de 3, aumentando os ECTS para 6 em UC apenas com 4;  
Ajuste da creditação e duração da UC Dissertação;  
Introdução de uma UC optativa de escolha livre entre UC 2º ciclo FEUP;  
Utilização das categorias CNAEF, para a classificação das áreas científicas;  
Troca de semestres entre UC de Hidrogeologia e Geomecânica, necessária por razões de distribuição de serviço;  
Alteração da tipologia da UC Modelação Aplicada;*

*Retirada do plano de estudos da UC optativa que nunca pode funcionar, nomeadamente Geofluidos;  
A alteração da classificação das áreas científicas resultou na reclassificação de todas as UC's e consequente redistribuição de componentes entre áreas científicas predominantes ou não. A modificação da UC Dissertação resultou na transferência de área predominante para outras áreas de 6 ECTS obrigatórios e 6 optativos. Estas alterações fazem variar a componente predominante entre -3% e -8% do total, mas não configuram modificação dos objetivos do CE.*

#### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

*Standardisation of the number of ECTS per CU to multiples of 3, increasing the ECTS to 6 in the CUs with only 4;  
Adjustment of the credits and duration of the Dissertation CU;  
New optional CU of free choice amongst the 2nd cycle CUs at FEUP;  
Use of CNAEF categories for the classification of scientific areas;  
Change of semesters between the Hydrogeology and Geomechanics CUs, for service allocation reasons;  
Change the typology of Applied Modelling CU;  
Removal from the plan of inactive optional CU - Geofluidos;  
-The change of scientific areas has resulted in the reclassification of all the CUs and consequent change in the components distribution amongst predominant or non-predominant scientific areas. The modification of the Dissertation CU has resulted in the transfer of 6 mandatory and 6 optional ECTS from the predominant area to other areas. This results in a variation of the predominant component of -3% to -8% of the total, but does not represent a change in the objectives of the CS.*

#### 10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

##### Mapa

##### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

##### 10.1.2.1. Study programme:

*Mining and Geo-Environmental 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*
Ciências da Terra/Earth science	CT	12	0
Gestão e Administração/Management and Administration	GADM	6	0
Matemática e Estatística/Mathematics and Statistics	MESTT	12	0
Engenharia e Técnicas Afins/Engineering and Related Technologies	ETA	12	0
Indústrias Extrativas/Extractive Industries	INDE	60	0
Tecnologia de Proteção do Ambiente/Environmental Protection Technology	TECPROAMB	6	0
Qualquer Área científica da FEUP (ao nível do 2º ciclo)	QACFEUP	0	6
Ciências da Terra/ Gestão e Administração/ Indústrias Extrativas/ Tecnologia de Proteção do Ambiente	CT/ GADM/ INDE/ TECPROAMB	0	6
<b>(8 Items)</b>		<b>108</b>	<b>12</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

**Mapa XII - - 1º ano / 1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Minas e Geo-Ambiente***10.2.1. Study programme:***Mining and Geo-Environmental Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano / 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 1st Semester***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)
Impacte Ambiental Mineiro/Mining Environmental Impact	TECPROAMB	Semestral	162	TP-56	6	AC
Diagramas de Processo/Process Flowsheets	INDE	Semestral	162	TP-42; PL-14	6	AC
Hidrogeologia/ Hydrogeology	CT	Semestral	162	TP-56	6	AC; D
Lavra e Obras Subterrâneas/Tunneling and Underground Mining	INDE	Semestral	162	TP-56	6	AC
Mecânica dos Solos/Soil Mechanics	ETA	Semestral	162	TP-42; PL-14	6	AC
<b>(5 Items)</b>						

**Mapa XII - - 1º ano / 2º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Minas e Geo-Ambiente***10.2.1. Study programme:***Mining and Geo-Environmental Engineering***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):**

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**

**1º ano / 2º semestre****10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year / 2nd Semester***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)
Teoria dos Métodos Geofísicos/Geophysical Data Processing Theory	MESTT	Semestral	162	TP-56	6	AC
Exploração de Massas Minerais/ Surface Exploitation of Ore Bodies	INDE	Semestral	162	TP-56	6	AC
Projeto Mineiro Integrado/Integrated Mining Project	INDE	Semestral	162	TP-56	6	AC
Geomecânica/Geomechanics	CT	Semestral	162	TP-56	6	AC; D
Hidromineralurgia/ Hydromineralurgy	INDE	Semestral	162	TP-42;PL-14	6	AC

**(5 Items)**

**Mapa XII - - 2º ano / 1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Minas e Geo-Ambiente***10.2.1. Study programme:***Mining and Geo-Environmental 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:***2º ano / 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd Year / 1st Semester***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)
Instrumentação e Controlo/Instrumentation and Control	ETA	Semestral	162	TP-56	6	CH:CR:AC
Análise de Dados com Variabilidade Espacial/Spatial Data Analysis	MESTT	Semestral	162	TP-56	6	CH:CR:AC
Economia e Gestão de Empresas/Economy and	GADM	Semestral	162	TP-56	6	CH:CR:AC

## Management

Investigação e Caracterização de Maciços/Site Surveying and Characterization	INDE	Semestral	162	TP-56	6	OPTATIVA, AC. A realizar 12 ECTS optativos
Geoquímica/Geochemistry	CT	Semestral	162	TP-56	6	OPTATIVA, AC. A realizar 12 ECTS optativos
Gestão de Sistemas Mineiros/Mining Systems Management	GADM	Semestral	162	TP-56	6	OPTATIVA, AC. A realizar 12 ECTS optativos
Reabilitação de Solos e Aquíferos / Acquirer and Soil Rehabilitation	TECPROAMB	Semestral	162	TP-56	6	OPTATIVA, AC, CHT. A realizar 12 ECTS optativos
Modelação Aplicada/Applied Modelling	INDE	Semestral	162	TP-56	6	OPTATIVA, AC; CHT. A realizar 12 ECTS optativos
Qualquer unidade curricular de 2º ciclo da FEUP	QACFEUP	Semestral	162	Depende da uc escolhida	6	OPTATIVA, N. A realizar 12 ECTS opt. Escolhida de entre oferta 2ºs ciclos FEUP, aprovada pela CC

(9 Items)

## Mapa XII - - 2º ano / 2º semestre

## 10.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia de Minas e Geo-Ambiente*

## 10.2.1. Study programme:

*Mining and Geo-Environmental Engineering*

## 10.2.2. Grau:

*Mestre*

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

&lt;sem resposta&gt;

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

&lt;no answer&gt;

## 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

*2º ano / 2º semestre*

## 10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

*2nd Year / 2nd Semester*

## 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)
Dissertação/Dissertation	INDE	Semestral	810	TP-14;OT-42	30	CH; CR:AC

(1 Item)

## 10.3. Fichas curriculares dos docentes

## Mapa XIII

## 10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):

&lt;sem resposta&gt;

## 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>*