

ACEF/1516/11267 — 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-Recursos

A3. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

A4. Grau:

Doutor

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

Diário da Republica, 2ª série, nº 218 de 10 de novembro, Deliberação n.º 3088/2009

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Engenharia de Minas, Georecursos e Ambiente

A6. Main scientific area of the study programme:

Mining, Environment and Geo-Resources Engineering

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

544

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

443

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

<sem resposta>

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

180

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

O Programa Doutoral em Engenharia de Minas e Geo-Recursos (PDEMGR) tem duração de 3 anos/6 Semestres.

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

The Mining and Geo-Resources Engineering Doctoral Programme has the duration of 3 years/6 semesters.

A10. Número de vagas proposto:

7

A11. Condições específicas de ingresso:

Podem candidatar-se ao Programa Doutoral os titulares do grau de mestre ou equivalente legal em área científica considerada apropriada; os titulares de um grau de licenciado com 5 anos ou mais anos de duração em área apropriada e os detentores de um currículo escolar e científico especialmente relevante em área afim e que seja reconhecido como atestando a capacidade para realização deste ciclo de estudos (CE).

A11. Specific entry requirements:

Holders of a Master's Degree or legal equivalent in a scientific area deemed appropriate; holders of a Bachelor's Degree with 5 or more years of duration in a field deemed appropriate and holders of an academic and scientific curriculum specifically relevant in a related field and that is recognized as attesting the ability to do this cycle of studies (CS) can apply to the Doctoral Programme.

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-Recursos

A13.1. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

A13.2. Grau:

Doutor

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*
Engenharia de Minas/GeoRecursos / Metodologias	MG / MC /		

Científicas / Estudo de Tema Livre	TL	0	30
Seminário/Seminar	SEPI	30	0
Elaboração de uma tese original/Preparation of an Original Thesis	TESE	120	0
(3 Items)		150	30

A14. Plano de estudos

Mapa II - N.A. - 1º Ano

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Minas e Geo-Recursos

A14.1. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

1st 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)
Análise de Dados com Variabilidade Espacial / Spatial Data Analysis	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Análise de Risco e Regeneração de Solos / Risk Analysis and Soil Remediation	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Diagramas de Processo / Process Flowsheets	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Gestão de Sistemas Mineiros / Management of Mining Systems	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Hidrogeologia / Hydrogeology	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Hidromineralurgia / Hydromineralurgy	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Instrumentação e Controlo / Instrumentation and Control	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Investigação e Caracterização de Maciços / Characterization of Rock Formations	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Matemática Avançada / Advanced Mathematics	MC	Semestral	200	OT-66	7.5	Unidade Curricular Optativa
Modelação Aplicada / Applied Modelling	MG	Semestral	200	TP-56;OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa
Planeamento da Experimentação /	MC	Semestral	200	OT-66	7.5	Unidade Curricular

Experimental Planning							Optativa
Programação e Gestão da Investigação / Programming and Management of Research	MC	Semestral	200	OT-66	7.5	Unidade Curricular Optativa	
Unidade Curricular de Estudo de Tema Livre I	TL	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Optativa	
Unidade Curricular de Estudo de Tema Livre II	TL	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Optativa	
Unidade Curricular de Estudo de Tema Livre III	TL	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Optativa	
Impacte Ambiental Mineiro / Mining Environmental Impact	MG	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa	
Projecto Mineiro Integrado / Integrated Mining Project	MG	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa	
Teoria dos Métodos Geofísicos / Theory of Geophysical Methods	MG	Semestral	200	TP-56; OT-10	7.5	Unidade Curricular Optativa	
Seminário de Projecto de Investigação / Seminar - Research Project	SEPI	Anual	810	OT-40	30	Monografia do estado da arte e programa de trabalho	

(19 Items)

Mapa II - N.A. - 2º e 3º Anos

A14.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Minas e Geo-Recursos

A14.1. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

A14.2. Grau:

Doutor

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 e 3º Anos

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd and 3rd Years

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)
Elaboração de Tese/Preparation of the dissertation	TESE	Bianual	3240	OT-120	120	

(1 Item)

Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

Diurno

A15.1. Se outro, especifique:

Não aplicável

A15.1. If other, specify:

Not applicable

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 ciclo de estudos (DCE) Catedrático, Professor Doutor António Manuel Antunes Fiúza

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:

Universidade do Porto; Faculdade de Engenharia.

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

[A19._Regulamento Creditação Formação Anterior Experiência ProfissionalUP.pdf](#)

A20. Observações:

- Os estudantes pela conclusão da parte curricular (60 ECTS) têm direito ao diploma do curso de Doutoramento (não conferente de grau) e pela conclusão do Programa Doutoral (180 ECTS) têm direito ao diploma do grau de Doutor.
- No mapa A13.4 relativo ao ponto A13. Estrutura Curricular, foi indicado o total de ECTS optativos a realizar nas diferentes áreas científicas pelo estudante, tornando assim mais perceptível a realidade do plano de estudos, o qual é composto por grupos de optativas no 1º ano, para além do Seminário de Projeto de Investigação. Por este motivo a informação indicada neste quadro difere da publicada em DR.
- No caso da "Elaboração de Tese" não é lançado serviço docente oficial pelo que na ficha da UC e na ficha de docente é apenas mencionado o número de estudantes que cada docente orienta.
- As seguintes unidades curriculares optativas do plano de estudos nunca funcionaram: Impacte Ambiental Mineiro, Matemática Avançada, Projecto Mineiro Integrado, Teoria dos Métodos Geofísicos, Análise de Risco e Regeneração de Solos, Diagramas de Processo, Gestão de Sistemas Mineiros, Hidrogeologia, Hidromineralurgia, Instrumentação e Controlo, Investigação e Caracterização de Maciços.
- Os dados dos campos 5.1.1.1 e 5.1.1.2 (caracterização dos estudantes) dizem respeito a 2014/2015.
- 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 3ºs 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 Programas Doutorais, em que a única forma de ingresso se verifica através do regime "Entrada em terceiros 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).
- Na tabela incluída no ponto 7.1.4. do formulário, referente a Empregabilidade, foi colocado nos vários campos de preenchimento o valor de "0", dado que não existem dados para os 3ºs ciclos de estudos, sendo o valor para este ciclo de estudos desconhecido.

A20. Observations:

- Students who finish the curricular part of the programme (60 ECTS) are entitled to a Doctoral Course Diploma (no degree awarded) and those who finish the Doctoral Programme (180 ECTS) are entitled to a Doctoral Degree Diploma.
- Table A13.4 of section A13. Curricular Structure includes the total number of optional ECTS the student can complete in the various scientific areas. This way, it is easier to understand the reality of the study plan, which comprises groups of optional units in the 1st year, apart from the Seminar - Research Project. That is why the information included on this table differs from the one published in the Portuguese Official Gazette.
- In the case of "Thesis Preparation" no official academic service is registered and so both in the CU form and in the teacher's form only the number of students that each teacher supervises is mentioned.
- The following optional curricular units of the study plan have never been active: Mining Environmental Impact, Advanced Mathematics, Integrated Mining Project, Theory of Geophysical Methods, Risk Analysis and Soil

Remediation, Process Flowsheets, Management of Mining Systems, Hydrogeology, Hydromineralurgy, Instrumentation and Control, Characterization of Rock Formations.

- *The data in fields 5.1.1.1 and 5.1.1.2 (students' characterization) regard 2014/2015.*

- *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 do not applies to the 3rd 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 Doctoral Programmes in which admission is only possible via the regimen "Admissions to 3rd 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).*

- *In the table included in section 7.1.4. of the form, Employability, all fields have the value "0", since there are no data for the 3rd cycles of studies and the value for this cycle of studies is unknown.*

1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

Os objetivos gerais do PDEMGR são os seguintes:

- *Compreensão sistemática e aprofundada num domínio específico da Engenharia de Minas e de Geo-Recursos, nomeadamente nas grandes áreas das Geo-Ciências, dos Geo-Recursos, da Geo-Engenharia e do Geo-Ambiente;*

- *Garantir uma visão sistémica da indústria extrativa baseada nas fases principais da análise do ciclo de vida dos recursos minerais;*

- *Desenvolvimento de competências para conceber, projetar, adaptar e realizar investigação científica autónoma e original, nos domínios da inventariação e aproveitamento dos recursos minerais, de elevada qualidade e merecedora de divulgação em publicações com sistema de revisão por pares;*

- *Desenvolvimento de competências para analisar, sintetizar e interpretar informação científica complexa da sua área de especialidade e eventualmente adaptá-la a situações reais concretas;*

- *Desenvolvimento de capacidades de criação e de inovação industrial no sector da indústria mineral.*

1.1. Study programme's generic objectives.

The following are the generic objectives for the PDEMGR:

- *Systematic and in-depth understanding in a specific field of Mining and Geo-Resources Engineering, namely of the broader areas of Geo-sciences, Geo-resources, Geo-engineering and Geo-environment;*

- *To ensure a systemic view of the extracting industry based on the main stages of the lifecycle analysis of mineral resources;*

- *Development of skills to conceive, design, adapt and perform autonomous and original scientific research in the discovery and exploitation of mineral resources, which is of high quality and deserves to feature in publications with a peer reviewing system;*

- *Development of skills to analyse, summarize and interpret complex scientific information in their area of specialty and eventually adapt it to real life situations;*

- *Development of industrial creation and innovation skills in the mineral industry.*

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". O PDEMGR enquadra-se nestes princípios orientadores, tendo como objetivo permitir aos estudantes adquirir os conhecimentos, capacidades e competências seguintes:

- *Capacidade para exercer as seguintes funções: a) docência do ensino superior numa ou em várias áreas do ciclo de vida dos recursos minerais, b) condução e realização de investigação científica autónoma e/ou em participação em áreas direta ou indiretamente relacionadas com o aproveitamento de recursos, c) atividades industriais e/ou administrativas de coordenação, supervisão e inovação;*

- *Capacidade para integrar equipas interdisciplinares de investigação, inovação e desenvolvimento não só nas áreas do PD mas também em novas áreas que venham a surgir ou em desenvolvimento tal como a robótica mineira ou a exploração do fundo marinho;*

- *Adquirir práticas da utilização de metodologias de investigação rigorosas e adequadas adaptando-as ao contexto específico da investigação.*

- *Capacidade de liderança utilizando padrões culturais e éticos socialmente responsáveis.*

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. Integrated in these guiding principles, the objective of the PDEMGR is to allow students to acquire the following knowledge, abilities and skills:

- The ability to perform the following roles: a) higher education teaching in one or several areas of the lifecycle of mineral resources, b) overseeing and performing autonomous scientific research and/or participating in areas directly or indirectly related to the exploitation of resources, c) industrial and/or administrative activities of coordination, monitoring and innovation;*
- The ability to integrate interdisciplinary research, innovation and development teams, not only in the areas of the Doctoral Programme (DP) but also in areas that eventually arise or new developing areas, such as mining robotics or sea bed exploration;*
- Acquire the practice of using strict and adequate investigation methods adapting them to the specific context of research.*
- Leadership ability using cultural and ethical standards which are socially responsible.*

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 no SIGARRA 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 Universidade do Porto e para o público em geral. São efetuadas reuniões convocadas pelo DCE, no início de cada semestre, de coordenação dos docentes envolvidos no PD e ainda sempre que se considere necessário. A C.C. e a C.A. reúnem no início de cada semestre e sempre que necessário.

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 of the said 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 University of Porto, and to the general public. At the beginning of each semester, or whenever deemed necessary, the Director of the Cycle of Studies (DCS) convenes and holds meetings for coordinating the teaching staff involved in the DP. The Scientific Committee (SC) and the Monitoring Committee (MC) hold a meeting at the beginning of each semester, or whenever it is necessary.

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 do ciclo de estudos (DCE), designado pelo Diretor da FEUP, ouvidos os Diretores dos principais departamentos envolvidos. Ao DCE, em articulação com os Diretores dos principais departamentos, compete elaborar e submeter ao Diretor da FEUP propostas de organização ou de alteração dos planos de estudo; elaborar e submeter as propostas com as necessidades de serviço docente, instalações e laboratórios; e as propostas de vagas para o ingresso. 2.Comissão Científica, designada pelo DCE, ouvidos os Diretores dos departamentos diretamente envolvidos e é homologada pelo Diretor da FEUP. Aos membros da CC compete coadjuvar o DCE na coordenação do CE.3.Comissão de Acompanhamento (CA), constituída pelo DCE, que preside, um docente, Professor José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho e dois estudantes: José Cardoso Guedes e José Mário Escudeiro de Aguiar. A atualização de conteúdos programáticos é discutida nas reuniões da CC do CE após proposta e justificação dos responsáveis de cada UC.

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 involved.Together with the Directors of the departments,the DCS is responsible for preparing and submitting to the Dean proposals for the organisation or modification of the study programmes;preparing and submitting proposals with all the needs in terms of academic service,facilities,and laboratories;and the proposal for the nr. of vacancies for admission.2.Scientific Committee(SC) appointed by the DCS after consulting the Directors of the departments directly involved and approved by the Dean.The members of the SC must assist the DCS in the coordination of the CS.3.Monitoring Committee(MC)composed of the DCS,who presides it,a teacher(José M.S. Soeiro de Carvalho)and 2 students(José C.Guedes,José M.Escudeiro de Aguiar).The syllabus update is discussed in the SC and in the CS meetings after proposal and justification presented by the teachers in charge of each CU.

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.

Além do DCE, a CC e CA tem um papel ativo nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de ensino/aprendizagem e a qualidade do ciclo de estudos. Sendo a CC constituída por um grupo de professores doutorados do corpo docente do ciclo de estudos, a participação ativa dos docentes no funcionamento do PDEMGR fica assim assegurada. Além disso, a participação dos docentes é também assegurada nas reuniões de coordenação docente. À CA, constituída pelo DCE, que preside, um docente e dois estudantes do ciclo de estudos, compete verificar o normal funcionamento do ciclo de estudos e propor ao seu Diretor medidas que visem ultrapassar as dificuldades funcionais encontradas, assegurando assim a participação ativa dos estudantes no funcionamento do ciclo de estudos.

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.

Apart from the DCS, both the SC and the MC play an active role in the decision-making processes that influence the teaching/learning process and the quality of the cycle of studies. Since the SC consists of a group of teachers with a doctorate degree who are part of the cycle of studies teaching staff, the active participation of the teachers in the functioning of the PDEMGR is therefore assured. Furthermore, the teachers' participation is also assured in the teaching coordination meetings. The MC, which is composed of the DCS, who presides it, a teacher and two students of the cycle of studies, is responsible for checking the normal functioning of the cycle of studies and for the proposal of measures to overcome any functional difficulties encountered to its Director, thus assuring the active participation of students in the functioning of the cycle of studies.

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 seu diretor em colaboração com a comissão 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 e aprova anualmente as fichas de cada UC e analisa os resultados obtidos pelas mesmas através dos relatórios das UC's e das respostas aos inquéritos pedagógicos. Faz ainda o controlo de gestão de funcionamento do CE. O PDEMGR cumpre também os mecanismos previstos no Sistema de Gestão da Qualidade da U.P.

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

The quality of the cycle of studies is assured by its director in collaboration with the Scientific Committee and the Monitoring Committee. 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 Rectory 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 DCS annually verifies and approves the forms for each CU and analyses the results each CU has obtained by means of their reports and the answers to the educational surveys. The DCS is also responsible for the functioning management control of the CS. The PDEMGR also meets the requirements of the Quality Management System of UP.

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 diretor do CE, nomeado pelo Diretor da Faculdade, e coadjuvado pela CC do CE.

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 the director of the CS, appointed by the Dean of the Faculty, and with the help of the SC of the CS.

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 através dos inquéritos pedagógicos;*
- *Reuniões semestrais entre os regentes das UCs para avaliação do semestre passado e preparação do seguinte;*
- *Reuniões da Comissão de Acompanhamento para recolha de informação dos estudantes;*
- *Reuniões da Comissão Científica para definição das linhas estratégicas do CE.*
- *Participação de arguentes externos na avaliação da generalidade das teses;*
- *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 made through educational surveys;*
- *Semester meetings of the CUs coordinators to evaluate the previous semester and prepare the following one;*
- *Meetings of the Monitoring Committee to collect information from students;*
- *Meetings of the Scientific Committee to define the CS strategic guidelines.*
- *Participation of external examiners in the evaluations of most theses;*
- *Submission of the CS annual report to the Dean of FEUP.*

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

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

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

No final de cada semestre é efetuada uma avaliação da forma como decorreu cada uma das unidades curriculares (UC's) lecionadas, através de inquéritos pedagógicos. Os resultados da avaliação serão integrados no relatório anual do CE, que será objeto de análise pelos elementos da Comissão Científica e pelos docentes responsáveis pela respetiva UC e, quando necessário, pelo Conselho Pedagógico. Como consequência dessas avaliações, são efetuados os ajustes considerados necessários em cada um dos módulos das UC's.

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 (CU) that was taught is carried out by means of educational surveys. The evaluation results will be included in the CS annual report, which will be reviewed by the members of the Scientific Committee and by the teachers in charge of each CU, and also by the Pedagogical Council, if necessary. As a result of these evaluations, all necessary adjustments are made to each module of the CUs.

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

No âmbito da avaliação institucional pela European University Association (EUA), a Universidade do Porto procedeu em 2008 a uma autoavaliação das suas Faculdades, que conduziu ao Relatório de avaliação em maio de 2010, disponível no portal da U.Porto. O relatório da avaliação da EUA está disponível em: https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=6946&pv_cod=07jqaMpKadh0

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 the University of Porto carried out a self-evaluation of its Faculties, which gave origin to an evaluation report in May 2010, available on the U.Porto portal. The EUA evaluation report is available on https://sigarra.up.pt/up/pt/conteudos_service.conteudos_cont?pct_id=6946&pv_cod=07jqaMpKadh0

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
Laboratório F004 / Laboratory F004

Área / Area (m2)
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
Autoclave for Sterilizations	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 Sensor CellOX 325 Level 2	4
Kjeldahl Digestion & Distillation Unit for determination of Nitrogen and Phosphor in Soils	1
Conductivity meter	4
Thermostatic Cabinet TS606/2-I	3
Orbital Shaker Heydolp Heidolph Unimax 1010 (2)	1
Pressurized Reactor; Max Pressure 53 bar; Max. temperature 350 °C	1
Microbiological incubator - Heating oven and drying oven Binder	1
Peristaltic pump multi-channel Ismatec (4 channels) (Two)	1
Centrifuge VWR Hitachi Himac CT6E	1
Portable Total Gamma Ray Rate Meter SPP2 NF	1
Falcon 5000 Radionuclide Identifier by Energy Discriminating	1
Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser Shimadzu TNM-1 H5241470022 for water	1
Total, Organic and Inorganic Carbon and Nitrogen Analyser module for soil analysis Shimadzu SSM-5000A	1
Jaw crushers	2
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
Hydrocyclones	1
Cyclosizer	1
Shaking tables	1
Pneumatic Jiggs	1
Mozley Multi-Gravity Separator	1
Humphrey spiral	1
Heavy Media Separation Tank	1
Mechanical Flotation Cells	4

Battery of flotation cells	1
Flotation Column	1
Low Intensity Magnetic Separator	1
Visible and Ultra-violet Spectrophotometer Varian	2
Gas Chromatograph Shimadzu GC-2010 with programmable temperature	1
Gas Chromatograph Shimadzu GC 2014 with Flame Ionization Detector and a Thermal Conductivity Detector	1
Portable Analytical X-Ray Dispersive Energy Fluorescence Spectrometer Innov-X System	1
Total Petroleum Hydrocarbon Test Kit (soils) RemidAid	1
Sensor for simultaneous measurements of pH/Eh with a data acquisition system	1
Automatic portable meteorological station	2

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

O ciclo de estudos, através dos seus docentes, participa atualmente em vários projetos europeus na área dos recursos minerais. Entre as universidades com as quais temos atividades refere-se: Luleå University, Suécia, Aalto University, Finlândia, University of Exeter, Reino Unido, Université de Lorraine, França, Univ. Politécnica de Madrid e Univ. de Vigo, ambas em Espanha e Université de Liège, Bélgica.

Através destas atividades é possível possibilitar aos estudantes de Doutoramento temas de tese extremamente avançados possibilitando-lhes acesso a outras equipas e uma vasta panóplia de meios de investigação.

Mantemos igualmente atividades de investigação com instituições de investigação e empresas europeias, entre as quais: Geokompetenzzentrum Freiberg, Alemanha, Wardell Armstrong, Reino Unido, G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft Mbh, Alemanha, Geomet, República Checa, GBM Mineral Engineering Consultants, U.K., BRGM, França, Geologian Tutkimuskeskus (Geological Survey), Finlândia.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

Through its teachers, the CS currently participates in several European projects in the mineral resources area. Among the universities with which we collaborate, we highlight the following: Luleå University, Sweden, Aalto University, Finland, University of Exeter, United Kingdom, Université de Lorraine, France, Univ. Politécnica de Madrid and Univ. de Vigo, both in Spain, and Université de Liège, Belgium.

Through these activities, PhD students have at their disposal highly advanced themes for a thesis and access to other teams and to a vast array of research resources.

We also develop research activities with European research institutions and companies, such as: Geokompetenzzentrum Freiberg, Germany, Wardell Armstrong, United Kingdom, G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft Mbh, Germany, Geomet, Czech Republic, GBM Mineral Engineering Consultants, U.K., BRGM, France, Geologian Tutkimuskeskus (Geological Survey), Finland.

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), que integra a rede nacional de infraestruturas científicas, com a Parceria para os Recursos Minerais, e ainda com todas as associações empresariais do sector e com o Laboratório Nacional de Energia e Geologia.

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) which is part of the Portuguese network of scientific infrastructures, 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.

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 Programa Doutoral em Eng^a do Ambiente da FEUP, existindo muitos temas de investigação na fronteira entre as duas áreas, que designamos por Geo-Ambiental. Os docentes do PDEMGR têm orientado várias teses deste tipo no Programa Doutoral em Engenharia do Ambiente. Por outro lado o PDEMGR disponibiliza as UC's lecionadas, a estudantes de outros Programas Doutorais da UP, se solicitadas.

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 Environmental Engineering Doctoral Programme of FEUP, since there are many research themes on the border of these two areas, which we designate by Geo-Environmental. PDEMGR teachers have overseen several such theses within the Environmental Engineering Doctoral Programme. On the other hand, CUs taught in the PDEMGR are made available to students from other UP Doctoral Programmes upon request.

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 - 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 - 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 - José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho

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

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

Professor Associado ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

Mostrar dados da Ficha Curricular**Mapa VIII - Maria 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](#)**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	Ficha submetida
António Manuel Antunes Fiúza	Doutor	Eng ^a de Minas	100	Ficha submetida
Jorge Manuel Cabral Machado de Carvalho	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Joaquim Eduardo Sousa Góis	Doutor	Ciências de Engenharia	100	Ficha submetida
José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho	Doutor	Engenharia de Minas	100	Ficha submetida
Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis	Doutor	Engenharia do Ambiente	100	Ficha submetida

<sem resposta>

4.1.3. Dados da equipa docente do ciclo de estudos (todas as percentagem são sobre o nº total de docentes ETI)**4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos****4.1.3.1. Corpo docente próprio do ciclo de estudos / Full time teaching staff**

Corpo docente próprio / Full time teaching staff	Nº / No.	Percentagem* / Percentage*
Nº de docentes do ciclo de estudos em tempo integral na instituição / No. of full time teachers:	7	100

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):	7	100

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):	7	100
Especialistas, não doutorados, de reconhecida experiência e competência profissional nas áreas fundamentais do ciclo de estudos (ETI) / Specialists, without a PhD, of recognized professional experience and competence, in the main areas of the study programme (FTE):	0	0

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

Estabilidade e dinâmica de formação / Stability and training dynamics	ETI / FTE	Percentagem* / Percentage*
Docentes do ciclo de estudos em tempo integral com uma ligação à instituição por um período superior a três anos / Full time teaching staff with a link to the institution for a period over three years:	7	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

Perguntas 4.1.4. e 4.1.5**4.1.4. Procedimento de avaliação do desempenho do pessoal docente e medidas para a sua permanente atualização**

Os Docentes do ciclo de estudos são periodicamente avaliados de acordo com o regime de avaliação de desempenho que consta no Regulamento de avaliação de desempenho dos docentes da Universidade do Porto (Despacho nº 12912/2010 de 10 de agosto) e mais especificamente no Regulamento de Avaliação de desempenho dos Docentes da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Despacho n.º 5096/2012 de 12 de abril de 2012, publicado em Diário da República, 2.ª série — N.º 73), elaborado ao abrigo do artigo 74.º-A do

Estatuto da Carreira Docente Universitária, Decreto-Lei n.º 205/2009, de 31 de Agosto. Esta avaliação é efetuada em quatro vertentes principais: investigação, ensino, transferência de conhecimento e gestão universitária. A Ponderação das vertentes deve totalizar 100% e é efetuada de acordo com a categoria profissional e o vínculo do docente à instituição.

Na avaliação docente é ainda considerado os dados resultantes dos inquéritos pedagógicos realizados online pelos estudantes no final de cada semestre de forma confidencial. Existe ainda um prémio de incentivo à qualidade pedagógica atribuído pela Unidade Orgânica em todos os anos letivos.

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 ser mais pertinentes para a sua formação pessoal. Ao mesmo tempo o corpo docente é encorajado a participar em eventos de carácter científicos e à submissão de trabalhos de investigação.

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

The teaching staff of the cycle of studies are regularly subject to performance evaluation system set out in the Teaching staff performance review regulation of the University of Porto (Dispatch no. 12912/2010, dated 10th August) and more specifically in the Teaching staff performance review regulation of the Faculty of Engineering - University of Porto (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. This review is based in four main areas: research, teaching, knowledge transfer and university management. The weighting of these areas must total to 100% and is conducted in accordance with the professional category and employment status of the teacher in the institution.

Data resulting from the educational surveys confidentially answered by students online at the end of each semester are also taken into consideration in the teaching staff evaluation. Every academic year there is an encouragement bonus for pedagogical quality granted by the Organic Unit. Every year, the U.Porto conducts a survey on training needs for the human resources, and training courses are made available to the teaching staff of the cycle of studies. Simultaneously, teaching staff are encouraged to participate in scientific events and to submit research papers.

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

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

4.2. Pessoal Não Docente

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

O ciclo de estudos tem afeto à sua estrutura orgânica um assistente técnico responsável pelo secretariado do ciclo de estudos. Tem também afeto um assistente técnico para apoio laboratorial.

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

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

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

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

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.

O assistente técnico, responsável pelo secretariado do ciclo de estudos tem como qualificação o 12º ano de escolaridade. O assistente técnico para apoio laboratorial possui o grau de Mestre.

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.

The technical assistant responsible for the secretarial work of the cycle of studies must have completed the 12th grade. The technical assistant for laboratory support must hold a Master's degree.

Out of the 16 people allocated to the Academic Services, 2 hold a Master's degree, 10 a Bachelor's degree and 4 a high school diploma. The number of people in the Academic Services with higher education fits the increasing

level of complexity of the service and the tasks needed, representing an evolution in terms of qualifications which is indirectly reflected in the quality of the work carried-out.

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

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

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

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

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

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

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

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

5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

5.1. Caracterização dos estudantes

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

5.1.1.1. Por Género

5.1.1.1. Caracterização por género / Characterisation by gender

Género / Gender	%
Masculino / Male	67
Feminino / Female	33

5.1.1.2. Por Idade**5.1.1.2. Caracterização por idade / Characterisation by age**

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	0
24-27 anos / 24-27 years	0
28 e mais anos / 28 years and more	100

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
Doutoramento	3
	3

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	7	7	7
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	0	2	3
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	0	1	2
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	0	1	2

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)**

De acordo com os estudantes inscritos no início do ano letivo 2015/16, estes encontravam-se ainda a realizar a parte curricular do doutoramento.

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

According to the students registered at the beginning of academic year 2015/16, they are still attending the curricular part of the doctoral programme.

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

Tendo em consideração que a orientação e integração dos estudantes é uma prioridade, o Gabinete de Orientação e Integração da Unidade de Apoio à Direção tem como objetivo geral contribuir para a promoção do bem-estar pessoal e académico-profissional.

Este Gabinete desenvolve um conjunto de atividades, de forma a apoiar e acompanhar os estudantes: Aconselhamento psicológico- é um apoio mais ou menos pontual, focalizado em questões do estudante que podem ser de índole académico, vocacional/profissional, interpessoal ou social;

Consulta psicológica individual-intervenção confidencial, mais ou menos prolongada que permite ao estudante

encontrar alternativas e desenvolver estratégias para a resolução dos seus problemas.

Ao nível do PDEMGR esse apoio é efetuado pela CC atendendo à formação de base do estudante. Para tal, é analisada a sua formação académica anterior à entrada neste CE de forma a ser encaminhado para a área de investigação mais adequada e ao encontro dos seus objetivos.

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

Bearing in mind the importance of students feeling welcomed and integrated, the general aim of the Orientation and Integration Office of the Management Support Unit is to promote their personal, academic and professional well-being.

This office develops a set of activities to support and accompany students:

Psychological counselling – it is an occasional support focused on students issues, which can be of academic, vocational/professional, interpersonal or social nature;

Individual psychological appointment – more or less prolonged confidential intervention that allows the student to find alternatives and develop strategies to solve their problems.

At the PDEMGR level, that support is given by the SC according to the student's basic training. To do that, the academic background of the student prior to entering this CS is reviewed so that they can be directed to the most suitable research area which also meets the student's objectives.

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 meios 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 em várias áreas: 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;

•Promoção de ações no âmbito empreendedorismo;

•Disponibilização de uma Bolsa de Emprego para empresas e graduados.

Além da Bolsa de Emprego da FEUP existe também o Portal de emprego da UP

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 in several areas: RTD projects,

postgraduate grants, research, academic and professional mobility. In the field of employment, it promotes the following activities:

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

Apart from FEUP's Employment Pool, there is also the UP Employment Portal

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. Quer eventuais anomalias, quer sugestões de melhoramento resultantes dos inquéritos, serão consideradas numa eventual alteração do contexto da UC, sempre que se justifique. Estes resultados são comunicados ao Conselho Pedagógico, que se pode pronunciar sempre que assim o entender.

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 (CU) that was taught is carried out by means of educational surveys 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. Any anomalies or suggestions for improvement arising from the surveys will be taken into account in a possible alteration to the context of the CU, where relevant. These results are reported to the Pedagogical Council that will comment on them whenever it deems necessary.

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.

Em relação à mobilidade de estudantes dos 3ºs Ciclos, a DCoop disponibiliza aos estudantes de Doutoramento interessados informações sobre as duas possibilidades de mobilidade internacional ao nível de doutoramento: co-tutela de doutoramento internacional e título de doutoramento europeu. Para qualquer dos casos é necessário existir um acordo nominativo e que determina o reconhecimento mútuo dos períodos de estudo ou de desenvolvimento da tese a realizar em cada instituição.

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

The cycle of studies uses FEUP's facilities to promote and support academic mobility through the DCoop service. Regarding the mobility of 3rd Cycle students, DCoop offers PhD students information about the two international mobility options available for this level of studies: joint supervision (co-tutorship) of international doctorate and European doctoral degree. In both cases there must be a nominative agreement that provides mutual recognition of periods of study or thesis preparation in each institution.

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.

A realização do PDEMGR vai permitir aos estudantes adquirir os seguintes conhecimentos, capacidades e competências:

- *Capacitar o desenvolvimento de competências que permitam aos candidatos desenvolver investigação independente em áreas do ciclo de vida completo dos recursos minerais;*
- *Estas competências incluem a capacidade de formular um problema significativo, e de desenvolver as competências conceptuais e metodológicas apropriadas que permitam o seu enquadramento e a sua decomposição analítica. Incluem também o desenvolvimento de ferramentas, experimentais e/ou de modelação*

conceptual que permitam a sua análise e interpretação fenomenológica ou estocástica.

- As competências incluem igualmente a capacidade de relacionar o tópico de investigação com um enquadramento mais amplo do conhecimento na área disciplinar relevante.

Estas competências vão permitir o desenvolvimento de capacidades para exercer as seguintes funções: a) docência do ensino superior nas suas áreas e sub-áreas de formação, b) condução e realização de investigação científica autónoma e em participação; c) atividades industriais e/ou administrativas de coordenação, supervisão e inovação; d) capacidade para integrar equipas interdisciplinares de investigação, inovação e desenvolvimento; e) Capacidade de liderança utilizando padrões culturais e éticos socialmente responsáveis.

- A aquisição progressiva destes conhecimentos, capacidades e competências é aferida utilizando os seguintes mecanismos: a) contactos entre supervisores tutoriais e estudantes; b) trabalhos parcelares realizados nas UC's; c) Relatórios de evolução da investigação científica envolvida na tese; d) reuniões periódicas da CC do CE.

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

Attendance of the PDEMGR will allow students to acquire the following knowledge, abilities and skills:

- Enable the development of skills that allow candidates to perform independent research in areas of the complete lifecycle of mineral resources;

- These skills include the ability to formulate a significant problem and to develop the conceptual and methodological skills that allow its analytical framework and breakdown. They also include the development of experimental and/or conceptual modelling tools that allow its phenomenological or stochastic analysis and interpretation.

- Skills also include the ability to relate the research topic to a broader framework of knowledge in the relevant subject area.

These skills will allow the development of abilities to perform the following roles: a) higher education teaching in their areas or subareas of training, b) leading and performing autonomous or participated scientific research; c) industrial and/or administrative activities of coordination, monitoring and innovation; d) the ability to integrate interdisciplinary research, innovation and development teams; e) leadership ability using cultural and ethical standards which are socially responsible.

- Progressive acquisition of these knowledge, abilities and skills is assessed by means of the following mechanisms: a) contacts between students and tutorial supervisors; b) periodic work carried out in the CUs; c) Reports on the evolution of the scientific research relating to the thesis; d) regular meetings of the SC of the CS.

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

A cada 4 anos ou sempre que se justificar. O ciclo de estudos não foi ainda alterado desde a sua adequação devido à sua versatilidade e adaptabilidade a temas de investigação muito diversos.

A atualização do conteúdo científico do ciclo de estudo é feita continuamente e é normalmente independente da alteração do plano curricular. É incorporada quer a nível curricular, quer na realização da tese. A nível curricular os docentes incorporam as alterações relevantes no estado da arte que tenham surgido no âmbito da sua UC. A nível da realização da tese esta deve incidir sobre temas originais que representem um avanço no conhecimento da sua área de realização. A alteração do plano de estudos é uma medida mais radical que pode ter várias justificações, desde razões de ordem pragmática visando a otimização de recursos, até à própria alteração para incorporar radicalmente novas áreas relevantes de conhecimento científico ou tecnológico.

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

Every 4 years, or whenever necessary. The cycle of studies has not been adapted since its implementation because it is very versatile and adaptable to multiple research themes.

The updating of scientific content for the cycle of studies is made on an ongoing basis and it is usually dependant on the change of the curricular plan. It is incorporated both on a curricular level and on the thesis preparation. At the curricular level, teachers incorporate any relevant changes to the state of the art that have been registered within the field of their CU. At the thesis preparation level, it should focus on original themes that represent a knowledge breakthrough in the subject area of the thesis. The change of the study plan is a more drastic measure that may have several justifications, from pragmatic reasons that aim the optimisation of resources to more radical changes that incorporate new relevant areas of scientific or technological knowledge.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

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:28 h, OT:5 h

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

Joaquim Eduardo Sousa Góis - TP:28 h, OT:5 h

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

Integração conceptual dos 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 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:

Conceptual integration of the fundamental procedures of data analysis with spatial variability (Geostatistics) with the aim of forming a body of knowledge that can have an effective and rigorous practical application in a mining, geo-environmental or geo-technical environment. Allow students to familiarize with the concepts and procedures of Geo-statistics so that these can be theoretically and practically used in a rigorous way.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Diferenças conceptuais entre estatística clássica e geoestatística. Introdução histórica. Algumas aplicações estatísticas a problemas mineiros, nomeadamente em 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. Estimação global e pontual e respetiva variância do erro de estimação. O método da krigagem - normal, simples, da indicatriz, com deriva, co-krigagem e co-krigagem co-colocalizada. O método do ponto fictício ("cross-validation"). Introdução à simulação geoestatística.

6.2.1.5. Syllabus:

Conceptual differences between standard statistics and geostatistics. Historical introduction. Some statistical applications to mining problems, namely ore reserve calculation: introduction to T-Sichel estimator, concept of disperse and Krige's additivity relationship. Geo-referentiation: spatial description – various types of graphic representation. Structural analysis: definition of regionalized variable and fundamentals of geostatistics; the variogram – experimental, theoretical and fitting models – isotropy and anisotropy situations; adjustment of theoretical models. Global and point estimate and corresponding estimation error variance. Kriging method – normal, simple, indicating, universal, co-kriging and co-colocalized co-kriging. Cross-validation method. Introduction to geostatistical simulation.

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

Considerando as particularidades dos conteúdos programáticos propostos e o carácter singular desta UC de estatística aplicada a dados georreferenciados, procurar-se-á introduzir o estudante, de forma faseada e contínua, nos novos conceitos teóricos e a respetivas aplicações práticas. O recurso a casos de estudo e a exemplos de aplicação concreta, há muito consagrados na bibliografia, será a metodologia preferencialmente utilizada para estabelecer a interligação entre os conteúdos e os objetivos propostos.

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

Considering the particularities of the proposed syllabus and the unique character of this UC on applied statistics to geo-referenced data, the students will be phased and continuously introduced to new theoretical concepts and practical applications. Reference to case studies and to practical application examples, which have long been part of the bibliography, will be the preferred methodology to establish the interconnection between the syllabus and the set out objectives.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Sessões de ensino e discussão presenciais complementadas com componente tutorial.

Tipo de Avaliação: Avaliação distribuída sem exame final (realização de um trabalho final).

Fórmula de avaliação: A classificação final é calculada com base na apreciação qualitativa do desempenho, 20%, e quantitativa do(s) trabalho(s) escrito(s), 80%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching and discussion classroom sessions complemented with a tutorial component.

Type of assessment: Distributed evaluation without final examination (presentation of a final essay).

Evaluation formula: The final grade is calculated based on the performance qualitative assessment (20%) and on the quantitative evaluation of written essay(s) (80%).

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

No sentido de ir ao encontro dos objetivos da unidade curricular, a metodologia de ensino proposta, tendo em conta as aplicações práticas durante e após as apresentações teórica dos diversos conceitos, preconiza que às aulas de exposição de conceitos teóricos, se seguiam, imediatamente, as concretizações das definições anteriormente abordados, através das aplicações práticas sugeridas em 6.2.1.7

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

In order to meet the objectives of the curricular unit and taking into account the practical applications during and after the theoretical presentations of several concepts, the proposed teaching methodology recommends that, immediately after the theoretical classes explaining the concepts, students should put into practice the definitions previously covered, as suggested in 6.2.1.7.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

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

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

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

Mapa X - Modelação Aplicada/Applied Modelling

6.2.1.1. Unidade curricular:

Modelação Aplicada/Applied Modelling

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

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho - TP:56 h; OT: 10 h

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

Não aplicável

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

Pretende-se que o estudante adquira a compreensão fundamental sobre a estruturação do modelo dum processo, qualquer que seja a sua natureza, e adquira ferramentas que permitam tomar consciência das limitações desses próprios modelos.

Os objetivos fundamentais são três:

- 1. A aquisição das principais e mais comuns técnicas de modelação analítica utilizada na investigação dum largo espectro de campos científicos quantitativos;*
- 2. Análise crítica: levantamento dos pressupostos implícitos e explícitos dum modelo encarado sempre como uma aproximação da realidade;*
- 3. Métodos numéricos e/ou algorítmicos específicos para resolver formulações quantitativas complexas*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

It is intended that the student acquires the fundamental understanding about the structuring of modelling a process, whatever its nature, and assimilates the tools which allow them to be aware of the limitations of the said models.

There are three fundamental objectives:

- 1. The acquisition of the main and most common analytical modeling techniques used in the research of a broad range of quantitative scientific fields;*
- 2. Critical analysis: survey of implicit and explicit assumptions of a model always regarded as an approximation to reality;*
- 3. Specific numerical and/or algorithmic methods to solve complex quantitative formulations.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa tem duas componentes. Uma genérica sobre os princípios fundamentais da modelação matemática de processos, e outra específica desenhada de acordo com o perfil de cada estudante e relativa ao tema da sua tese.

Na componente genérica os temas abordados são os seguintes:

- Delimitação espaço temporal;

- *Definição de quantidades: constantes, parâmetros, variáveis de entrada e de saída e graus de liberdade;*
- *Princípios de conservação: continuidade total e continuidade dos componentes;*
- *Classificação de modelos: parâmetros distribuídos versus concentrados; Modelos discretos, contínuos e implícitos; Modelos determinísticos e estocásticos; Invariantes e temporalmente variáveis; homogeneidade. Modelos de balanço populacional.*

Na componente específica os temas programáticos podem incidir sobre qualquer uma das três fases de desenvolvimento dum modelo de simulação, em acordo com o perfil do estudante: concepção e desenvolvimento, algoritmia e interpretação física dos resultados.

6.2.1.5. Syllabus:

The program has two components: a generic one about the fundamental principles of mathematical modelling of processes, and another one which is specifically designed according to the profile of each student and regarding the theme of their thesis.

In the generic component the topics addressed are as follows:

- *Space-time delimitation;*
- *Definition of quantities: constants, parameters, input and output variables and degrees of freedom;*
- *Principles of conservation: total continuity and continuity of the components;*
- *Classification of models: distributed versus concentrated parameters; Discrete, continuous and implicit models; Deterministic and stochastic models; Temporally invariant and time variant; Homogeneity; Population balance models.*

The specific component can focus on any one of the three phases of development of a simulation model, according to the student's profile: design and development, algorithms and physical interpretation of the results.

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

Existe na UC um substrato epistemológico que enquadra e subordina quer os objetivos a alcançar, quer os conteúdos. Um modelo é encarado como uma representação conceptual, dotada de coerência interna e fechada sobre si mesma, dum processo real. Constitui uma representação simplificada da realidade na forma de uma abstração matemática figurativa, mas constitui, simultaneamente, uma representação completa num domínio arbitrariamente delimitado. O processo é um conjunto de atividades, e portanto de fenómenos, com uma existência física concreta. O sistema será uma descrição formal do processo, tendo subjacente uma sua delimitação espacial e temporal, e uma estrutura interpretativa.

A componente genérica da UC visa tornar compreensível e enraizar este enquadramento epistemológico. Na componente específica o estudante deve intervir ativamente num modelo figurativo (na sua conceção, na sua construção ou na sua interpretação) tendo sempre em conta a prevalência conceptual.

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

In this CU there is an epistemological substrate that frames and subordinates both the set objectives and the syllabus. A model is a conceptual representation of a real process with internal consistency and closed on itself. It constitutes a simplified representation of reality in the form of a mathematical figurative abstraction, but simultaneously constitutes a full representation in an arbitrarily delimited domain. The process is thought as a set of activities, and therefore of phenomena, with a concrete physical existence. The system will be a formal description of the process, framed by its spatial and temporal boundaries, and providing an interpretive structure.

The generic component of UC aims to make explicit and interiorize this epistemological framework. On the specific component, the student must actively intervene in his own figurative model (its design, algorithm construction or interpretation) always taking into account the conceptual prevalence.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Os estudantes têm de adquirir conhecimentos sobre as fundamentações e os métodos de modelagem quantitativa e devem ainda participarem num seminário interdisciplinar aberto. Neste seminário, o estudante discute, de forma compreensível para o público, o sistema a ser modelado, o modelo desenvolvido e os meios de validação do modelo; aqui, a ênfase é sobre o próprio processo de modelização, em vez da relevância dos resultados para a disciplina da pesquisa. Através deste seminário, os estudantes desenvolvem as competências necessárias para comunicar com investigadores doutras áreas disciplinares e desenvolvem uma perspetiva multidisciplinar que não poderia ser obtida de dentro de um contexto de apenas uma disciplina. A classificação final resulta da avaliação da qualidade do trabalho desenvolvido pelo estudante e será ponderada por uma discussão oral entre o tutor, o orientador e o estudante de doutoramento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The students carry out coursework on the foundations and methods of quantitative modelling and participate in an open interdisciplinary seminar. In this seminar the student discusses the system being modelled, the model developed, and the means of validation of the model in a way that is understandable to the audience; here the emphasis is upon the modelling process itself rather than on the relevance of the results to the subject area of the research. Through this seminar, students develop the skills required to communicate with researchers outside their own subject area, and develop a multidisciplinary perspective they could not obtain from within a

single-subject context. The final grade is the result of the evaluation of the quality of the work carried out by the student and it will be corrected by an oral discussion between the tutor, the thesis supervisor and the doctoral student.

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

O carácter semi-tutorial desta UC permite dois propósitos: a) explicitar a epistemologia de um modelo (pressupostos, simplificações, representação conceptual, transcrição algorítmica e interpretação física) e b) criar mecanismos de autoanálise crítica aplicando ao seu próprio projeto de modelo a metodologia anterior. O primeiro propósito é transmitido essencialmente através de exemplos formais que ou são referidos pelo docente ou pesquisados pelo estudante sob orientação do docente. No segundo propósito (a componente específica) o ensino é integralmente tutorial devendo o estudante comunicar em sessão pública a análise que efetuou ao seu próprio modelo, enquadrado nos seus objetivos de investigação.

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

The semi-tutorial nature of this CU allows two purposes: a) to make explicit the epistemology of a model (assumptions, simplifications, conceptual representation, algorithmic transcription and physical interpretation), and b) to create critical self-analysis mechanisms by applying the previous methodology to their own model. The first purpose is transmitted essentially through formal examples that are referred by the teachers or researched by the student under teacher's guidance. The second purpose (specific component) is attained entirely through tutorial guidance and the student must communicate in a public session the analysis carried out to their own model, framed within its specific research domain.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Clive Dym, "Principles of Mathematical Modeling", Academic Press, 2004, ISBN: 978-0-12-226551-8
Jan Drzymala, Mineral processing. Foundation of theory and practice of mineralurgy, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, (disponível gratuito na Internet), 2007
Barry A. Wills, Tim Napier-Munn, Wills' Mineral Processing Technology, Elsevier, Amsterdam, 2006
R. King, Modeling and Simulation of Mineral Processing Systems, 1st Edition, Butterworth-Heinemann, 2001*

Mapa X - Planeamento da Experimentação/Experimental Planning

6.2.1.1. Unidade curricular:

Planeamento da Experimentação/Experimental Planning

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

António Manuel Antunes Fiúza - OT: 44 horas

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

Joaquim Eduardo de Sousa Góis - OT: 22 horas

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

O estudante deve ficar capacitado para fazer uma análise reflexiva sobre a experimentação (laboratorial ou outra) que irá desenvolver na sua tese: a necessidade, os objetivos, a seleção das variáveis relevantes, o planeamento da experimentação e a eventual necessidade de réplicas. Além deste aspeto, e tendo em conta o tema da investigação a desenvolver, o estudante deverá ficar capacitado para resolver questões relativas à amostragem, ao planeamento correto e minimizado dos ensaios e metodologias quantitativas de interpretação. Competências: O estudante deve ser capaz de elaborar antes da experimentação uma análise reflexiva escalonada que permita responder aos seguintes quesitos:

- A experiência é realmente necessária?*
- Definir os objetivos;*
- Selecionar as respostas que devem ser medidas;*
- Identificar as variáveis relevantes;*
- Projetar a experiência;*
- Tipos de Erros expectáveis;*
- Escolher o número mínimo de experiências;*
- Realizar a experiência; qual o número de réplicas?*

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The student must acquire the ability to perform a previous reflexive analysis on the experimentation (laboratory data or other) that they will develop in the thesis: the need for the experiment, objectives, selection of the relevant variables, experimentation planning and eventual need for replicas. In addition, and taking into account

the theme of research that will be developed, the student must be able to resolve issues relating to sampling, correct experiment planning and minimization and quantitative methodologies of interpretation.

Skills: prior to experimentation, the student must be able to develop a staggered reflective analysis that answer the following conditions:

- *Is the experiment really necessary?*
- *Define the objectives of the experiment*
- *Choose the responses that must be measured*
- *Identify the relevant variables*
- *Design the experiment*
- *Types of errors to expect*
- *Minimum number of experiments*
- *Perform the experiment: How many replicas?*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Como a UC tem um carácter tutorial o programa é adaptada à investigação que o estudante vai desenvolver e poderá incidir sobre alguns dos seguintes temas possíveis:

Amostragem: Componentes do Erro, Heterogeneidade na Constituição e na Distribuição; Natureza dos Lotes a amostrar; Processos de amostragem: directa e estratificada; Plano de amostragem; Tipos de amostragem: aleatória, aleatória estratificada e sistemática; Determinação da grandeza da amostra; Variância da amostragem; Amostragem incremental

ANÁLISE DA VARIÂNCIA E PLANO FACTORIAL DE ENSAIOS: a programação da investigação como controlo da variância: Plano factorial. Planos fraccionados; Plano composto central e plano factorial centrado; Plano factorial a três ou mais níveis; análise de significação dos efeitos; modelo matemático. O método de Plackett e Burman.

ANÁLISE DE DADOS SEQUENCIAIS: Análise da Correlação, Limites de Confiança Para a Recta de Regressão, Limites de Confiança Para os Parâmetros, splines e cadeias de Markov.

6.2.1.5. Syllabus:

The CU has a tutorial programme that is adapted to the research that the student will develop and may focus on some of the following possible themes:

SAMPLING: Error components; Heterogeneity in the constitution and in the distribution; Nature of Lots to be sampled; Sampling procedures: direct and stratified; Sampling plan; Types of sampling: random, random stratified and systematic; Determining the sample size; Sampling variance; Incremental sampling

ANALYSIS of VARIANCE and FACTORIAL DESIGN PLAN: Research programming as variance control: Factorial Plan; Fractional Factorial Design; Central composite and centered factorial design; Factorial design with three or more levels; Analysis of significance of the effects; Mathematical model. The Plackett and Burman method.

SEQUENTIAL DATA ANALYSIS: Correlation Analysis, Confidence limits for the regression, Confidence limits for the parameters, Splines, and Markov chains.

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

A UC é altamente personalizada, uma vez que é adaptada a cada tema de investigação e tem um carácter tutorial. Como se referiu o programa para cada estudante é selecionado de um vasto leque de temas possíveis e tem por objetivo garantir que o estudante adquirirá as ferramentas necessárias para poder planear corretamente a investigação que desenvolverá durante a sua tese. Existe assim uma sintonia completa entre as possíveis questões de planeamento da experimentação, incluindo a amostragem, o plano de ensaios, a minimização da variância estranha, e as metodologias conceptuais que devem ser utilizadas para que o planeamento da experimentação permita que este seja harmonioso e contemple “à priori” a resolução de eventuais dificuldades - p.e. as resultantes heterogeneidade do objeto a amostrar.

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

The CU is highly personalized, since it is adapted to each research theme and has a tutorial nature. As stated, the programme for each student is selected from a vast range of possible themes and aims to ensure that the student will acquire the tools necessary to be able to properly plan the research to be developed during the thesis. There is thus a complete tuning between the possible experiment planning issues, including sampling, the experimental programming, the minimization of the external variance and the conceptual methodologies to be used for the planning of experimentation allowing its harmony and the a priori resolution of any foreseen difficulties – e.g. the heterogeneity of the object to be sampled.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Numa reunião prévia entre o docente da unidade curricular, o orientador da investigação e o estudante define-se o tema do trabalho que este deve desenvolver e os seus objetivos e que será apresentado na forma de relatório. É recomendada ao estudante bibliografia fundamental. O estudante deve incluir no seu trabalho os seguintes pontos: Análise reflexiva sobre a experimentação selecionada, e planeamento sobre a sua realização com as devidas justificações. A classificação final resulta da avaliação da qualidade do trabalho desenvolvido pelo estudante e será ponderada por uma discussão oral entre o tutor, o orientador e o estudante de

doutoramento.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The teacher of the curricular unit, the research tutor and the student meet previously to define the theme of the work the student will develop, its objectives and what will be presented in the form of report. Fundamental bibliography is recommended to the student. The student's work must include the following points: reflective analysis on the selected experimentation, and planning of the the work development with due justifications. The final grade is the result of the evaluation of the quality of the work carried out by the student and it will be corrected by an oral discussion between the tutor, the thesis supervisor and the doctoral student.

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

O método tutorial é o mais apropriado para lidar com temas extremamente específicos como os envolvidos na experimentação (laboratorial, informática ou de outra natureza) que conduzirá a uma tese de doutoramento. Assim, os passos metodológicos fundamentais – a) definição dos objetivos da experimentação, b) definição do contexto, c) definição do modelo teórico, d) projetar a experimentação, e) conceber os aparelhos, f) realizar experimentação preliminar, g) executar o plano, h) fazer a análise dos dados e i) tirar conclusões e analisá-las – podem ser definidos e adaptados aos contextos específicos de cada tema de investigação.

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

The tutorial method is the most appropriate to deal with extremely specific themes as those involved in experimentation (computer, laboratory or another) that will lead to a PhD thesis. Thus, the fundamental methodological steps – a) definition of the objectives of the experimentation, b) context definition c) definition of a theoretical model, d) design of the experiments e) design of the apparatus, f) performance of preliminary experimentation, g) execution of the plan, h) data analysis and i) conclusions and critical analysis – can be defined and adapted to the specific contexts of each research theme.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Pierre Gy; Hétérogénéité échantillonnage homogénéisation. ISBN: 2-225-81313-2, 1988
John C. Davis; Statistics and data analysis in geology. ISBN: 0-471-83743-1, 2003
William G. Cochran, Gertrude M. Cox; Experimental designs. ISBN: 0-471-54567-8, 1992
Paul H. Kvam, Brani Vidakovic, Nonparametric Statistics with Applications to Science and Engineering ISBN: 978-0-470-08147-1, 2007*

Mapa X - Programação e Gestão da Investigação/Programming and Management of Research

6.2.1.1. Unidade curricular:

Programação e Gestão da Investigação/Programming and Management of Research

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

António Manuel Antunes Fiúza - OT: 44 horas

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

Maria de Lurdes Proença de Amorim Dinis - OT: 22 horas

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

Os principais objetivos são os seguintes: saber quem financia a investigação, como se aufera a sua qualidade, princípios a ter em conta a ter em conta na apresentação duma candidatura, princípios ética subjacentes à investigação e linhas orientadores de como comunicar a investigação realizada (relatórios e artigos).

As principais competências que devem ser adquiridas são as seguintes:

- Como preparar um novo projeto de investigação e alternativas de financiamento;
- Princípios éticos fundamentais na investigação;
- Linhas estratégicas alternativas condutoras da investigação;
- Comunicar a investigação realizada: saber apresentar um relatório e artigos científicos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The main objectives are the following: to know who funds the research, how research quality is measured, principles to be taken into consideration when submitting an application, ethical principles underlying the research and guidelines on the communication of research (reports and articles).

The core skills to be acquired are as follows:

- How to prepare a new research project and funding alternatives;
- Fundamental ethical principles in research;

- *Alternative strategic lines as research guidelines;*
- *Communicate research results: knowing how to make a report and organize scientific articles.*

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

A UC tem um carácter tutorial e podendo o programa versar alguns dos seguintes temas possíveis:

- *Financiamento da Investigação: Algumas alternativas disponíveis (sectores público e privado e financiamento comunitário; princípios a ter em conta na apresentação duma candidatura.*
- *Pesquisa bibliográfica e levantamento do estado da arte,*
- *Qualidade da investigação: Análise de sistemas de aferição de qualidade.*
- *Estratégias de Investigação*
- *Estruturas de gestão da investigação e suportes infra-estruturais*
- *Ética da investigação*
- *Epistemologia do conhecimento científico e da tecnologia*
- *Políticas sobre investigadores*
- *Políticas sobre a iniciação à investigação e procedimentos*
- *Comunicação da Investigação: Relatórios e Artigos científicos; Estruturas.*

6.2.1.5. Syllabus:

The CU has a tutorial nature and the program can include some of the following themes:

- *Research funding: some available alternatives (public and private sectors and Community funding; principles to be taken into account when submitting an application.*
- *Bibliographical research and survey of the state of the art,*
- *Quality of research: analysis of quality benchmarking systems.*
- *Research strategies*
- *Research management structures and support arrangements*
- *Research ethics*
- *Epistemology of scientific knowledge and technology*
- *Research staff policies*
- *Policies on introduction to research and procedures*
- *Communication of the research: reports and scientific articles; Structures.*

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

Nesta UC o estudante é introduzido nos mecanismos da investigação científica percorrendo as várias etapas temporais envolvidas na programação e na gestão da investigação: a escolha dum programa de financiamento, preparar a candidatura, princípios éticos, preparação do plano de investigação plano e comunicação dos resultados. A aquisição destas competências é feita através de três mecanismos: a) casos de estudo ou b) preparação de um planos de investigação sobre um tema adjacente à da sua tese ou c) escrita dum artigo científico. Existe assim um entrosamento íntimo entre objetivos programáticos e as competências a adquirir.

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

In this CU the student is introduced into the mechanisms of scientific research through the various steps involved in programming and management of research: the choice of a funding program, preparation of an application, ethical principles, formulation of the research plan and communication of the results. The acquisition of these skills is made through three mechanisms: a) case studies or b) formulation of research plans on a theme adjacent to the thesis and c) production of a scientific paper. Therefore, there is a close relationship between the programme objectives and the skills to be acquired.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

A unidade curricular tem um carácter tutorial: haverá reuniões periódicas com uma periodicidade quinzenal entre o docente e os estudantes em que serão traçadas as linhas gerais de um dos temas acima referidos. Os estudantes terão de desenvolver individualmente um trabalho sobre um dos seguintes temas: a) Levantamento do estado da arte numa área próxima da que será desenvolvida na sua tese, mas não exatamente na mesma; b) Apresentação da proposta de um projeto de investigação; c) Elaboração de um relatório sobre atividades de investigação que o estudante já tenha desenvolvido; d) Escrita de um artigo científico sobre atividades anteriormente desenvolvidas. Avaliação distribuída sem exame final

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The curricular unit has a tutorial nature: there will be regular meetings fortnightly between the tutor and the students where they will establish the general lines of one of the above mentioned themes. Students will have to individually develop a written essay on one of the following themes: a) Survey of the state of the art on a close field to the one which will be developed in the thesis, but not exactly the same; b) Presentation of a proposal for a research project; c) Preparation of a report on research activities that the student has already developed; d) Writing a scientific paper on activities previously undertaken. Type of assessment: Distributed evaluation without final examination.

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

O carácter tutorial desta UC permite adaptá-la a cada estudante de doutoramento, tendo em conta a área de investigação em que este vai desenvolver a sua atividade. Permite também ter um figurino em que a valoração de cada competência é específica e adaptada. Garante-se desta forma que cada estudante incorpore os objetivos gerais da UC (preparação de projetos, ética, estratégia da investigação e comunicação da investigação), através do acompanhamento tutorial que os irá orientar no tema da sua investigação.

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

The tutorial nature of this CU means it can be adapted to each doctoral student, taking into account the research area in which they will develop their work. It also allows a self-tailored arrangement in which the valuation of each skill is specific and adapted. This ensures that each student incorporates the general objectives of the CU (project preparation, ethics, research strategy and communication) through tutorial guidance about the theme of their research.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Andreas Ochsner; Introduction to scientific publishing. 2013, ISBN: 978-3-642-38645-9

Mapa X - Seminário de Projeto de Investigação/ Seminar - Research Project

6.2.1.1. Unidade curricular:

Seminário de Projeto de Investigação/ Seminar - Research Project

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

Alexandre Júlio Machado Leite - OT: 40 horas

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

Não aplicável

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

Nesta UC de Seminário de Projeto de Investigação, pretende-se que o estudante adquira capacidade de compreensão e estudo sistemático numa determinada área científica, desenvolva competências, aptidões e métodos de investigação associados a essa área do saber e coloque em prática capacidades para conceber, projetar e realizar uma investigação significativa num quadro de exigência ética e segundo padrões de qualidade.

Como processo metodológico de aprendizagem, o estudante é chamado a elaborar um relatório durante a UC que, no final da mesma, será submetido a um júri constituído para o efeito. Esse relatório será alvo de apresentação oral e discussão com o referido júri. Deste modo, também se possibilita que o estudante obtenha competências de síntese e análise crítica de novas ideias bem como de comunicação por diversos meios com os seus pares e a sociedade em geral.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The purpose of this Seminar - Research Project CU is that students acquire comprehension skills and methodical study in a particular scientific area, develop skills and research methods associated with that area of knowledge, and put into practice the abilities to conceive, design and carry out significant research in a framework of ethical demand and according to quality standards.

As a methodological process of learning, the student will be requested to prepare a report during the UC which will be assessed at the end of the CU by a jury set up specifically for this purpose. This report will be presented and discussed in an oral session with the said jury. This allows the student to acquire critical skills of synthesis and analysis of new ideas as well as communication skills in various ways with their peers and society in general.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa desta UC englobará um conjunto de temas no âmbito do tema geral de tese escolhido por cada estudante. Será do envolvimento com esses temas, definidos em conjunto com os orientadores, que o estudante alcançará os resultados de aprendizagem e competências acima definidas. Deste modo, o programa desta UC, será adequado a cada estudante no âmbito do seu tema de tese.

Em paralelo, será proposto do estudo o documento “A Estratégia do Projeto” de Carlos Madureira, António Fiúza e Cardia Lopes, incluído na Bibliografia obrigatória da UC.

Sendo o referido documento elaborado para a investigação em tecnologia e gestão de recursos minerais, facilmente nele se encontram metodologias aplicáveis a qualquer área de investigação. Será dado particular

realce ao capítulo “Metodologia do Projeto Sistemico” como processo de orientador da investigação.

6.2.1.5. Syllabus:

The programme of this CU incorporates a set of topics under the general theme of the thesis chosen by each student. From their involvement with these topics, defined in collaboration with their supervisors, each student will achieve the knowledge and skills results outlined above. Therefore, the programme of this CU will be tailored to each student within the theme of their thesis.

Concomitantly, the teacher will propose the study of the document “A Estratégia do Projeto” (The Project Strategy) by Carlos Madureira, Antonio Fiuza and Cardia Lopes, included in the mandatory bibliography of the CU.

Since this document is intended for research in technology and management of mineral resources, it is easily applicable to any area of research. Particular emphasis will be given to chapter “Metodologia do Projeto Sistemico” (Methodology of the Systemic Project) as research guiding process.

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

Compreendendo esta UC a necessidade de elaboração de um relatório escrito, com uma proposta de projeto de trabalhos a realizar no âmbito do tema de tese escolhido, este evidenciará muitos pormenores dos conteúdos programáticos definidos em parceria entre os orientadores e o estudante bem como o grau de envolvimento deste último com esses conteúdos, ao fim de um ano de investigação. Será através desse envolvimento que o estudante dará passos no sentido dos objetivos definidos na UC.

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

This CU includes the need to prepare a written report, along with a proposal for work project to be implemented under the chosen thesis theme. This will clarify many details of the syllabus defined in a partnership between the supervisors and the student, as well as the student's degree of involvement with those contents after one year of research. This involvement will allow the student to move towards the objectives set in the CU.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Esta UC tem como objetivo permitir a realização de um percurso de investigação orientado de tal forma que, no final do primeiro ano letivo do ciclo de estudo, o estudante possua um relatório escrito com uma proposta de projeto de trabalhos a realizar nos restantes dois anos. Este relatório deverá evidenciar uma clara coerência do processo de elaboração de uma tese original e o grau envolvimento do estudante com o tema de tese escolhido e a sua capacidade de domínio do mesmo.

O relatório será organizado em estrutura discutida com o(s) orientador(es), e terá um calendário das atividades a realizar, que projetem o término da tese em tempo útil.

A grande componente de trabalho individual, impõe a necessidade de realização de reuniões de avaliação com os orientador(es) ao ritmo da investigação.

A avaliação será efetuada através de um relatório de seminário, sua apresentação e discussão - 100%.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The objective of this CU is to allow the research journey to be oriented in such a way that, by the end of the first academic year of the CS, the student has a written report with a proposal for a work project to be undertaken in the following two years. This report should demonstrate a clear coherence in the process of writing an original thesis and the degree of involvement of the student with the chosen theme of the thesis, as well as their ability in the domain.

The structural organisation of the report will be discussed with the supervisor(s), and it will include a schedule of the activities to be undertaken, indicating the end of the thesis in due time.

The vast individual labor imposes the need to conduct review meetings with the supervisor(s) at the rhythm of the research.

The evaluation will include a seminar report and its presentation and discussion - 100%.

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

Compreendendo esta UC a necessidade de elaboração de um relatório escrito, a sua elaboração permitirá que o estudante se envolva na área científica do tema escolhido, que desenvolva competências, aptidões e métodos de investigação associados a essa área do saber e que coloque em prática capacidades para conceber, projetar e realizar uma investigação significativa num quadro de exigência ética e segundo padrões de qualidade. Desde modo, a metodologia de ensino proposta pode adequar-se aos objetivos de aprendizagem de partida nesta UC.

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

This CU includes the need to prepare a written report, which will allow the student to engage in the scientific area of the chosen theme, develop skills and research methods associated with that area of knowledge, and put into practice the abilities to conceive, design and carry out significant research in a framework of ethical demand

and according to quality standards. This way, the proposed teaching methodology can be adapted to the starting learning objectives for this CU.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

C. M. Novais Madureira, A. M. Antunes Fiúza, J. M. Cardia Lopes; A Estratégia do Projeto, Documento Interno DEM, 1992;

C. M. Novais Madureira; A Metodologia Sistemática, Documento publicado na Revista Geosistemas do IST, 1992; Ainda Bibliografia específica de cada tema de investigação escolhido;.

Mapa X - Elaboração de Tese/ Preparation of the dissertation

6.2.1.1. Unidade curricular:

Elaboração de Tese/ Preparation of the dissertation

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

Alexandre Júlio Machado Leite (1 estudante).

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

José Manuel Soutelo Soeiro de Carvalho (1 Estudante)

Mário Rui Machado Leite (1 Estudante)

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

Na UC de Elaboração de Tese do PDEMGR, o Estudante deve levar a cabo um projeto de investigação, na área de um tema à sua escolha, que conduza à construção de uma Tese de Doutoramento com contributos de investigação originais. Este processo deve ser conduzido em sintonia com o(s) respetivo(s) orientador(es). No final da UC, deve ser submetida para apreciação uma Tese que possua os referidos contributos originais para a sub-área do conhecimento em que se insere e que revele, simultaneamente, um conhecimento profundo das disciplinas científicas envolvidas na investigação. Ao mesmo tempo, deve demonstrar a autonomia do Estudante em todo o processo de investigação realizado.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

In this CU of the PDEMGR, the student must develop a research project within a scientific area chosen by the student that leads to the publication of a doctoral thesis with original research contributions. This process must be conducted in line with the respective supervisor(s).

At the end of the CU, the student must submit for consideration a thesis that has the mentioned original contributions to that specific area of knowledge and also reveals a thorough knowledge of scientific disciplines involved in the research. At the same time, it should demonstrate the student's autonomy in the whole process of research carried out.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O estudante, na UC de Elaboração de tese, realiza um processo de investigação programado em ano letivo anterior, na UC "Seminário de Projeto de Investigação".

Essa programação foi previamente aprovada por um júri, constituído para o efeito, e dela constam os conteúdos programáticos mais importantes para a elaboração de uma tese original. Naturalmente que, tais conteúdos, estarão relacionados com o tema de tese escolhido por cada estudante.

6.2.1.5. Syllabus:

In the year prior to this CU, the student conducts a programmed research within the CU "Seminar - Research Project".

That programme has been previously approved by a jury, set up for this purpose, and it contains the most important syllabus for the preparation of an original thesis. Naturally, such content will be related to the theme of the thesis chosen by each student.

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

A aprovação prévia, em UC de ano letivo anterior, do programa de trabalhos que conduza à elaboração de uma tese original, do qual fazem parte os conteúdos programáticos no âmbito do tema escolhido para investigação, permite garantir a coerência do processo que conduzirá à conclusão da tese em tempo útil.

O programa de trabalhos anteriormente referido e aprovado, será alvo de revisões periódicas durante esta UC, nomeadamente em reuniões de avaliação dos trabalhos concluídos e de programação de atividades futuras.

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

The previous approval (in a CU from the previous academic year) of a work programme that leads to the execution of an original thesis, including the syllabus of the theme chosen for research, ensures the coherence of the process that will lead to the end of the thesis in due time.

This previously mentioned and approved work programme, will be regularly reviewed throughout this CU, namely in review meetings of the work performed and programming of further research.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

As características peculiares desta UC, com uma grande componente de trabalho individual e original, impõem uma metodologia que assenta na discussão entre o estudante o(s) seu(s) orientador(es). Em reuniões programadas ao ritmo da investigação, realizam-se avaliações do trabalho desenvolvido e projetam-se trabalhos futuros.

A avaliação é efetuada de acordo com a legislação nacional e os regulamentos da Universidade.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

The unique characteristics of this CU, with a major component of individual and original work, demands a methodology based on periodic discussions between the student and their supervisor(s). These meetings will be programmed according to the development of the research and will allow the evaluation of the work performed and the programming of further research.

Evaluation is made according to national legislation and the regulations of the University.

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

O regime tutorial em que se desenvolve esta Unidade Curricular, com frequentes reuniões entre o Estudante e o(s) seu(s) orientador(es), é o melhor garante de que os objetivos de aprendizagem definidos serão atingidos.

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

The tutorial system of this CU, with frequent meetings between the student and the supervisor(s), is the best guarantee that the defined scientific research objectives will be met.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

C. M. Novais Madureira, A. M. Antunes Fiúza, J. M. Cardia Lopes; A Estratégia do Projeto, Documento Interno DEM, 1992;

C. M. Novais Madureira; A Metodologia Sistémica, Documento publicado na Revista Geosistemas do IST, 1992; Bibliografia específica da área do saber do tema de investigação escolhido;

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, a distribuição das temáticas a abordar, dos objetivos definidos e das horas de contato e totais definidas. A um nível global é permitido aos estudantes a escolha de uma área de trabalho que se adeque ao tema de doutoramento. As UC's foram concebidas para permitir a sua adaptação ao perfil da investigação específica que será desenvolvida na tese de Doutoramento de cada estudante. As UC's têm assim uma componente genérica, idêntica para todos os estudantes, e uma componente específica individual.

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. As a general rule, students are allowed to choose a working area related to their PhD theme. The CUs are design to allow their adaptation to the specific research profile that will be developed in the doctoral thesis by each student. Thus, the CUs have a generic component, identical for every student, and a specific individual component.

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 do estudante. Esta quantificação é realizada em concordância com o Regulamento de Aplicação Sistema Créditos Curriculares aos CE e Cursos da UP, que estabelece que 1 crédito corresponde a 27h trabalho estudante.

No início de cada semestre a CC do CE reúne-se afim de organizar o semestre, juntamente com a CA. 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 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. This quantification is performed following the Regulation on the Application of the Curricular Credit System to the CS and the Courses of the UP, which states that 1 ECTS corresponds to 27h of student work. At the beginning of each semester, the Scientific and the Monitoring Committee of the CS meets up in order to organize the semester, where considerations are made on the distribution of the available teaching time by the different themes. 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 SIGARRA 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 UC's têm métodos de avaliação distintos, adequadas características aos objetivos definidos em cada UC. No decurso das diferentes UC do CE o estudante é acompanhado de forma tutorial pelo docente da UC a quem compete supervisionar o seu progresso de forma a concretizar os objetivos propostos. O estudante realizará um trabalho científico a ser avaliado pelo docente ou por um júri designado. Acresce que os inquéritos pedagógicos permitirão detetar potenciais situações de inconformidade.

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.

Throughout the different CUs of the CS the student has the tutorial guidance of the UC's teacher, who is responsible for overseeing their progress in order to achieve the proposed objectives. The student will carry out a scientific work to be evaluated by the teacher or a designated jury. The educational surveys will allow the detection of potential situations of nonconformity.

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 do estado da arte, em algumas unidades curriculares;*
- 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 "Tese".*

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 the state of the art in some curricular units;*
- 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 CU;*
- Scientific work carried out under the supervision of a teacher / researcher, and within a research group in the context of the "Thesis".*

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	0	0	1
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	0	0	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	0	0	1
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.

Tratando-se de um ciclo de estudos a nível doutoral, com estudantes de nível pós-graduado, o sucesso em todas as unidades curriculares e respetivas áreas científicas é de 100%.

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

Since this is a doctoral cycle of studies with postgraduate level students, the success in every curricular unit and related scientific areas is of 100%.

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

Atendendo ao restrito nº de estudantes, quando existe um problema e dado o regime tutorial das UC's, o estudante contata o docente nas reuniões periódicas ou extraordinárias entre ambos expondo as suas dificuldades, o qual o orienta no sentido de as superar. A frequência de formações complementares, noutras UC's da UP e em regime não tutorial, tem sido sempre autorizada apesar do seu carácter excecional. Durante a realização da investigação o sucesso da progressão dos estudantes é avaliado no final do 1º ano através do relatório do Seminário de Projeto de Investigação e da apresentação pública do mesmo. A inscrição definitiva é dependente desta avaliação pela comissão científica. Durante a investigação a progressão é verificada nas reuniões entre o estudante e o orientador/es, o qual sugere linhas orientadoras e corrige a trajetória da investigação. Caso ocorra um acontecimento excecional o orientador comunica-o ao Diretor do CE que se inteira da situação e toma as medidas necessárias.

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

Because of the reduced nr. of students and due to the tutorial system of the CUs, whenever there is an issue the student contacts the teacher in a periodic or extraordinary meeting and explains the difficulties they feel. The teacher will guide him in order to overcome those issues. The attendance of complementary training in other CUs at UP in a non-tutorial system has always been authorized, despite its exceptional nature. The students' progress on the research being carried out is evaluated at the end of the 1st year by means of the Seminar – Research Project report and its public presentation. Final registration is dependent upon this evaluation made by the scientific committee. While research is being carried out, its progress is checked at the meetings that take place between the student and the supervisor(s) who suggests guidelines and corrects the research direction. In case of an exceptional event, the supervisor reports it to the Director of the CS who will take all necessary measures.

7.1.4. Empregabilidade.

7.1.4. Empregabilidade / Employability

	%
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em sectores de atividade relacionados com a área do ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment in areas of activity related with the study programme's area.	0
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained	

employment in other areas of activity

0

Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating

0

7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.

Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.

7.2.1. Indicação do(s) Centro(s) de Investigação devidamente reconhecido(s), na área científica predominante do ciclo de estudos e respetiva classificação (quando aplicável).

A partir de 2015 a principal atividade de investigação centra-se no Centro de Recursos Naturais e Ambiente (CERENA), 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).

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), rated by FCT (Foundation for Science and Technology) 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 Center).

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://a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/4c337fc6-ffbd-4d1a-3904-562616ba0614>

7.2.3. Mapa-resumo de outras publicações relevantes, designadamente de natureza pedagógica:

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/4c337fc6-ffbd-4d1a-3904-562616ba0614>

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

As atividades desenvolvidas pelos estudantes do CE em particular nas de regime tutorial e nas teses, resultam em oportunidades de negócio ou transf. do conhecimento para o tecido empresarial, nacional e internacional. Mt.ª vezes potenciadas pelos projetos de I&D do CE: salientamos (2015) os 4 proj. EU e 1 nacional em que estão envolvidas quer como parceiros, quer como recetores do conhecimento, algumas das principais empresas do sector mineral europeu. Ex.: Susmin:Roşia Montană Gold Corporation, ROU, Agnico-Eagle Suurikuusikko e Outotec Oy FI, Dragon mining Sweden AB, Klondike Gold Corporation PT; no proj. FAME: Wardell Armstrong LLP UK, Geokompetenzzentrum Freiberg e.V. DE, G.E.O.S.INGENIEURGESELLSCHAFT MBH DE, Nickelhütte Aue GmbH DE, Eurocolt PT, Geomet CZ, Keliber Oy FI, GBM Mineral Engineering Consult. Ltd UK. No proj. Bio-CriticalMetals: Sojitz Beralit Tin and Wolfram PT, Geoplano Consultores, PT, GT Engineering Company SA Argentina; No Remine: Tasman Metals AB, Sweden.

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

The activities developed by the CS students, in particular those of tutorial nature and theses, result in business opportunities or knowledge transfer to the business community at national and international level. These are frequently leveraged by R&D projects of the CS, of which we highlight (2015) 1 national and 4 EU projects where some of the main companies in the European mining sector are involved both as partners and as knowledge recipients. SUSMIN: Roşia Montană Gold Corporation, ROU, Agnico-Eagle Suurikuusikko and Outotec Oy FI, Dragon mining Sweden AB, Klondike Gold Corporation PT; FAME project: Wardell Armstrong LLP UK, Geokompetenzzentrum Freiberg e.V. DE, G.E.O.S.INGENIEURGESELLSCHAFT MBH DE, Nickelhütte Aue GmbH DE, Eurocolt PT, Geomet CZ, Keliber Oy FI, GBM Mineral Engineering Consult. Ltd UK. Bio-CriticalMetals project: Sojitz Beralit Tin and Wolfram PT, Geoplano Consultores, PT, GT Engineering Company SA Argentina; REMINE project: Tasman Metals AB, Sweden.

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

Os docentes do PDEMGR estão integrados em centros I&D (FCT), com envolvimento em vários proj. Em 2015, 4 projetos internacionais: H2020 "Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)" e projetos ERA-MIN "SUSMI", "REMinE" e "BIOCriticalMetals". Em 2016 o projeto nacional (FCT) "Processos biológicos no aproveitamento de metais de alta tecn. a partir de subprodutos da atividade mineira". Dentro dos recentemente concluídos (FCTAD): Tec. de Reabilitação de Solos Contaminados c/ Biocombustíveis, Remediação de solos contaminados c/ produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas "verdes" de ZVI, Prod. de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling radionuclides and metals airborne dispersion from a coal-fired power plant, Rehabilitation of

pharmaceuticals-contaminated soils, Opt. do processo de pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Techn. Estes proj. recorreram à investigação conduzida quer por Mestres, quer por estudantes de doutoramento, quer bolsiros de pós-doutoramento.

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

PDEMGR teachers are integrated in R&D (FCT) centres and involved in several projects. In 2015, 4 international projects: H2020 "Flexible and Mobile Economic Processing Technologies (FAME)" and ERA-MIN "SUSMI", "REMinE" and "BIOCriticalMetals". In 2016, the Portuguese national project (FCT) "Processos biológicos no aproveitamento de metais de alta tecn. a partir de subprodutos da atividade mineira". From those recently concluded (FCTADl): Tec. de Reabilitação de Solos Contaminados c/ Biocombustíveis, Remediação de solos contaminados c/ produtos farmacêuticos utilizando nanopartículas "verdes" de ZVI, Prod. de Perfis Pultrudidos Híbridos, Modeling radionuclides and metals airborne dispersion from a coal-fired power plant, Rehabilitation of pharmaceuticals-contaminated soils, Opt. do processo de pultrusão e Low Cost In-Situ Arsenic Mitigation Techn. These projects used the research made by master's graduates, PhD students, and postdoctoral fellows.

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^a de Minas da FEUP para realização de serviços na área da Engenharia de Minas, apresentam-se os ex. seguintes:

- REN (Levantamento do estado ambiental de um aterro de cinzas duma Central Térmica a Carvão)
- PETROGAL (Levantamento do estado de contaminação de solos e aquíferos no interior duma refinaria);
- SECILBRITAS;
- IRMÃOS CAVACO S.A.;
- AIPGN;
- CCDRN (Descontaminação dum aquífero profundo contaminado com TCE);
- Berkeley Resources (Estudo Técnico-Económico da Exploração dum Jazigo);
- P. Teixeira, Golder Associates Portugal;
- Metro do Porto;
- CP (Relatório Técnico Geo-Físico sobre o descarrilamento do comboio nº 6202 na linha do Tua); 2010
- DURIT (Levantamento do Estado de Contaminação duma antiga Fundação);
- ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS (Otimização, produção de perfis híbridos);
- Tecnasol (Proposta para um Estudo Geológico e Elaboração da Carta Geológica da Área de Zumbo);
- REN.

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:

- REN (Assessment of the environmental conditions of a coal-fired thermal power station landfill)

- *PETROGAL (Assessment of the soil or groundwater contamination level inside a refinery);*
- *SECILBRITAS;*
- *IRMÃOS CAVACO S.A.;*
- *AIPGN;*
- *CCDRN (TCE contaminated soil and groundwater remediation);*
- *Berkeley Resources (Technical and economic study of an ore deposit exploitation);*
- *P. Teixeira, Golder Associates Portugal;*
- *Metro do Porto;*
- *CP (Geophysical technical report on the derailing of train no. 6202 on the Tua railway line); 2010*
- *DURIT (Assessment of the contamination level of an old foundry);*
- *ALTO - PERFIS PULTRUDIDOS (Optimisation, production of hybrid profiles);*
- *Tecnasol (Proposal for a Geological Study and Drafting of the Geological Map of the Zumbo area);*
- *REN.*

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

O contributo de algumas teses de doutoramento para o desenvolvimento internacional, nacional, regional e local, pode ser ilustrado pelos seguintes exemplos:

- *Modelagem de operações unitárias específicas de tratamento de minérios (cominuição e jigagem) com abordagens inovadoras e que podem ser incorporadas em novas estratégias de controlo em tempo real;*
- *Criação de metodologias para dimensionar, projetar e monitorizar tecnologias in-situ de reabilitação de subsolos e aquíferos contaminados;*
- *Modelos para otimização de sistemas que envolvem operações unitárias discretas e sincronismo temporal, tais como a extração mineral.*

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

The contribution of some doctoral theses for national, regional and local development, is easily seen in the following examples:

- *Modelling of specific unit operations of mineral processing (comminution and jigging) with innovative approaches that can be incorporated into new real-time monitoring strategies;*
- *Creation of methodologies to measure, design and monitor technologies in-situ for contaminated soil and groundwater remediation;*
- *System optimisation models that involve discrete unit operations and time synchrony, such as mineral extraction.*

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 ciclo de estudos é realizada sobretudo através do website da FEUP, onde podem ser recolhidas informações específicas sobre cada um dos ciclos de estudos. A FEUP dispõe também de alguns materiais impressos, como uma brochura sobre formação pósgraduada, em língua portuguesa, e uma brochura e desdobrável em inglês destinados a estudantes e parceiros internacionais. 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 um papel cada vez mais preponderante 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 specific information about each cycle of studies can be found. FEUP also offers some printed materials, such as a leaflet on postgraduate training (in Portuguese) and also a leaflet and a flyer for international students and partners (in English). 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 also play an increasingly 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	0
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	0

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

8. Análise SWOT do ciclo de estudos

8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

8.1.1. Pontos fortes

A FEUP é uma faculdade de renome internacional e com uma elevada classificação nos rankings europeus e mundiais.

O presente ciclo de estudos centra-se no desenvolvimento de investigação de alto-nível, quando possível aplicável à indústria. Incide fundamentalmente sobre temas ligados ao ciclo de vida dos recursos minerais, desde a sua disponibilidade, à prospeção, projeto mineiro, estudo do impacte ambiental potencial, a exploração de jazigos minerais, processamento de minérios por vias físicas, químicas e biológicas, tratamento e reciclagem de resíduos, tecnologias geo-ambientais, para além das ciências de suporte tais como a geo-estatística, a geo-mecânica e a geofísica. Ao longo do funcionamento do CE foram já publicados cerca de 30 trabalhos científicos de relevância. Simultaneamente existe a participação em inúmeros projetos de investigação nacionais e internacionais (H2020 e Era-min).

A investigação é suportada pelos laboratórios do Departamento e do Polo do Porto do Centro de Investigação CERENA, também localizados no Departamento, que disponibilizam equipamentos e sensores sofisticados e de elevada qualidade em muitas das áreas em que a investigação é desenvolvida. Dispõe-se ainda da possibilidade da utilização doutros equipamentos altamente sofisticados, beneficiando dos protocolos e das redes nacionais e internacionais em que o Centro de Investigação e o Departamento estão inseridos.

Outros pontos fortes são os seguintes:

- *Todos os professores envolvidos no programa doutoral têm contrato a tempo integral e desenvolvem atividades de investigação que são periodicamente avaliadas internacionalmente;*
- *Tanto quanto possível tenta-se inserir os estudantes de doutoramento em projetos de investigação nacionais e internacionais que estejam a decorrer;*
- *Existe uma forte ligação à indústria através da rede "Parceria para os Recursos Minerais" estabelecida em 2014;*
- *O departamento está inserido na C4G (Colaboratório para as Geociências), que foi, por sua vez, inserida no Roteiro Nacional de Infraestruturas de Investigação de Interesse Estratégico criado pela FCT;*
- *Através da anterior estrutura C4G está também inserido na rede europeia EPOS que foi este ano (2015) aprovada e inserida no rodmap ESFRI da Comunidade Europeia.*

8.1.1. Strengths

FEUP is an internationally renowned faculty with a high score both in European and world rankings.

This cycle of studies is centred on the development of top-level research, whenever possible applicable to the industry. It mainly focus on themes related to the lifecycle of mineral resources, from their availability to prospection, mining project, potential environmental impact study, exploitation of mineral deposits, mineral processing through physical, chemical and biological means, treatment and recycling of waste, geo-environmental technologies, in addition to supporting sciences, such as geo-statistics, geo-mechanics and geo-physics. Since the start of the CS, around 30 relevant scientific works have been published. Simultaneously, there is also the participation in several national and international research projects (H2020 and Era-min).

The laboratories of the Department and of the Porto pole of CERENA Research Centre, also located in the department's facilities, support the research carried out and offer high-quality sophisticated equipment and sensors in any of the fields where research is developed. There is also the possibility of using other highly-sophisticated equipment, benefiting from protocols and national and international networks where the Research Centre and the Department are involved.

Other strengths are:

- *All the teachers involved in the doctoral programme work full-time and develop research activities that are periodically assessed at an international level;*
- *We try as much as possible to integrate PhD students in ingoing national and international research projects;*
- *There is a strong connection to the industry through the network "Parceria para os Recursos Minerais" (Portuguese Partnership for Mineral Resources) established in 2014;*
- *The department forms part of the C4G (Collaboratory for Geosciences), which was in turn included in the Portuguese Roadmap of Research Infrastructures of Strategic Interest created by FCT;*
- *Though C4G, the department is also integrated in the EPOS European network, which was approved this year (2015) and integrated in the ESFRI roadmap of the European Community.*

8.1.2. Pontos fracos

Dada a conjuntura económica do país, e a debilidade da sua atual indústria extrativa, motivada por orientações de desenvolvimento que só nos últimos anos foram revistas, denota-se a escassez de candidatos no CE,

resultante também da fraca procura a nível nacional de pessoal altamente especializado, problema este que é comum a quase todos os programas doutorais. Este Programa Doutoral deve ser assim encarado como disponível para um número reduzido de estudantes.

Outro ponto que merece ponderação é o facto que os orçamentos atribuídos para investigação por cada estudante de Doutoramento são extremamente exíguos e se fossem cumpridos não permitiriam realizar a maior parte dos programas de investigações necessários para apresentação duma tese; a realização da investigação só tem sido possível mediante o suporte dos projetos de investigação com financiamento exterior. Também a ajuda prestada pelo orçamento plurianual do nosso centro de investigação foi reduzida em cerca de 75% nos últimos 4 anos.

A escolha dos temas de investigação é muito afetada pelas constrições financeiras presentes e previsíveis no futuro imediato e tem flutuações temporais notáveis, uma vez que depende intensamente do financiamento de projetos de investigação.

Finalmente, a realização de investigações sob pedido, ou sugestão, da indústria tem sido reduzida.

8.1.2. Weaknesses

Given the economic environment of the country and the current weakness of the extractive industry caused by development guidelines that were only reviewed in the last few years, there is a lack of applicants to the CS. This is also the result of a decrease in the national demand for highly skilled personnel, a problem that is common to almost every doctoral programme. Thus, this doctoral programme must be seen as being available for a reduced number of students.

Another issue to consider is the fact that the budgets allocated to research per PhD student are very tight and, if strictly followed, would not allow the execution of most of the research programmes that are necessary to present a thesis; the development of research has only been possible through supporting the research projects with outside funding. Support from the multi-annual budget to our research centre has also suffered a reduction of around 75% in the last 4 years.

The choice of research themes is highly affected by current financial limitations and by those expected for the near future, having remarkable time fluctuations since it strongly depends on the funding of research projects. Finally, the development of research based upon demand or suggestion from the industry has been reduced.

8.1.3. Oportunidades

Algumas oportunidades a explorar:

- *Existe um contexto extremamente favorável à inserção em projetos e em redes internacionais, especialmente europeias, de educação e de investigação;*
- *O recrutamento dos estudantes: os mercados africanos dos 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;*
- *O recrutamento de estudantes da América de expressão ibérica e da Ásia pode igualmente ser incrementado mediante medidas de divulgação apropriadas.*
- *Os vários projetos internacionais em que Departamento está envolvido permitir-lhe-ão adquirir um prestígio europeu que forçosamente se refletirá na procura internacional;*
- *Do mesmo modo a recente inserção do Departamento de Eng^a de Minas da FEUP nas redes empresariais nacionais, no roteiro nacional de infraestruturas de investigação e numa rede europeia da “European Strategy Forum on Research Infrastructures” permitirão potenciar condições para um salto qualitativo e quantitativo em todas as ações de formação, especialmente no Programa Doutoral.*

8.1.3. Opportunities

Some opportunities to explore:

- *The current context is extremely good for the integration in international projects and networks, in particular European, in the education and research fields;*
- *The recruitment of students: in the immediate future and for the next few years, Portuguese-speaking African countries may well be a sustainable source of recruitment since the foreseeable economic development of these countries creates the demand in the extractive industry for researchers, highly skilled technicians and university teachers;*
- *The recruitment of students from South America and Asia may also be increased through adequate dissemination measures.*
- *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, particularly in the doctoral programme.*

8.1.4. Constrangimentos

Os principais constrangimentos são os seguintes:

- *A integração profissional de doutorados, na indústria e na investigação, é escassa em Portugal e não dispõe de mecanismos de apoio e de inserção convenientes;*

- Não têm aparecido, contrariamente ao que acontecem em Espanha, o desenvolvimento de novos projetos de exploração mineira de grande dimensão e com inovação tecnológica;
- Há um elevado nível de endogamia: a maior parte dos docentes e investigadores obteve o seu Doutoramento na FEUP;
- A principal área de atividade – a engenharia de minas – é lecionada em apenas duas universidades portuguesas;
- O perfil de idades dos docentes é elevado;
- Existe o perigo de se perderem áreas de conhecimento relevantes por não existirem docentes novos que se possam preparar para as herdar.
- O número de bolsas para estudantes de Doutoramento atribuídas pela FCT reduziu-se substancialmente e os critérios são universais não tendo em conta a área específica de cada programa doutoral;
- Há uma tendência demográfica desfavorável.
- É necessário incrementar todo o suporte logístico de inserção de estudantes estrangeiros: quer de habitação, mas também de inserção na cultura portuguesa.

8.1.4. Threats

The following are the main threats:

- Professional integration of doctorates, both in the industry and in research, is scarce in Portugal and it does not have adequate support and inclusion mechanisms;
- Contrary to what has happened in Spain, in Portugal no new major mining projects with technological innovation have appeared;
- There is a high level of endogamy: most teachers and researchers obtained their doctorate degree at FEUP;
- The core activity area – Mining Engineering – is taught only in two Portuguese universities;
- The average age of the teachers is quite high;
- There is a danger of some relevant knowledge areas being lost because there are no new teachers who can prepare to follow-up.
- The number of grants for PhD students allocated by FCT has substantially decreased and the criteria are universal, not taking into consideration the specific area of each doctoral programme;
- There is an unfavourable demographic trend.
- There is the need to increase all logistical support for the inclusion of foreign students: in terms of housing but also in the adaptation to Portuguese culture.

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Aumento do recrutamento: ações de promoção do ciclo de estudo no estrangeiro ; aumento da notoriedade do Departamento através da sua inserção em ações internacionais conjuntas;

Esta ação será desenvolvida aproveitando as reuniões e os workshops que se realizam periodicamente no âmbito dos projetos internacionais em que estamos envolvidas. Existe também colaboração permanente com outras universidades europeias e sul-americanas, com realização comum de cursos curtos especializados, em que as ações de promoção podem ser realizadas.

9.1.1. Improvement measure

Increase recruitment: initiatives to promote the cycle of studies abroad; increase the notoriety of the department through its participation in international joint activities;

This will be done by leveraging the meetings and workshops regularly held within the scope of the international projects we participate in. There is also permanent collaboration with other European and South-American universities that have similar specialist short courses, where some promotion initiatives can be carried out.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Prioridade alta, tempo de implementação: 3 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High priority, implementation timeline: 3 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

Número de admissões anuais de estudantes estrangeiros e total.

9.1.3. Implementation indicators

Total number of admissions and number of foreign students admitted in a year.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Aumento do orçamento disponibilizado para a realização das teses através da captação de fontes de investimento mais diversificadas.

9.1.1. Improvement measure

Increase the budget available for the preparation of the theses by attracting more diversified sources of investment.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Prioridade média, tempo de implementação: 3 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium priority, implementation timeline: 3 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

Consideramos 2 indicadores: a) criar uma estimativa do custo real de realização de cada doutoramento e b), orçamento anual global disponibilizado para investigação.

9.1.3. Implementation indicators

2 indicators are considered: a) estimate of the actual cost of preparation for each doctorate, and b), overall annual budget made available for research.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Maior entrosamento com a atividade industrial permitindo que a indústria coloque técnicos em formação, financie ou ainda sugira temas de investigação de aplicação industrial imediata. A indústria extrativa está, no século XXI, em rápida transformação em que os paradigmas anteriores estão a ser completamente substituídos: robotização da extração mineral, equipamentos de extração com elevado nível de sensores e permitindo um controlo central a enormes distâncias, introdução de novas tecnologias de processamento de minérios químicas e biológicas, reciclagem através do reaproveitamento de escombros e rejeitados, comportamento ambiental cada vez mais restrigente implicando a necessidade de se eliminar compostos tóxicos quer nos concentrados, quer nos rejeitos, futura exploração do fundo marinho, etc. As empresas em atividade, bem como assim as universidades que ensinam tecnologia mineira, vão ter de rever drasticamente os paradigmas anteriores. Torna-se necessário e imprescindível uma colaboração mútua.

9.1.1. Improvement measure

Promote a closer relationship with the industrial activity allowing the industry to send their technicians for training, to finance or suggest research themes of immediate industrial application. In the 21st century, the extracting industry is changing at a very fast pace and the previous paradigms are being completely replaced: robotization of mineral extraction, extraction equipment with high level of sensors that allow a centralized control from huge distances, introduction of new mineral processing technologies through chemical and biological means, recycling through the reusing of rubble and dismissed, ever more constraining environmental behavior that implies the need to eliminate toxic compounds both in concentrates and tailings, future sea bed exploration, etc. The operating companies, as well as the universities that teach mining technology, will have to drastically revise the previous paradigms. It is necessary and imperative that companies and universities collaborate with each other.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Prioridade média, tempo de implementação: 3 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

Medium priority, implementation timeline: 3 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

Número de projetos sugeridos pela indústria e número de estudantes que realizam doutoramentos em ambiente empresarial.

9.1.3. Implementation indicators

Number of projects suggested by the industry and number of students that attend doctoral programmes in a business environment.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Aumento da cooperação com outras universidades nacionais (especialmente com o IST com o qual partilhamos o centro de investigação) e estrangeiras, especialmente as que são nossas parceiras em projetos de investigação europeus.

9.1.1. Improvement measure

Increased cooperation with other Portuguese universities (especially IST, with which we share a research centre) as well as international universities, especially our partners in European research projects.

9.1.2. Prioridade (alta, média, baixa) e tempo de implementação da medida

Prioridade alta, tempo de implementação: 2 anos.

9.1.2. Priority (High, Medium, Low) and implementation timeline.

High priority, implementation timeline: 2 years.

9.1.3. Indicadores de implementação

Estabelecimento de protocolos para mobilidade interinstitucional de estudantes de doutoramento, participação de docentes de uma universidade no programa doutoral de outra.

9.1.3. Implementation indicators

Establishing protocols for interinstitutional mobility of PhD students, participation of teachers from one university in the doctoral programme of another university.

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

O Programa Doutoral em Engenharia de Minas e Geo-recursos (PDEMGR) oferece na sua configuração atual 16 unidades curriculares optativas. Pretende-se eliminar a maior parte destas unidades curriculares oferecendo em substituição cinco UC's obrigatórias – retiradas do leque de UC's atualmente disponibilizado. Estas UC's terão um perfil e um conteúdo moldável ao trabalho de investigação que será seguido por cada estudante de doutoramento.

Unidades Curriculares Optativas a extinguir

Designação

Impacte Ambiental Mineiro

Matemática Avançada

Projecto Mineiro Integrado

Teoria dos Métodos Geofísicos

Análise de Risco e Regeneração de Solos

Diagramas de Processo

Gestão de Sistemas Mineiros

Hidrogeologia

Hidromineralurgia

Instrumentação e Controlo

Investigação e Caracterização de Maciços

Pretende-se ainda normalizar as áreas científicas, visando assim corrigir algumas das áreas que estavam a ser aplicadas no anterior plano de estudos.

10.1.1. Synthesis of the intended changes

The Mining and Geo-Resources Engineering Doctoral Programme (PDEMGR) currently has 16 optional curricular units. The intention is to eliminate most of these CU and replace them with the offer of five mandatory CUs – from the range of CUs currently available. These CUs will have a profile and content that can be tailored to the research work develop by each PhD student.

Optional Curricular Units to terminate:

Mining Environmental Impact

Advanced Mathematics

Integrated Mining Project

Theory of Geophysical Methods

Risk Analysis and Soil Remediation

Process Flowsheets

Management of Mining Systems

Hydrogeology

Hydromineralurgy

Instrumentation and Control

Characterization of Rock Formations

The intention is also to standardise the scientific areas, with the aim of correcting some of the areas that were being applied in the previous study plan.

10.1.2. Nova estrutura curricular pretendida (apenas os percursos em que são propostas alterações)

Mapa N.A.

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Minas e Geo-Recursos

10.1.2.1. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

10.1.2.2. Grau:

Doutor

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

N.A.

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

N.A.

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*
Engenharia de Minas / Geo-Recursos / Mining Engineering / Geo-Resources	EMIN-GR	174	0
Qualquer área científica da UPorto (ao nível do 3º ciclo) / Any scientific Area of UPorto (3rd cycle)	QACUP	0	6
(2 Items)		174	6

10.2. Novo plano de estudos

Mapa XII - N.A. - 1º Ano

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Engenharia de Minas e Geo-Recursos

10.2.1. Study programme:

Mining and Geo-Resources Engineering

10.2.2. Grau:*Doutor***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N.A.***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N.A.***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º Ano***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st Year***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)
Seminário de Projeto de Investigação / Seminar - Research Project	EMIN-GR	Anual	810	S-112	30	CH; AC
Análise de Dados com Variabilidade Espacial / Spatial Data Analysis	EMIN-GR	Semestral (1ºS)	162	S-28	6	AO; CH; CR
Planeamento da Experimentação / Experimental Planning	EMIN-GR	Semestral (1ºS)	162	S-28	6	AO; CH; CR; AC
Modelação Aplicada / Applied Modelling	EMIN-GR	Semestral (2ºS)	162	S-28	6	AO; CH; CR
Programação e Gestão da Investigação / Programming and Management of Research	EMIN-GR	Semestral (2ºS)	162	S-28	6	AO; CH; CR; AC
Qualquer unidade curricular da UPorto (ao nível do 3º ciclo) / Any curricular unit from UPorto (3rd cycle)	QACUP	Semestral (1º ou 2ºS)	162	Depende da uc escolhida	6	Optativa CR, DEN;

(6 Items)

Mapa XII - N.A. - 2º e 3º Anos**10.2.1. Ciclo de Estudos:***Engenharia de Minas e Geo-Recursos***10.2.1. Study programme:***Mining and Geo-Resources Engineering***10.2.2. Grau:***Doutor***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***N.A.***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***N.A.***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º e 3º Anos***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd and 3rd Years*

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)
Tese (1 Item)	EMIN-GR	Plurianual	3240	OT-120	120	AC

10.3. Fichas curriculares dos docentes**Mapa XIII****10.3.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)**Mapa XIV****10.4.1.1. Unidade curricular:**

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

<no answer>

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

<sem resposta>

10.4.1.5. Syllabus:

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

<sem resposta>

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

<no answer>

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

<sem resposta>

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

<no answer>

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

<sem resposta>