

ACEF/1516/17722 — Guião para a auto-avaliação

Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

Universidade De Lisboa

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

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

Faculdade De Ciências (UL)

A3. Ciclo de estudos:

Geologia Aplicada

A3. Study programme:

Applied Geology

A4. Grau:

Mestre

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

Deliberação nº 1051/2009, Diário da República, 2.ª série, N.º 68, 7 de Abril de 2009

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

Ciências da Terra

A6. Main scientific area of the study programme:

Earth Sciences

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

443

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

n/a

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:

n/a

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

90

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

1,5 anos, 3 semestres

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

1,5 years, 3 semesters

A10. Número de vagas proposto:

20

A11. Condições específicas de ingresso:

São admitidos como candidatos à inscrição no ciclo de estudos conducente ao grau de mestre em Geologia Aplicada: a) os titulares de licenciatura em Geologia ou área científica afim; b) os titulares de grau académico superior estrangeiro correspondente a um 1.º ciclo de estudos organizado em conformidade com o Processo de Bolonha por um estado aderente, nas áreas de Geologia ou outra afim; c) os titulares de um grau académico superior estrangeiro na área de Geologia ou outra afim que seja reconhecido pelo conselho científico da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para efeitos de prosseguimento de estudos pós-graduados. Na seleção dos candidatos é feita a avaliação global do seu percurso, ponderando-se os seguintes critérios, pontuados de 1 a 5: classificação do grau académico de que são titulares (40%); currículo académico científico e técnico (30%); experiência profissional na área do curso (30%); poderão ser efetuadas entrevistas aos candidatos.

A11. Specific entry requirements:

Applications to the MSc training programme in Applied Economic may be filed by: a) holders of a “Licenciatura” (=Graduation) degree in Geology or in a related scientific area; b) holders of a foreign academic degree corresponding to a 1st cycle university study programme organised according to the Bologna Process by a subscriber State, preferably in Geology or in a related scientific area; c) holders of any other foreign degree type recognised by the Scientific Council of the Faculty of Sciences of the University of Lisbon as suitable for application to post-graduate studies. The selection and ranking of applications consider an overall assessment of the academic and professional career of each applicant, weighing the following criteria, scored from 1 to 5: final grade of the academic degree (40 %); scientific and technical curriculum (30%); professional experience in the specific area of the course (30%), if necessary, interviews may be made to applicants.

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):

Sim (por favor preencha a tabela A 12.1. Ramos, opções, perfis, maior/menor, ou outras)

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):

Geologia de Engenharia

Hidrogeologia

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

Engineering Geology

Hydrogeology

A13. Estrutura curricular**Mapa I - Geologia de Engenharia****A13.1. Ciclo de Estudos:**

Geologia Aplicada

A13.1. Study programme:

Applied Geology

A13.2. Grau:

Mestre

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

Geologia de Engenharia**A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Engineering Geology***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA	84	0
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	6	0
(2 Items)		90	0

Mapa I - Hidrogeologia**A13.1. Ciclo de Estudos:***Geologia Aplicada***A13.1. Study programme:***Applied Geology***A13.2. Grau:***Mestre***A13.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Hidrogeologia***A13.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Hydrogeology***A13.4. Áreas científicas e créditos que devem ser reunidos para a obtenção do grau / Scientific areas and credits that must be obtained before a degree is awarded**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA	84	0
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	6	0
(2 Items)		90	0

A14. Plano de estudos**Mapa II - Geologia de Engenharia - 1º Ano / 1º Semestre****A14.1. Ciclo de Estudos:***Geologia Aplicada***A14.1. Study programme:***Applied Geology***A14.2. Grau:***Mestre*

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Engenharia I – Métodos e Materiais	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Hidrogeologia Avançada	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Monitorização Geotécnica	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Sistemas de Informação Geográfica Aplicados	ETG	Semestral	168	T-14; TP-35	6	Obrigatória
Cartografia e Zonamento Geotécnico	CTERRA	Semestral	168	T-14; TP-14; TC-21	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - Geologia de Engenharia - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Geologia Aplicada

A14.1. Study programme:
Applied Geology

A14.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Engenharia						

II – Aplicações	CTERRA	Semestral	252	T-42; TP-28;	9	Obrigatória
Estudos de Caso	CTERRA	Semestral	168	TP-49; OT-28	6	Obrigatória
Estágio / Projecto de Investigação	CTERRA	Anual	420	O-140	15	Obrigatória
(3 Items)						

Mapa II - Geologia de Engenharia - 2º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

A14.1. Study programme:

Applied Geology

A14.2. Grau:

Mestre

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

Geologia de Engenharia

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

Engineering Geology

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estágio / Projecto de Investigação	CTERRA	Anual	840	O-280	30	Obrigatória
(1 Item)						

Mapa II - Hidrogeologia - 1º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

A14.1. Study programme:

Applied Geology

A14.2. Grau:

Mestre

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

Hidrogeologia

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

Hydrogeology

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Engenharia I – Métodos e Materiais	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Hidrogeologia Avançada	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Monitorização Geotécnica	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-21	6	Obrigatória
Sistemas de Informação Geográfica Aplicados	ETG	Semestral	168	T-14; TP-35	6	Obrigatória
Cartografia e Zonamento Geotécnico	CTERRA	Semestral	168	T-14; TP-14; TC-21	6	Obrigatória
(5 Items)						

Mapa II - Hidrogeologia - 1º Ano / 2º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:
Geologia Aplicada

A14.1. Study programme:
Applied Geology

A14.2. Grau:
Mestre

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

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

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

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

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Hidrogéoquímica e Contaminação de Aquíferos	CTERRA	Semestral	252	T-42; TP-28	9	Obrigatória
Estudos de Caso	CTERRA	Semestral	168	TP-49; OT 28	6	Obrigatória
Estágio / Projecto de Investigação	CTERRA	Anual	420	O-140	15	Obrigatória
(3 Items)						

Mapa II - Hidrogeologia - 2º Ano / 1º Semestre

A14.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

A14.1. Study programme:

Applied Geology

A14.2. Grau:

Mestre

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

Hidrogeologia

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

Hydrogeology

A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

2º Ano / 1º Semestre

A14.4. Curricular year/semester/trimester:

2nd Year / 1st Semester

A14.5. Plano de estudos / Study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estágio / Projecto de Investigação (1 Item)	CTERRA	Anual	840	O-280	30	Obrigatória

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)

Fernando Manuel Silva da Fonseca Marques

A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III

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

<sem resposta>

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

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

<sem resposta>

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

<no answer>

A17.4. Orientadores cooperantes

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

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

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

<sem resposta>

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

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

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

<sem resposta>

Pergunta A18 e A20

A18. Local onde o ciclo de estudos será ministrado:

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa

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

[A19_Pergunta A19 - Despacho 15577-2014 - Regulamento de Creditação ULisboa.pdf](#)

A20. Observações:

Os titulares de ciclos de estudos em Geologia ou áreas afins com duração inferior a 4 anos letivos têm que frequentar e obter aprovação em pelo menos duas unidades curriculares de primeiro ciclo de estudos oferecido pelo DG, selecionadas pela comissão científica do mestrado, tendo em atenção a especialidade do mestrado escolhida e a formação prévia dos alunos.

O Programa de Mestrado em Geologia Aplicada iniciou-se no ano letivo 2008/09; voltou a ser oferecido em 2010/11, 2012/13 e 2014/15, respeitando a periodicidade bienal prevista no plano de estudos de 2º ciclo aprovado no Departamento de Geologia da FCUL (DG). O mestrado funcionou em todos os anos em que foi oferecido por ter tido número de candidatos e alunos efetivamente inscritos superior ao número mínimo necessário de 8 alunos.

Com o objetivo de facilitar a frequência por profissionais em exercício e trabalhadores estudantes, as aulas do 1º semestre do 1º ano são concentradas em dois dias da semana, à 2ª e 3ª feira, em horários das 9h às 20h. No 2º semestre do 1º ano, as aulas são concentradas à 2ª feira, com a disciplina de Hidrogeoquímica e Contaminação de Aquíferos (obrigatória para a especialidade de Hidrogeologia) a funcionar das 9.00h às 13.00h, a disciplina de Estudos de Caso (obrigatória para as duas especialidades) a funcionar das 14.00h às 16.00h, e a disciplina de Geologia de Engenharia II - Aplicações (obrigatória para a especialidade de Geologia de Engenharia) a funcionar das 16.00h às 20.00h. Quando existem possibilidades de realizar visitas de estudo ou trabalhos de campo, estes podem ocorrer em outros dias combinados previamente com os alunos.

As atividades formativas têm contado com a colaboração de instituições públicas, empresas e especialistas com intervenção nas áreas da Geologia de Engenharia e Hidrogeologia. A colaboração materializa-se em participações pontuais na atividade letiva, sob a forma de palestras ou mesmo blocos de aulas, e no acolhimento de alunos durante o Estágio ou Projecto de Investigação.

O Estágio ou Projecto de Investigação tem obrigatoriamente a supervisão de um membro doutorado do Departamento de Geologia, podendo ter orientadores externos também com o grau de Doutor. A supervisão realizada abrange todos os trabalhos realizados pelos alunos, incluindo a definição dos objetivos e do plano de trabalhos, a fundamentação teórica, trabalhos de campo e laboratório, análise de dados e/ou modelação e redação do relatório final com características de dissertação.

Em 2015/16 a FCUL, após autorização da A3ES, alterou o número de semanas de 15 para 14, a designação das áreas científicas e, atendendo às sugestões das CAE, eliminou dos planos de estudos as horas de Orientação Tutorial.

Fonte dos indicadores:

5.1. "Caracterização dos estudantes" - Unidade Académica (15/16: dados provisórios);

7.1.1. "Eficiência formativa": 12/13 e 13/14- RAIDES; 14/15- Dados provisórios.

7.1.4. "Empregabilidade"; - 7.3.4. "Nível de internacionalização": dados do Coordenador

A20. Observations:

Holders of degrees in Geology or related fields lasting less than 4 academic years must attend and pass at least two disciplines of the first cycle of GeoFUL, selected by the scientific commission of the MSc, taking into account the specialty chosen and the previous training of the students.

The MSc Program in Applied Geology began in the academic year of 2008/09 and was offered in 2010/11, 2012/13 and 2014/15, respecting the biennial schedule for the 2nd cycle of studies plan approved by the Department of Geology of FCUL (DG). The MSc course was active in all the years it was offered, because it had the number of candidates and students actually enrolled above the minimum required of 8 students.

To facilitate attendance by working professionals and working students, classes for the 1st semester of the 1st year are concentrated in two days of the week, Mondays and Tuesdays, from 9.00am to 8.00pm. In the 2nd semester of the 1st year, classes are concentrated in Mondays, with the discipline of Hydrogeochemistry and Contamination of Aquifers (mandatory for the specialty of Hydrogeology) running from 9.00am to 1.00pm, the discipline of Case Studies (mandatory for the two specialties) running from 2.00pm to 4.00pm, and the discipline of Engineering Geology II - Applications (mandatory for the specialty of Engineering Geology) operating between 4.00pm and 8.00pm. When there are possibilities for visits or field work, these may occur on other days previously agreed with the students.

The training activities have had the cooperation of public institutions, companies and experts operating in the areas of Engineering Geology and Hydrogeology. The collaboration has been materialized in teaching activity as lectures or blocks of classes, and hosting students during the Traineeship or Research Project.

The Traineeship or Research Project must have the supervision of a member of the Department of Geology with PhD degree, and may have external advisors also with a PhD degree. Supervision undertaken covers all work done by the students, including the definition of objectives and work plan, the theoretical fundamentals, field and laboratory work, data analysis and/or modeling and drafting of the final report with the level of a thesis.

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

O ciclo de estudos conducente ao mestrado em Geologia Aplicada, visa o desenvolvimento de competências

que propiciem desempenhos autónomos e de elevada qualidade, assim como a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos teóricos e práticos (incluindo trabalho de campo):

- a) necessários à aplicação do conhecimento geológico nas sucessivas fases de desenvolvimento de projetos e obras de engenharia e subsequente monitorização;*
- b) relevantes para a caracterização hidrogeológica, prospeção e gestão de recursos hídricos;*
- c) requeridos pelo exercício da prática profissional adaptada a um quadro desejável de Desenvolvimento Sustentável.*
- d) úteis para o desenvolvimento autónomo de investigação.*

1.1. Study programme's generic objectives.

The MSc in Applied Geology programme aims to develop skills that enable autonomous high quality performance, and the consolidation and deepening of theoretical and practical knowledge (including field work):

- a) required for the application of geological knowledge in the successive phases of project development and engineering works and subsequent monitoring;*
- b) relevant to the hydrogeological characterization, exploration and management of water resources;*
- c) required for the exercise of professional practice adapted to a desirable framework of sustainable development.*
- d) useful for the development of autonomous research work.*

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

A Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa foi criada em 1911 com a dupla missão de ensino e de promoção da investigação. Atualmente a missão da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é expandir os limites do conhecimento científico e da tecnologia, transferir esse conhecimento para a sociedade e promover a educação dos seus estudantes através da prática da investigação.

Este ciclo de estudos contribui para a prossecução dos objetivos da FCUL e completa a substancial formação proporcionada pelo ramo de Geologia Aplicada e do Ambiente do curso de 1º ciclo do DG, nas áreas de Geologia de Engenharia (5 disciplinas: Mecânica dos Solos; Prospeção Geotécnica; Introdução à Mecânica das Rochas; Geologia de Engenharia; Cartografia Aplicada) e Hidrogeologia (3 disciplinas: Hidrogeologia; Prospeção e Captação de Águas Subterrâneas; Exploração e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos).

O curso é a evolução lógica das especialidades em Geologia de Engenharia e em Hidrogeologia inscritas no Programa de Mestrado em Geologia (extinto com a reestruturação dos ciclos de estudos oferecidos pela FCUL em resultado do Processo de Bolonha) que, por sua vez, expandiu parte da formação oferecida no extinto Mestrado em Geologia Económica e Aplicada criado em 1984/85. Eleva o nível de exigência teórica e potencia o Curso Pós-Graduado de Especialização em Geologia Aplicada, não conducente a grau académico e oferecido desde 2005/06. Incorpora ainda as experiências das iniciativas concretizadas desde 2003 na oferta de Cursos Pós-Graduados de Atualização em: Sistemas de Informação Geográfica Aplicados às Ciências da Terra; Hidrogeoquímica - PHREEQC: Modelação de sistemas químicos aquáticos com transporte de massa; em Geologia de Engenharia - Monitorização Geotécnica e Estabilidade de Vertentes e Taludes.

De toda esta atividade resultou a formação de várias dezenas de diplomados com o grau de Mestre em áreas de especialização no âmbito da Geologia Aplicada, que exercem atividade em instituições de ensino superior universitário e politécnico, laboratórios e outros organismos do estado e em empresas privadas nacionais e estrangeiras.

Todo este trajeto atesta o desempenho meritório atingido pelo Departamento de Geologia nas últimas 3 décadas, para o qual concorreu também a experiência adquirida por docentes deste Departamento no desenvolvimento de vários projetos de investigação e numerosas e relevantes prestações de serviço envolvendo várias entidades públicas e privadas.

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

The Faculty of Science of the University of Lisbon was created in 1911 with the double mission of teaching and developing scientific research. Nowadays the mission of the Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa is to expand the limits of science and technology, to transfer scientific knowledge into society, and to promote a research-based student education.

This degree contributes to the FCUL main goals and completes the strong formation of the Applied and Environmental Geology branch of the 1st cycle course offered by DG on the topics of Engineering Geology (5 disciplines: Soil Mechanics; Geotechnical Site Investigation; Introduction to Rock Mechanics; Engineering Geology; Applied Mapping) and Hydrogeology (3 disciplines: Hydrogeology; Groundwater Exploration and Exploitation; Exploitation and Management of Underground Water Resources). The MSc course is also the logical evolution of the Engineering Geology and Hydrogeology topics included in the MSc program in Geology (extinct with the adoption of the Bolonha process) which, in turn, expanded part of the training offered at the former MSc of Economic and Applied Geology created in 1984/85. It raises the level of theoretical requirement and enhances the Post-Graduate Specialization course in Applied Geology, not conducive to academic degree and offered since 2005/06. It also incorporates the experiences of updating postgraduate courses which have been offered since 2003 on: Geographic Information Systems Applied to Earth Sciences; Hydrogeochemistry - PHREEQC: Modeling water chemical systems with mass transit; in Engineering Geology - Geotechnical Monitoring and Slope Stability.

All this activity has provided the formation of several dozen of MSc graduates in areas of specialization in the

Applied Geology are, who exercising activity in university and polytechnics institutions, laboratories and other state institutions and in national and foreign private companies.

This path shows the meritorious performance achieved by the Department of Geology in the last 3 decades, to which also contributed the experience gained by teachers of this Department in the development of various research projects and in numerous relevant applied contracts involving various public and private entities.

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

O mestrado em Geologia Aplicada é divulgado na página da Faculdade (www.ciencias.ulisboa.pt), mostrando um largo conjunto de informação, sendo disponibilizada para os alunos e docentes em particular, bem como para o público em geral.

Pretende-se que o principal meio de divulgação aos estudantes seja o próprio processo educativo, tanto pelos objetivos definidos para as diferentes disciplinas, como e sobretudo, pelo contacto direto com especialistas nas diversas áreas e pelas opiniões expressas por antigos alunos.

O início do ano letivo é marcado por encontro entre os estudantes e o corpo docente envolvido no programa do mestrado em Geologia Aplicada, onde se procuram esclarecer dúvidas de funcionamento e expor os objetivos a atingir, fomentando ainda o desenvolvimento de interações capazes de estimular o crescimento de trabalho de equipa.

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

The MSc degree in Applied Geology divulgation is made by the faculty website www.ciencias.ulisboa.pt, including a wide range of related information made available to students and teachers in particular but also to the general public.

It is expected that the educational process itself will be the most important disclosure mechanism for the students, both through the defined courses goals, and through their direct contact with the teaching staff and by the opinions given by former students.

The beginning of the school year is marked by an integration meeting of the new students with the teachers involved in the program, with the main purpose of clarifying doubts and details of the course objectives and functioning. This event is a way to promote interaction among students and also to allow a closer connection among faculty members.

2. Organização Interna e Mecanismos de Garantia da Qualidade

2.1 Organização Interna

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

O Conselho Científico (CC) é o órgão de gestão científica e cultural da Faculdade. Compete ao CC pronunciar-se sobre a criação, alteração e extinção de ciclos de estudos e aprovar os planos de estudos dos ciclos ministrados; deliberar sobre a distribuição do serviço docente (DSD). Intervêm também neste processo: CC dos Departamentos, Conselho Pedagógico e Reitor.

O ciclo de estudos em Geologia Aplicada é da responsabilidade do Departamento de Geologia (DG), uma subunidade orgânica reconhecida nos estatutos da Faculdade. A presidência do DG propõe a DSD que é posteriormente homologada pelo Diretor. As reestruturações são propostas pela coordenação do curso e pela presidência do DG. Estas propostas são previamente analisadas e discutidas pelo Conselho de Coordenação do DG, presidido pelo seu Presidente.

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

The Scientific Council is the scientific, cultural and strategic board of the Faculty. This scientific board decides on the creation, modification and extinction of study cycles and approves their curricula; defines the principles that guide the distribution of teaching service. This process also includes: Scientific Council of Department, Pedagogical Council and Rector.

The study cycle on Applied Geology is managed by the Department of Geology (DG), a faculty subunit recognized in the faculty legislation. The DG's presidency proposes the allocation of academic service which is approved by the Director.

The syllabus revision of the current study cycle is proposed by the respective coordinator and by the DG president. These proposals are analysed and discussed in the Coordination Council of the Department, which supervises the scientific and teaching policies of the DG.

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

A participação de docentes e estudantes nos processos de tomada de decisão que afetam o processo de

ensino/aprendizagem e a sua qualidade é feita através de reuniões das comissões pedagógicas dos ciclos de estudos bem como de reuniões do conselho pedagógico. Nas reuniões das comissões pedagógicas participam representantes dos alunos e a comissão de coordenação do ciclo de estudos. Nelas se avalia e analisa o funcionamento do ciclo de estudos. A avaliação das unidades curriculares possibilita que, em tempo útil, as opiniões dos alunos sejam consideradas pelos docentes na melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Para o efeito, os alunos preenchem, no fim de cada semestre e antes da avaliação final, os inquéritos pedagógicos. No final de cada semestre, a equipa docente envolvida em cada unidade curricular, analisa o seu funcionamento e elabora um relatório final.

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.

Teachers and student's participation in decision-making processes that affect the process of teaching / learning and their quality is done through pedagogical committee meetings for cycles as well as pedagogical council meetings. Pedagogical committee meetings include student representatives and the coordination committee of the course. It assesses and analyzes the study cycle. The final evaluation of each curricular unit, allows that reviews of students can be considered by teachers in improving teaching and learning. For this purpose, students fill out at the end of each semester and before the final evaluation surveys teaching. At the end of each semester, the teaching team involved in each curricular unit, analyzes their performance and prepare a final report.

2.2. Garantia da Qualidade

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

O primeiro pilar da garantia da qualidade é a existência de uma relação de grande proximidade e confiança mútua entre a coordenação do curso e os alunos que tem permitido detetar em tempo útil as dificuldades mais prementes, e propor, em articulação com o corpo docente, soluções aos órgãos competentes. A qualidade do ensino realiza-se de acordo com uma abordagem multinível (Unidade Curricular, Ciclo de Estudos, Departamento e Unidade Orgânica) e procura articular as avaliações efetuadas de modo a produzir relatórios de autoavaliação que contribuam para a sua melhoria contínua. Adicionalmente o Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão (GPCG) tem como atribuições assegurar o funcionamento do sistema de avaliação, implementar sistemas de qualidade e promover a informatização das unidades de serviço de acordo com a estratégia e diretrizes emanadas dos órgãos de governo competentes.

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

The first pillar of quality assurance is the existence of a very close relationship and mutual trust between the program coordinator and the students, which has allowed the detection of the most important issues. From this diagnosis, it proposes solutions to the competent bodies in close connection with the teaching staff. The quality of teaching is carried out according to a multilevel approach (Curricular Unit, Study Programme, Department and Organic Unit) and seeks to articulate the tests conducted in order to produce self-assessment reports that contribute to their improvement. In addition, the Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão have responsibility to ensure the functioning of the evaluation system, implementing quality and promote the computerization of service units, according to the strategy and guidelines issued by the competent government organ systems.

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

O sistema interno de garantia de qualidade (SIGQ) apresenta-se em 2 níveis: Na ULisboa, existe o “Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade” que acompanha as atividades relacionadas com a avaliação. Os princípios da Garantia da Qualidade estão instituídos no documento Política de Garantia de Qualidade da ULisboa. Em Ciências, existe o “Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão” estruturado em dois Núcleos: “Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade” e “Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação”. Nos Estatutos de Ciências existe ainda uma “Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade” que atua no âmbito do Conselho de Escola (CE). Esta comissão é presidida pelo Presidente do CE, integrando um professor ou investigador, um estudante, um trabalhador não-docente e uma personalidade externa.

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

The internal system of quality assurance appears in two levels: 1) In ULisboa, there is an operation unit called "Gabinete de Avaliação e Garantia da Qualidade" which monitors activities related to the assessment of the activities of ULisboa. Those principles are established by the document Política de Garantia de Qualidade da Universidade de Lisboa. 2) FCULisboa has the "Gabinete de Planeamento e Controlo da Gestão" which includes "Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade" and "Núcleo de Controlo de Gestão e Sistemas de Informação". The statutes also includes "Comissão de Avaliação Interna e de Garantia de Qualidade" which operates under the School Council. It is chaired by its President, and integrates a teacher or researcher, a student, a worker and a non-teaching outer personality.

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

As práticas pedagógicas dos docentes são avaliadas, de forma generalizada, pelos alunos, através da realização de inquéritos de satisfação, no contexto das unidades curriculares. O sucesso/insucesso dos alunos é objeto de análise pelos docentes das unidades curriculares e pelos coordenadores dos cursos, embora de modo informal. No final de cada semestre é produzido um relatório da unidade curricular, onde constam informações relevantes para a análise do sucesso escolar da mesma. A verificação da adequação/atualização dos conteúdos programáticos é feita anual ou trienalmente e realizam-se reuniões dos coordenadores com o conjunto dos docentes sempre que tal se revela necessário.

O Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade gera anualmente um conjunto de indicadores sobre os cursos, nomeadamente sobre o acesso/procura, o sucesso, o abandono, a internacionalização os diplomados, entre outros.

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

Teachers' pedagogical performances are evaluated by students through satisfaction surveys in the context of curricular units. The success / failure of students is object of analysis by the teachers and by the coordinators of the functional units. For each curricular unit, at the end of each semester is produced a report, which contains relevant information to the analysis of the academic success. The verification of the adequacy / update of the syllabus is done yearly or every three years and meetings are held whenever it is necessary.

The Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade annually generates a set of indicators on the courses, in particular on access / demand, success, school leavers, internationalization, graduates, among others.

2.2.4. Link facultativo para o Manual da Qualidade

<http://www.ulisboa.pt/wp-content/uploads/politica-GQ-UL.pdf>

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

A informação recolhida em 2.2.3 é processada pelo coordenador que escreve um relatório e o apresenta anualmente no Conselho de Departamento. Incluem-se dados relevantes na avaliação dos cursos enquanto produtos formativos, o que os permite comparar a cursos similares e perceber necessidades, problemas e deficiências para futuras tomadas de decisão.

É também compilado um resumo do último ano letivo a partir dos relatórios das unidades curriculares, que permite verificar se as mesmas se desenrolam na normalidade esperada (e.g., aprovados vs. inscritos). O objetivo principal é tomar, caso necessário, medidas proactivas para a rápida resolução dos problemas detetados.

A elaboração do relatório de autoavaliação constitui também uma ocasião privilegiada para que se tome consciência dos aspetos positivos, mas também dos pontos menos conseguidos do ciclo de estudos.

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

The information collected in 2.2.3 is processed by the coordinator who writes a report and presents it annually at the Department Council. It includes information about relevant data to evaluate the study cycle. These data allows us to recognise current deficiencies and problems.

It is also compiled a summary from all the course reports. This allows us to check whether they have unfolded as expected. The main objective is to take, if necessary, proactive measures for a quick resolution of any detected problems.

The preparation of the self-evaluation report is a privileged opportunity to become aware of the positive aspects, but also the less successful issues of the study cycle.

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

Em 2009/10, a Universidade de Lisboa foi avaliada pela EUA (European University Association). Os resultados obtidos foram avaliados pelo painel do seguinte modo:

"But we want to stress here only the most important among them: a visionary, effective and inspiring leadership: the commitment of its people (staff and students); and a positive atmosphere internally. (...) a University with many qualities in teaching and research (...) the UL is heading in the right direction for its future".

Acreditação Preliminar A3ES: N.º do Processo: CEF/0910/17722

Acreditação Preliminar de 13-12-2011

http://www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17722_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

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

In 2009/10, the University of Lisbon was evaluated by the European University Association. The results were evaluated by the panel as follows: "But we want to stress here only the most important among them: a visionary, effective and inspiring leadership: the commitment of its people (staff and students), and a positive atmosphere internally. (...) The University with many qualities in teaching and research (...) the UL is heading in the right direction for its future."

Preliminary Accreditation A3ES. Process: CEF/0910/17722

Preliminary Accreditation date: 13-12-2011

http://www.a3es.pt/sites/default/files/CEF_0910_17722_papcef_2009_2010_univ_int_dec_ca.pdf

3. Recursos Materiais e Parcerias

3.1 Recursos materiais

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

Mapa VI. Instalações físicas / Mapa VI. Facilities

Tipo de Espaço / Type of space	Área / Area (m2)
Arquivo biblioteca	37
2 Salas Arquivo de amostras	255
Biblioteca GeoFCUL	110
Laboratório ensaios geotécnicos	37
2 Arrecadações	54
Laboratório corte e partição de rochas	45
Laboratório pulverização	14
Laboratório Separação de Minerais	30
Laboratório Lâminas Delgadas	30
Laboratório Superfícies Polidas	26
Laboratório Microsonda Electrónica	44
Laboratório Isótopos Estáveis	46
Laboratório Inclusões Fluidas	14
Laboratório Análises Químicas	40
Laboratório Raio-X	38
Laboratório Absorção Atómica e Cromatografia	51
Sala Paleontologia	70
7 - Salas Pós-Graduação	236
Laboratório Tectónica Experimental	41
Laboratório Teledetecção e SIG	37
Sala de Computação	69
3 - Salas Microscopia	207
Laboratório Processos Costeiros	41
Sala Cartografia	44
Laboratório Geotecnia e Geologia de Engenharia	105
Laboratório Processamento de Sondagens	20
Laboratório de Análises de Águas	37
Laboratório Propedêutico de Sedimentologia	80
Laboratório Propedêutico	80
Laboratório de Geoquímica de Superfícies Minerais	20
Laboratório Microscopia e Análise de Imagem	20
Laboratório Mineralogia	20
Laboratório Geologia Marinha Profunda	41
Laboratório Metalogenia e Jazigos Minerais	31
Laboratório Nannofósseis	19
Laboratório Estratigrafia e Micro-paleontologia	41
Laboratório Sedimentologia	44
Laboratório Paleontologia	37

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
Agitador magnético (3) + Agitador para análise granulométrica (7)	10
Analizador de Partículas por difracção de LASER - Malvern	1
Arca congeladora (2) + Frigorífico c/ congelador (2)	4
Balança de precisão (13) + Balanças (4)	17
Bidestilador (1) + Destilador (1) + Desionizador (2) + Destilador de Kjeldahl (1)	5
Bússolas (58) + Curvímetros (5) + Planímetros (3) + Estereoscópio de espelhos (15) + GPS (7) + DGPS (1)	84
Calcímetro EIJKELKAMP	1
Câmara de vácuo com duas bombas (1)	1
Conjunto de equipamentos de Laboratório de imagem vídeo	1
Centrifugadoras	5
Colecção de Padrões Geoquímicos Internacionais	1
Colunas de Peneiros para análise granulométrica	10
Computador de secretária - ensino (49) + Computador portátil-ensino(12) + Plotter grande formato (1)	62
Contador de pontos SWIFT	2
Cromatógrafo Iónico Dionex (1) + Cromatógrafo gasoso Perkin-Elmer(1)	2
Difractómetro de RX (DRX) Phillips (1) + Sistema de refrigeração (1) + Compressor (1)	1
Difractómetro de RX portátil Rigaku Miniflex II	1
Sondas de nível piezométrico	2
Edómetros	2
Sonda para extracção de amostras cilíndricas (1) + Equipamento de abertura de sondagens (3) + equipamento sondagens manuais (7)	11
Equipamento de vídeo (1) + Data-show (5) + Retroprojector (6)	12
Equipamento para limites de Atterberg (5) + Equipamentos para expansibilidade LNEC (2)	7
Conjunto de equipamentos para preparação de amostras sedimentológicas	1
Equipamento para preparação de macrofósseis (2) e nanofósseis (1)	3
Equipamentos de execução de lâminas delgadas e polidas (1), secções polidas (1)	2
Conjunto de equipamentos para modelação análoga em tectónica experimental	1
Espectrofotómetro de Absorção Atómica Varian (1) + sistema de gases (1) + compressor (1)	1
Espectrómetro de Fluorescência de RX Phillips (1) + prensa hidráulica para execução de pastilhas prensadas para FRX (1) + sistema de refrigeração (1) + compressor (1)	1
Espectrómetro de Massa para isótopos estáveis com sistema laser para extracção de O2 e analisador elementar	1
Espectrómetro Portátil de Infravermelhos PIMA (1) + Espectrómetro de infravermelhos FTIR (1)	2
Estufa (6) + Estufa de grande capacidade (5) + Mufla (4)	15
Georadar	1
Hote (8) + Hote revestida a teflon para ácidos fortes (2)	10
Liofilizador	1
Lupa binocular (26) + Lupa binocular de investigação (15) + Lupas de campo (23)	64
Máquina de corte directo de solos (1) + Prensa para ensaios geotécnicos (4)	5
Microscópio com sistema video de projecção (1) + Microscópio de inclusões fluidas (1) + Microscópio petrográfico de investigação (8) com câmara para aquisição de imagem digital (4)	10
Microscópio petrográfico propedêutico de luz reflectida (13) + Microscópio petrográfico propedêutico de luz transmitida (35)	48
Microsonda Electrónica Jeol	1
Serras de corte (3) + Prensas de partição (2) + Moinhos (maxilas, ágata e planetário) (3) + Sistemas de refrigeração (2)	10
Separador electromagnético de Franz	1
Analizador de carbono orgânico total (1) + Analizador elementar CHNOS (1) + Analizador de retenção de humidade pelo solo (1)	3
Workstation Dell com sistema de visualização 3D	1
Tituladores manuais(5) + Titulador automático (1)	6
Potenciómetro de bancada (3) + eléctrodos de pH (3) + eléctrodo selectivo de NH4 (1)	7
Potenciómetros de Campo (pH, condutividade, Eh) (5) + Condutímetro de campo (4) + Sondas O2 (3) + Turbidímetro (1)	13
Licenças de Software de estação fotogramétrica digital	1
Licenças de Software: Matlab, ArcGIS, Surfer, AquaChem 5.1., Sistema Operativo Windows, Microsoft Office, Adobe Acrobat, SPSS, PHREEQC Interactive; FEFLOW, RockWare GIS, GMS	184
Acervo biblioteca: livros, actas de congressos, teses de doutoramento e mestrado (4500); revistas de especialidade (80)	4580
Colecções didácticas: minerais, rochas, mapas, fotografias aéreas	45

3.2 Parcerias

3.2.1 Parcerias internacionais estabelecidas no âmbito do ciclo de estudos.

Até ao presente, não foram estabelecidas parcerias internacionais formais. Porém, a disciplina de Estágio / Projecto de Investigação poderá ser desenvolvida total ou parcialmente em instituições de investigação estrangeiras, se bem que até ao momento não tenha havido oportunidades para concretizar esta possibilidade.

3.2.1 International partnerships within the study programme.

International formal partnerships have not been yet established. But the discipline of Traineeship / Research Project can be developed wholly or partly in foreign research institutions, although so far there have been no opportunities to make this possible.

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.

Não foram estabelecidas parcerias formais com instituições ou empresas nacionais. Porém, tem sido possível contar com a colaboração de especialistas de instituições públicas e privadas na lecionação e também na supervisão e acolhimento de Estágios ou Projectos de Investigação. Destaca-se a valiosa colaboração da empresa CÊGÊ cujos responsáveis, Dr. Alberto Costa Pereira e Dr. Pedro Olivença, tem assegurado a lecionação da disciplina de Monitorização Geotécnica e de módulos específicos em Geologia de Engenharia II. Tem também sido possível contar com colaborações pontuais de especialistas de outras instituições universitárias (IGOT, IST, UBI) ou laboratórios do estado (LNEC, LNEG). Para a realização de Estágios ou Projectos de Investigação contou-se com a colaboração de: GEOTEST; COBA; Agência Portuguesa do Ambiente; Instituto Hidrográfico; CERENA (IST); Câmara Municipal de Almada.

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

Formal partnerships with national institutions or companies have not been established. However, it has been possible to count on the collaboration of experts of public and private institutions in lectures and also in supervising and host traineeships or research projects. There is the highly valuable collaboration of CÊGÊ company whose leaders, Dr. Alberto Costa Pereira and Dr. Pedro Olivença, have ensured the lectures of the discipline of Geotechnical Monitoring and specific modules in Engineering Geology II. It has also been possible to rely on short collaborations of specialists from other universities (IGOT, IST, UBI) or state laboratories (LNEC, LNEG). To carry out internships or research projects the MSc course had the collaboration of: GEOTEST; COBA; Portuguese Environment Agency; Hydrographic Institute; CERENA (IST); Almada municipality.

3.2.3 Colaborações intrainstitucionais com outros ciclos de estudos.

A disciplina de Sistemas de Informação Geográfica Aplicados é comum ao mestrado em Geologia do Ambiente, Riscos Geológicos e Ordenamento do Território, oferecido pelo departamento de Geologia em anos alternados com o mestrado em Geologia Aplicada.

3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.

The discipline of Applied Geographic Information Systems is common to the MSc course in Environmental Geology, Geological Risks and Land Management, which is offered in alternate years with the MSc course in Applied Geology.

4. Pessoal Docente e Não Docente

4.1. Pessoal Docente

4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques

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

Universidade de Lisboa

4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):*Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Catarina Rosalino Da Silva****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Catarina Rosalino Da Silva***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho***4.1.1.2. Instituição de ensino superior (preencher apenas quando diferente da Instituição proponente mencionada em A1):***Universidade de Lisboa***4.1.1.3 Unidade Orgânica (preencher apenas quando diferente da unidade orgânica mencionada em A2.):***Faculdade de Ciências***4.1.1.4. Categoria:***Professor Auxiliar ou equivalente***4.1.1.5. Regime de tempo na Instituição que submete a proposta (%):***100***4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)**Mapa VIII - Maria Isabel Gonçalves Fernandes****4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):***Maria Isabel Gonçalves Fernandes*

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Rui Pires De Matos Taborda

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

Rui Pires De Matos Taborda

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar ou equivalente

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Pedro Miguel De Castro Olivença

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

Pedro Miguel De Castro Olivença

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

Universidade de Lisboa

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

Faculdade de Ciências

4.1.1.4. Categoria:

Professor Auxiliar convidado ou equivalente

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

<sem resposta>

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
Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Maria Catarina Rosalino Da Silva	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Maria Isabel Gonçalves Fernandes	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Rui Pires De Matos Taborda	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Pedro Miguel De Castro Olivença	Licenciado	Geologia Aplicada e do Ambiente		Ficha submetida
			500	

<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:	5	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):	5	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):	5	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:	4	80
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 procedimentos e critérios de avaliação específicos da ULisboa submetem-se ao Despacho n.º 12292/2014, de 6 de outubro.

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

The procedures and ULisboa's specific criteria evaluation, are submitted by order n.º 12292/2014, of 6 October.

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

http://www.fc.ul.pt/sites/default/files/fcul/institucional/siadap/Aval_Doc_ULisboa.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.

Nos trabalhos laboratoriais desenvolvidos pelos estudantes no âmbito do mestrado em Geologia Aplicada, fundamentalmente durante o Estágio ou Projecto de Investigação, estes podem contar com o apoio de 3 técnicos altamente qualificados e uma investigadora, que exercem funções no Departamento de Geologia. Conta-se também com o apoio de 2 funcionárias em tempo integral da secretaria do Departamento de Geologia, parcialmente alocadas ao ciclo de estudos e uma técnica superior em tempo integral à biblioteca departamental.

Nos Serviços Centrais da FCUL e em especial no Gabinete de Estudos Pós-graduados da FCUL, conta-se com a colaboração de 10 funcionários em tempo integral, esporadicamente alocados ao ciclo de estudos.

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

In laboratory work done by students during the master's degree in Applied Geology, especially during the Traineeship or Research Project, they can rely on the support of 3 highly skilled technicians and one researcher of the Department of Geology. There is also the support of two full-time employees of the Department of Geology secretary, partially allocated to the course, and one librarian at the department library.

In the Central Services of FCUL and especially at the FCUL Office of Postgraduate Studies, there is the support of 10 full-time employees, from time to time allocated to the course.

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

Nas instalações laboratoriais do Departamento de Geologia onde os estudantes podem desenvolver trabalho no âmbito do mestrado em Geologia Aplicada, fundamentalmente durante o Estágio ou Projecto de Investigação, podem contar com o apoio de uma investigadora doutorada em Química, dois técnicos doutorados (um em Geologia e um em Química) e de uma técnica mestre em Geologia, que exercem funções no Departamento de Geologia em regime de tempo integral. A maior parte do pessoal administrativo possui habilitações a nível de ensino superior.

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

In the laboratory facilities of the Department of Geology where students can develop work during the master's degree in Applied Geology course, primarily during the Traineeship or Research Project, can count on the support of one researcher with a PhD in Chemistry, of two technicians with PhD degrees (one in Geology and one in Chemistry) and a technician with MSc degree in Geology, all of them working in full time for the Department of Geology. Most of the administrative staff has higher education qualifications.

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

Na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa é aplicado, aos trabalhadores não docentes e não investigadores, o Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP), nomeadamente o SIADAP 3, regulamentado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro (alterada pelas Leis n.ºs 64-A/2008, de 31 de dezembro, 55-A/2010, de 31 de dezembro e 66-B/2012, de 31 de dezembro).

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

In Ciências, the "Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública (SIADAP)" is applied to workers not teachers and not researchers, namely SIADAP 3, regulated by Law n. 66-B / 2007, December 28th (amended by Law n. 64-A/2008, December 31st, 55-A/2010, December 31st and 66-B/2012, December 31st).

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

O Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) tem a seu cargo a promoção da formação profissional para a Universidade de Lisboa (ULisboa), permitindo aos seus colaboradores a atualização e aquisição de competências

imprescindíveis ao desempenho das suas funções.

O NAF coopera com as estruturas internas ou externas à Universidade de Lisboa em ações que se revistam de interesse comum, estabelecendo parcerias com várias entidades formadoras para que os colaboradores da ULisboa beneficiem de descontos em ações de formação que sejam do seu interesse. Este ano, inclusivamente, o NAF procurou constituir a sua própria equipa formativa, preferencialmente constituída por recursos humanos da ULisboa.

Para além da disponibilização dos cursos da responsabilidade do NAF, os trabalhadores da Faculdade de Ciências da ULisboa frequentam também ações de formação em entidades externas à FCUL, como, por exemplo, o INA.

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

O Núcleo de Avaliação e Formação de Pessoal Não Docente do Departamento de Recursos Humanos dos Serviços Centrais da ULisboa (NAF) is responsible for the promotion of vocational training to the University of Lisbon (ULisboa), allowing employees to update and acquisition of skills essential to the performance of their duties.

The NAF cooperate with the internal and external structures of the University of Lisbon in training which are of common interest, establishing partnerships with several training providers so that ULisboa employees benefit from discounts on training activities that are of interest. This year, also, the NAF sought to establish its own training team, preferably made up of human resources ULisboa.

In addition to the availability of the NAF responsibility courses, employees of FCUL also attend training sessions in entities outside, for example, the INA.

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	%
Feminino / Female	64.3
Masculino / Male	35.7

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
28 e mais anos / 28 years and more	28.6
24-27 anos / 24-27 years	42.9
20-23 anos / 20-23 years	28.6

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

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

Ano Curricular / Curricular Year	Número / Number
1º ano curricular do 2º ciclo	1
2º ano curricular do 2º ciclo	14
	15

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	0	20	0
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	0	17	0
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	0	12	0
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	0	16	0
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	0	16	0

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

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

O mestrado em Geologia Aplicada, que sucedeu ao mestrado em Geologia Económica e Aplicada (iniciado em 1984/85), iniciou-se em 2008/2009, sendo oferecido de dois em dois anos, em articulação com a restante oferta pós-graduada do Departamento de Geologia, em 2010/2011, 2012/2013 e 2014/2015.

- 2008/2009: 10 alunos inscritos, 5 em Geologia de Engenharia (GE) e 5 em Hidrogeologia (H), estando 2 na atividade profissional (GE) e um como docente do ensino secundário; 9 licenciados pelo DG, com 2 licenciados há 5 ou mais anos, e uma licenciada em Geografia Física que concluiu a parte curricular e duas disciplinas adicionais de 1º ciclo; 9 concluíram a parte curricular com exceção do Estágio /Projecto de Investigação (5 GE, 4 Hidro); 5 concluíram o mestrado (3 GE, 2 Hidro), com uma aluna a pedir reingresso em 2014/2015 e atualmente a concluir o seu relatório de Projecto de Investigação (H). Desistências: 1 em fase inicial; uma por ter obtido emprego no estrangeiro e dois por impossibilidade em conciliar os trabalhos com as suas profissões.

- 2010/2011: 12 alunos inscritos, 6 (GE) e 6 (H), estando 4 na atividade profissional (GE); 12 licenciados pelo DG com 3 licenciados há mais de 5 anos; 10 concluíram a parte curricular com exceção do Estágio /Projecto de Investigação (6 GE, 4 H); 7 concluíram com sucesso o mestrado (3 GE, 4 H). Desistências: 2 em fase inicial, 1 desistiu por ter obtido emprego no estrangeiro e 2 por impossibilidade em conciliar os trabalhos com as suas profissões.

- 2012/2013: 14 alunos inscritos, 8 (GE) e 6 (H), estando 5 empregados (2 GE, 2 H, 1 outra); 12 licenciados pelo DG; com 4 licenciados há 5 ou mais anos; 1 Doutor em Geologia (Sedimentologia) pela Universidade de Aveiro; 1 licenciada em Meteorologia, Oceanografia e Geofísica da Universidade de Aveiro (que realizou duas disciplinas suplementares de 1º ciclo); 13 concluíram a parte curricular com exceção do Estágio /Projecto de Investigação (7 GE, 6 H); 10 concluíram com sucesso o mestrado (6 GE, 4 H). Desistências: 1 em fase inicial e 3 após conclusão da parte curricular, todos por impossibilidade em conciliar os trabalhos com as suas profissões.

- 2014/2015: 16 alunos inscritos, 5 (GE) e 11 (H), estando 4 empregados (1 GE, 1 H, 2 outra); 14 licenciados pelo DG, com 3 licenciados há 5 ou mais anos; 1 engenheiro civil (IST, estruturas, 5 anos); 1 licenciada em Engenharia Civil, Universidade de Timor (que tem que obter aprovação em duas disciplinas suplementares de 1º ciclo); 14 concluíram a parte curricular com exceção do Estágio /Projecto de Investigação (4 GE, 10 H) não havendo indicações de desistências, pelo que se espera que todos possam concluir os respetivos relatórios de Estágio ou Projecto de Investigação. Desistências: 1 em fase inicial.

Resumo: 4 edições; 52 inscritos em número crescente (10, 12, 14, 16); 45 com parte curricular concluída; 22 mestrados concluídos em número também crescente (5, 7, 10); 16 em conclusão.

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

The MSc degree in Applied Geology, which succeeded the MSc in Economic and Applied Geology (started in 1984/85), started in 2008/2009 and was offered every two years, in conjunction with other postgraduate offer of the Department of Geology, in 2010/2011, 2012/2013 and 2014/2015.

- 2008/2009: 10 students enrolled, 5 in Engineering Geology (GE) and 5 in Hydrogeology (H), with 2 employed in the professional activity (GE) and as a high school teacher; 9 graduates at DG, with 2 graduated 5 or more years ago, and a graduated in Physical Geography which has completed the curricular component with two additional 1st cycle courses; 9 completed the curricular part except the Traineeship / Research Project (5 GE, 4 H); 5 completed the master (3 GE, 2 H), with a student asking for re-entry in 2014/2015 and currently completing her Research Project Report (H). Dropouts: 1 in early stages; one for having obtained employment abroad and two others for the inability to reconcile the master course work with their professions.

- 2010/2011: 12 students enrolled, 6 (GE) and 6 (H), with 4 in professional activity (GE); 12 graduates by DG with 3 graduated 5 or more years ago; 10 completed the curricular part (6 GE, 4 H); 7 successfully completed a master's degree (3 GE, 4 H). Dropouts: 2 in early stage, one which got employment abroad and two for the

inability to reconcile the master course work with their professions.

- 2012/2013: 14 students enrolled, 8 (GE) and 6 (H), with 5 being employed (2 GE, 2 H, one in other profession); 12 graduated by DG with 4 graduated 5 or more years ago; 1 PhD in Geology (Sedimentology) from the University of Aveiro; 1 graduated in Meteorology, Oceanography and Geophysics at the University of Aveiro (which held two additional 1st cycle courses); 13 completed the curricular part except the Traineeship / Research Project (7 GE, 6 H); 10 successfully completed the master (6 GE, 4 H). Dropouts: 1 in initial phase and 3 after the classes period, all for failure to reconcile master course work with their professions.

- 2014/2015 16 students enrolled, 5 (EG) and 11 (H) with 4 already employed 4 (1 GE, 1 H, 2 another profession); 14 graduates by DG; with 3 graduated 5 or more years ago; 1 Civil Engineer (IST, structures, five years course); 1 graduated in Civil Engineering, University of Timor (which must get approval in two additional 1st cycle courses); 14 completed the curricular part except the Traineeship / Research Project (4 GE, 10 H) with no indication of dropouts, which suggests that most of the students may complete their Traineeship or Research Project reports. Dropouts: 1 in the initial stage.

Summary: 4 master courses; 52 students enrolled in crescent number (10, 12, 14, 16); 45 completed the curricular part; 22 master's degrees completed also in crescent number (5, 7, 10); 16 in conclusion.

5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem

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

Na FCUL existem estruturas de apoio pedagógico das quais se destacam o Conselho Pedagógico (CP) e o Gabinete de Aconselhamento Psicológico (GAPsi). O CP é o órgão de coordenação central das atividades pedagógicas, tendo como competências principais: promover, analisar e divulgar a avaliação do desempenho pedagógico dos docentes, pelos estudantes; apreciar as queixas relativas a falhas pedagógicas e propor as medidas necessárias à sua resolução. O GAPsi tem como principal função o acompanhamento psicopedagógico e/ou terapêutico a todos os que achem conveniente receber apoio especializado. O GAPsi é formado por uma equipa de dois psicólogos e encontra-se aberto a estudantes, docentes e funcionários não docentes.

A Comissão Pedagógica do Ciclo de Estudos é o órgão onde se monitoriza com maior atenção a dinâmica pedagógica do ciclo de estudos. Nesta comissão participam alunos e o coordenador. O coordenador serve também de ponte de contato entre os outros alunos e os professores regentes.

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

There are several educational support structures in FCUL as for instance the Pedagogical Council (CP) and the Office of Counseling Psychology (GAPsi). The CP is the central coordinating board of educational activities, with the core competencies: promote, analyze and disseminate the evaluation of the teachers' performance by the students; assess complaints concerning educational failures and propose the necessary measures for their resolution. The GAPsi' main function is monitoring psychology and / or therapeutic treatment to all who find convenient to receive specialized support. The GAPsi is formed by a team of two psychologists and is open to students, teachers and non-teaching staff.

The pedagogical committee for the study cycle closely monitors the cycle's pedagogical dynamics. This committee has students and the cycle's coordinator. The coordinator also serves as a bridge between other students and the study cycle's professors.

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

No início de cada ano letivo, a escola e os departamentos realizam sessões de receção e informação aos novos alunos para a sua integração na comunidade académica. Estas sessões procuram promover a socialização entre todos os alunos e dar a conhecer o corpo docente. Existem ainda vários projetos ligados ao GAPsi que visam a integração dos estudantes na comunidade académica, nomeadamente o PAF (Programa de Adaptação à Faculdade), o TU-PALOP (Programa de Tutoria para alunos dos PALOP), o PPE (Programa de Promoção do Estudo), o mentorado para alunos ERASMUS e um programa de voluntariado enquadrado na Comissão de Acompanhamento a alunos com Necessidades Educativas Especiais. Também a Associação de Estudantes representa e defende os interesses dos estudantes, respondendo às suas necessidades através da promoção e desenvolvimento de atividades desportivas, eventos culturais e recreativos, com vista à promoção das melhores condições de desenvolvimento científico, desportivo, social e cultural.

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

At the beginning of each academic year, FCUL and its departments perform receptions and information sessions for new students in view of their integration in the academic community. These sessions promote socialization among all students and introduce the teaching staff. There are also several projects related to GAPsi aiming the integration of the new students in the academic community, particularly the PAF (Program for Adaptation to College), the TU-PALOP (mentoring program for PALOP students), the PPE (Promotion Program of Study), the mentoring program for ERASMUS students and a volunteer program linked with the monitoring committee to tutoring students with Special Educational Needs. Also the students' union represents and defends the interests of the students, answering their needs of academic life developing sports activities, cultural and recreational events in order to promote the best conditions for scientific, sporting, social and cultural life.

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

Relativamente ao financiamento aos estudantes mais carenciados, Ciências, através dos Serviços de Ação Social da Universidade de Lisboa (SASUL), tenta garantir que nenhum aluno seja excluído da instituição por incapacidade financeira. Ciências disponibiliza aos seus alunos/diplomados um serviço de inserção profissional, enquadrado no Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional, cuja missão é assegurar a ligação entre os diplomados e o mercado de trabalho, promovendo a sua inserção na vida ativa e acompanhando-os no seu percurso profissional inicial. São duas as áreas de atuação: Inserção Profissional e Empregabilidade. Na inserção profissional são prestados serviços como: Portal de Emprego da FCUL; pesquisa e divulgação de oportunidades de emprego/estágio; atendimento personalizado a alunos/diplomados/entidades empregadoras; divulgação e atualização de conteúdos na página do emprego. Na área de empregabilidade procura-se acompanhar o percurso profissional dos diplomados.

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

To fund students with economic needs, FCUL through the Social Services of the University of Lisbon (SASUL), tries to ensure that no one is excluded due to financial problems. Ciências offers its students / graduates an employability service provided by the Mobility, Training and Professional Integration Office whose mission is to ensure the link between graduates and the labour market, thus promoting their integration into working life, accompanying them in their initial careers. The office acts in two main areas: Employability and Professional Integration. Regarding employability, the services provided are the following: FCUL's Employment Portal; search and dissemination of job opportunities/internships; personal guidance for students/graduates/employers; dissemination and updating the employment page contents. In the area of employability, the office seeks to monitor the career paths of FCUL graduates.

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

No final de cada semestre os estudantes preenchem os inquéritos pedagógicos que são posteriormente analisados pelo Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências (NUPAGEQ). Desde 2013 existe uma plataforma de consulta dos resultados dos Inquéritos Pedagógicos que possibilita, mediante autenticação, qualquer aluno, docente ou funcionário consultar os resultados das unidades curriculares de um determinado semestre e ano letivo, na sua página pessoal. Os resultados estão disponíveis na forma de tabela de frequências, gráfico circular, gráfico de barras (ou histograma), para todas as perguntas do Inquérito. As u.c. cujos resultados dos inquéritos fiquem aquém dos objetivos são referenciadas para melhoria. O presidente de departamento, em articulação com o coordenador do curso responsável pela u.c. analisa o relatório da u.c. e demais informação disponível. Se necessário, contacta o docente responsável da u.c. e, consoante as conclusões, acordam um plano de melhoria.

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

At the end of each semester students fill the pedagogical surveys which are then analyzed by the Núcleo de Planeamento, Avaliação e Gestão da Qualidade de Ciências. Since 2013 there is a platform of the results of Pedagogical surveys that enables, through authentication, any student, teacher or staff see the results of courses for a particular semester and school year, on their personal page. The results are available in the form of frequency table, pie chart, bar chart (or histogram), for all questions. Those subjects whose survey results are unsatisfactory, are referenced for improvement. The chairman of department and the course coordinator examine the available information and if necessary, the teacher is in charge of subject is contacted to make the needed changes.

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

O Gabinete de Mobilidade, Estágios e Inserção Profissional exerce as suas competências no domínio da dinamização da mobilidade de estudantes e do pessoal de Ciências. Ao Gabinete compete a divulgação e promoção das candidaturas aos programas internacionais relevantes e incentivar o intercâmbio entre Ciências e as Universidades estrangeiras, proporcionando assim experiências internacionais enriquecedoras a estudantes, docentes e não docentes. Cada departamento tem um ou mais Coordenadores ERASMUS/Mobilidade que acompanham os processos dos alunos Outgoing e Incoming, assegurando o reconhecimento dos planos de estudos e dos créditos ECTS. Ciências tem acordos ERASMUS com 135 instituições, em 24 países diferentes.

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

The scope of the Mobility Office is the mobility of students, teachers and staff. The Office assures this by promoting activities within European and international programs particularly in the context of mobility programs. At the same time enhances and supports the cooperation between partners Universities, providing enriching international experiences to students, teachers and staff. In each department, one or more Erasmus/Mobility coordinator is appointed to give support to both Outgoing and Incoming students ensuring the recognition of the study plans and ECTS credits. FCULisboa has ERASMUS agreements with 135 institutions in 24 different countries.

6. Processos

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

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

O mestrado visa formar profissionais em Geologia de Engenharia ou Hidrogeologia. Fornece-se formação de base sólida comum às duas áreas, para permitir aos diplomados numa das especialidades capacidade de adaptação a postos de trabalho na área da outra, proporcionando-lhes maior flexibilidade de resposta às exigências e oportunidades do mercado de trabalho. Privilegia-se o desenvolvimento de capacidades para atuar autonomamente e com qualidade em espectro largo de aplicações, nas várias fases de projetos e obras de engenharia e subsequente monitorização, na caracterização hidrogeológica, prospeção e gestão de recursos hídricos e em atividades de investigação. Estas capacidades são desenvolvidas através da aquisição de conhecimentos teóricos, da capacidade de resolução de problemas, recorrendo preferencialmente a ferramentas de cálculo numérico, e de trabalho de campo. A boa aceitação dos diplomados no mercado de trabalho é medida indireta do grau de cumprimento dos objetivos do curso.

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

The MSc aims to train professionals in Engineering Geology and Hydrogeology. Common solid basic training is provided in the two areas, to enable graduates in one of the specialties to adapt to jobs in the area of the other, thereby helping to acquire greater flexibility in response to the demands and opportunities of the labor market. The focus is in the development of capacities to act autonomously and with quality in a wide range of applications in various stages of engineering projects and subsequent monitoring, in the hydrogeological characterization, exploration and management of groundwater, and research activities, which are achieved through the acquisition of theoretical knowledge, problem-solving ability, preferably using numerical calculation tools, and field work. The good acceptance of graduates in the labor market is an indirect measure of the degree of achievement of the course objectives.

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

Os programas das unidades curriculares do mestrado estão estruturados para que conceitos nucleares sobre os temas fundamentais sejam revistos, adicionando-se abordagens mais aprofundadas, métodos mais elaborados de resolução de problemas e novos tópicos. No início de cada ano letivo em que o mestrado é oferecido, de dois em dois anos, é efetuada revisão dos conteúdos das unidades curriculares por cada docente ou grupo de docentes envolvidos, com a finalidade de efetuar a sua atualização e adequação aos perfis dos estudantes, procurando-se desta forma manter coerência e articulação entre objetivos, conteúdos, métodos de trabalho e avaliação, sem descuidar a necessária atualização científica dos temas das áreas do mestrado, em contínua evolução.

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

Since the beginning of the MSc course, the syllabus of the curricular units are organized to cover the core concepts of the central themes are always revised, with inclusion of more in-depth approaches, more elaborate methods of problem solving and new topics. At the beginning of each school year in which the MSc course is offered, every two years, the curricular units contents are reviewed by each teacher or group of teachers involved, in order to make updates and adaptation to the students' profiles, seeking in this way to maintain consistency and articulation of objectives, contents, working methods and evaluation, without neglecting the necessary scientific update of the themes of the master specializations, in continuous evolution.

6.2. Organização das Unidades Curriculares

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

Mapa X - Cartografia e Zonamento Geotécnico / Engineering Geological Mapping

6.2.1.1. Unidade curricular:

Cartografia e Zonamento Geotécnico / Engineering Geological Mapping

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A disciplina destina-se a estudantes que pretendam seguir carreira profissional ou de investigação em Geologia de Engenharia, podendo ser porém útil em outras especialidades em que seja necessária a realização de levantamentos geológicos de pormenor e de estudos da compartimentação de maciços rochosos. Fornece o domínio e a aplicação prática dos princípios e técnicas utilizadas em Cartografia e Zonamento Geotécnico, habilitando os estudantes para, de modo autónomo, conceberem, planearem e realizarem os estudos de terreno necessários para a cartografia de pormenor e caracterização de maciços rochosos e terrosos, tendo especial atenção à extensão, natureza e espessura de solos de cobertura. Deverão também desenvolver capacidade para construir modelos geológicos e geotécnicos tridimensionais, aplicar as classificações geotécnicas empíricas para maciços rochosos e, a partir destas, derivar os parâmetros geotécnicos necessários para as fases dos projetos em que estejam envolvidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is designed for students who intend to follow research or professional careers in engineering geology, but may also be useful in other specialties where there is need for detailed geological and rock masses discontinuity surveys. Provides the knowledge and the practice of the application of the principles and techniques used in engineering geological mapping, enabling students to conceive, plan and carry out autonomously the field studies required for detail mapping and rock and soil masses characterization, paying particular attention to the extent, nature and thickness of superficial soils. They should also develop the capacity to construct tri-dimensional geological and geotechnical models, to apply current empirical rock mass classifications, and with their results, to estimate the geotechnical parameters required by the projects in which they are involved.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Princípios gerais de cartografia e zonamento geotécnico; definição de unidades; caracterização de materiais (solos e rochas), de maciços (terrosos e rochosos) e de discontinuidades; aplicação prática de classificações empíricas de maciços; ensaios "in situ" para apoio de cartografia e zonamento geotécnico; levantamento e processamento de informação sobre discontinuidades e determinação de blocos destacáveis; análise de Markland e teoria dos blocos; classificações empíricas para a avaliação da estabilidade de taludes. Preparação e realização de levantamentos de terreno com caracterização de discontinuidades, aplicação das classificações geomecânicas para maciços rochosos (Bieniawski, NGI e GSI), identificação de blocos ou zonas instáveis e definição de parâmetros de resistência e deformabilidade dos maciços estudados.

6.2.1.5. Syllabus:

Principles of engineering geological mapping; units definition; materials characterization (soils and rocks), masses (soil and rock) and discontinuities; practical application of rock mass classifications; "in situ" testing for mapping purposes; discontinuity data acquisition and processing, and assessment of removable blocks; Markland analysis and the "Block Theory"; rock slope stability classifications. Preparation and performance of field surveys with characterization of discontinuities, application of geomechanical classifications for rock masses (Bieniawski, NGI and GSI), identification of blocks or unstable areas and definition of strength and deformability parameters of the studied rock or soil masses.

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

Os tópicos abordados cobrem as técnicas e métodos utilizados em Cartografia e Zonamento Geotécnico de acordo com padrões internacionais que têm sido propostos por várias associações (Sociedade Internacional de Mecânica das Rochas, Associação Internacional de Geologia de Engenharia), fornecendo-se os princípios teóricos acompanhados de planeamento e elaboração de soluções (teórico-práticas) e aplicação prática em situações variadas em termos dos tipos de maciços e condições geológicas e geomorfológicas estudadas no campo.

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

The lecture topics cover the techniques and methods used in Engineering Geological Mapping according to international standards that have been proposed by the International Society for Rock Mechanics and the International Association of Engineering Geology, providing the theoretical principles coupled with planning and solution answers (theoretical-practical classes) to the practical survey of varied types of soil and rock masses in different geological and geomorphological conditions.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral das matérias Aulas teórico-práticas: Preparação (incluindo interpretação de fotografias aéreas) dos trabalhos de campo e processamento de informação para a produção de relatórios.

Aulas práticas: realização dos levantamentos de campo com apoio dos docentes. Relatório dos levantamentos realizados 50% Exame final (componente teórica) 50%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes based upon oral exposition; Theoretical-practical classes: Preparation of field surveys (including aerial photo interpretation) and solution of problems in report production. Practical classes: field surveys with teaching staff assistance. Classification of field survey reports 50% Final examination (theoretical) 50%

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

Tratando-se de disciplina direcionada para a prática, em contexto profissional ou de investigação, a componente teórico-prática e prática, de forte interação com situações reais, é complementada pela fundamentação e justificação teórica dos diferentes métodos utilizados em Cartografia e Zonamento Geotécnico e no estudo e caracterização de maciços rochosos e terrosos. Os levantamentos de terreno são o complemento prático diretamente ligado aos problemas mais importantes no contexto da Geologia de Engenharia, complementados pela produção dos correspondentes relatórios onde são apresentados os resultados dos levantamentos, os zonamentos geotécnicos realizados e fundamentadas as hipóteses consideradas para a derivação de parâmetros geotécnicos. Desta forma são cobertas todas as fases de estudos de caracterização de terreno e construção de modelos geológicos e geotécnicos consistentes. As matérias lecionadas e a organização da disciplina contribuem para a inserção mais fácil dos alunos em contexto profissional.

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

As this course is targeted for the professional or research practice, the theoretical-practical and practical component with strong interaction with real situations, is complemented with the principles and theoretical justification of methods used in Engineering Geological mapping and in the study and characterization of rock and soil masses. The field surveys provide a closer view to practical constraints and problems encountered in practice and ways to solve them. The field surveys are complemented by report production where the data obtained is presented together with the assumptions considered in the estimation of geotechnical parameters. In this way, all phases of field survey, rock and soil masses characterization and construction of geological and geotechnical models are treated, contributing for an easier integration of the students in the professional practice.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Hoek, E. (2007) Rock Engineering. Course notes by Evert Hoek. www.rocsience, 313 p. González de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L., Oteo, C. (2002) Ingeniería Geológica. Pearson Educación, Madrid, 744p. IAEG (1981a) Recommended symbols for engineering geological mapping. IAEG Bull., nº 24, pp. 227-234. IAEG (1981a) Rock and soil description and classification for engineering geological mapping. IAEG Bull., nº 24, pp. 235-274. ISRM (1978) Suggested methods for the quantitative description of discontinuities in rock masses. Int. J. Rock. Mech. Min. Sci. & Geomech. Abstr., v. 15, pp. 319-368. USACE (2001) Geotechnical Investigations. Engineering Manual EM 1110-1-1804.

Mapa X - Geologia de Engenharia I - Métodos e Materiais / Engineering Geology I - Methods and materials

6.2.1.1. Unidade curricular:

Geologia de Engenharia I - Métodos e Materiais / Engineering Geology I - Methods and materials

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

Maria Catarina Rosalino Da Silva - 24.5h

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

Fernando Manuel Silva da Fonseca Marques - 24.5h

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

A disciplina destina-se fundamentalmente a estudantes que pretendam seguir carreira profissional ou de investigação em Geologia Aplicada, nas áreas da Geologia de Engenharia ou Hidrogeologia. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para que os estudantes adquiram domínio dos princípios e métodos da Mecânica dos Solos aplicados no âmbito da Geologia de Engenharia, incluindo as técnicas de prospeção apropriadas, bem assim como conhecimentos sólidos sobre o fluxo de águas subterrâneas em meios porosos. Os estudantes deverão adquirir capacidade para estruturar e aplicar, de forma autónoma, os conhecimentos teóricos da Mecânica dos Solos e de fluxo de águas subterrâneas, e de técnicas de prospeção geotécnica,

concebendo e realizando estudos preparatórios nestes domínios, devendo ainda adquirir capacidade para elaborar aproximações preferencialmente quantitativas à caracterização do meio geológico.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is intended primarily for students who intend to follow research or professional careers in Applied Geology, in the fields of Engineering Geology or Hydrogeology. The course program and objectives are organized to enable students to apply the principles and methods of Soil Mechanics used in Engineering Geology, including the appropriate site investigation techniques, as well as solid knowledge on groundwater flow in porous media. Students should acquire the capacity to autonomously organize and apply the theoretical knowledge on Soil Mechanics and groundwater flow, and geotechnical site investigation techniques, designing and carrying out preparatory studies in these areas, and shall acquire capacity to elaborate preferably quantitative approaches to the characterization of the geological environment.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Mecânica dos Solos: Propriedades índice e classificação; água nos solos; compressibilidade; deformabilidade; resistência ao corte drenado e não drenado; capacidade de carga. - Métodos de prospeção geotécnica. - Princípios do escoamento subterrâneo: Energia mecânica e potencial. Lei de Darcy. Escoamento subterrâneo sob a ação de captações.

6.2.1.5. Syllabus:

- Soil Mechanics: Index properties and soil classification; water in soils; compressibility; deformability; drained and undrained shear strength; bearing capacity. - Geotechnical site investigation. - Principles of groundwater flow: Mechanical and potential energy. Darcy's Law. Groundwater flow under the action of pumping.

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

O programa proposto foi concebido de acordo com os objetivos definidos, fornecendo os princípios teóricos sobre Mecânica dos Solos, Prospeção Geotécnica e Hidrogeologia, nomeadamente no que respeita ao tratamento do fluxo de águas subterrâneas, acompanhados pela resolução de problemas concebidos para simular situações de aplicação prática dos princípios teóricos, utilizando ferramentas correntes de cálculo (por exemplo folha de cálculo) ou programas informáticos apropriados para o tratamento de cada problema específico. Promove-se assim um conhecimento que integra os fundamentos teóricos e as ferramentas de resolução, preferencialmente quantitativa, dos problemas práticos no âmbito das disciplinas mencionadas.

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

The proposed program was designed in accordance with the course objectives, providing the theoretical principles of Soil Mechanics, geotechnical site investigation and Hydrogeology, particularly groundwater flow, complemented by problem solving designed to simulate practical applications of the theoretical principles, using standard computing tools (e.g. spreadsheet) or appropriate computer programs for the treatment of each specific problem. It thus promotes a knowledge that integrates the theoretical principles and the application tools, involving a predominantly quantitative approach to practice problems within the mentioned disciplines.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral das matérias.

Aulas teórico-práticas: resolução de problemas com métodos de cálculo correntes (folha de cálculo) e aprendizagem e aplicação de programas informáticos específicos. Visita de estudo para a observação de equipamentos de prospeção geotécnica, a realizar de acordo com a disponibilidades de obras onde estes trabalhos estejam a decorrer.

Exame final teórico e teórico-prático 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: based upon oral exposition. Theoretical-practical classes: problem solving with current calculation methods (spreadsheet) and learning and application of specific software. Study visit to geotechnical site investigation projects, to be held according to the availability of works in which these investigations are in course. Final examination, theoretical and theoretical-practical (problems) 100%

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

As componentes teóricas da disciplina abordam ou aprofundam os conhecimentos adquiridos em disciplinas do 1º ciclo, especificamente sobre princípios e métodos da Mecânica dos Solos, as técnicas de prospeção geotécnica, o fluxo de águas subterrâneas em meios porosos, orientando o estudo dos alunos. A capacidade de aplicar os conhecimentos teóricos é treinada nas aulas teórico-práticas, com a resolução de problemas que correspondem a situações extraídas ou inspiradas em casos práticos, ou no processamento de ensaios laboratoriais e análise crítica dos mesmos. Na resolução dos problemas são utilizadas várias ferramentas,

incluindo a utilização de folha de cálculo e de programas informáticos específicos, o que fornece panorâmica alargada de possibilidades de atuação em situações de prática profissional ou em atividades de investigação. Neste contexto, a associação íntima entre as componentes teóricas e teórico-práticas parece a mais ajustada para proporcionar capacidade de intervenção e autonomia aos estudantes em fases subsequentes do curso e aumentar a sua capacidade de inserção na atividade profissional ou de investigação.

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

The theoretical component of the course addresses or deepen the knowledge acquired in 1st cycle courses, specifically about principles and methods of Soil Mechanics, geotechnical site investigation methods, the groundwater flow in porous media, guiding the study of students. The ability to apply theoretical knowledge is trained in theoretical-practical classes with problem solving on situations that correspond to or are based on case studies, or the processing and analysis of laboratory tests data. In problem solving are used several tools, including the use of spreadsheet calculation and specific software, which provides expanded view on tools useful to solve problems in professional practice situations or in research activities. In this context, the close association between the theoretical and theoretical-practical components seems the most suitable to provide capacity of problem solving and autonomy to students in subsequent stages of the master course, and increase their integration capacity in professional activities or research.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Fernandes, M.M. (2012) Mecânica dos Solos. Conceitos e Princípios Fundamentais. FEUP, Porto, 450 p. Fernandes, M.M. (2011) Mecânica dos Solos. Introdução à Engenharia Geotécnica. FEUP, Porto, 592 p. Das, B. M. (2010) Principles of Geotechnical Engineering, 7th ed., Cengage Learning, 704 p. Gonzáles de Vallejo, L.I., Ferrer, M., Ortuño, L. e Oteo, C. (2002) Ingeniería Geológica, Pearson Educación, Madrid, p. 744 Domenico, P. A. & Schwartz, F. W. (1998) Physical and chemical hydrogeology. Wiley, 502pp.

Mapa X - Hidrogeologia Avançada / Advanced Hydrogeology

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrogeologia Avançada / Advanced Hydrogeology

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

Maria Catarina Rosalino Da Silva - 0h (não ativa em 2015/16)

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

O programa e objetivos da disciplina estão estruturados de modo a que os alunos adquiram formação avançada sobre técnicas de exploração e gestão sustentada de aquíferos, dando-se especial ênfase à aquisição e interpretação de dados hidrodinâmicos, à utilização de métodos estatísticos e à modelação numérica de aquíferos. As matérias tratadas possibilitam, em articulação com as restantes disciplinas do Mestrado em Geologia Aplicada, uma evolução de perspectiva tradicional dos estudantes de Geociências, conduzindo-os de abordagens qualitativas para a quantificação e o cálculo, fundamentais para o suporte de projectos mais vantajosos sob os pontos de vista da fiabilidade, economia, segurança e compatibilidade ambiental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The program and objectives of the course is structured so that students get training on advanced techniques for exploration and sustainable management of aquifers, with particular emphasis on the acquisition and interpretation of data hydrodynamic, the use of statistical methods and numerical modeling aquifers. In conjunction with the other disciplines of the Masters in Applied Geology, the subjects taught enable an evolution of the traditional perspective of students of Geosciences, leading them to qualitative approaches for quantification and calculation, fundamental to the support of projects under the most advantageous points view of reliability, economy, safety and environmental compatibility.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Exploração de Aquíferos de Água Mineral e Água Termal Revisão sobre conceitos de Hidrodinâmica Pesquisa e captação de águas subterrâneas em rochas cristalinas Planeamento e Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos Recarga artificial de aquíferos Hidrogeologia Cársica Noções de geoestatística e Construção de variáveis de síntese Modelação de Aquíferos

6.2.1.5. Syllabus:

Exploitation of mineral and thermal water aquifers Review of concepts of hydrodynamics Research and abstraction of groundwater in crystalline rocks Planning and management of groundwater resources Artificial recharge of aquifers karst hydrogeology Concepts of geostatistics and construction of synthetic variables Modelling of aquifers

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

Os conteúdos programáticos desta disciplina foram selecionados tendo em conta o nível avançado da mesma. Os fundamentos teóricos desenvolvidos nas aulas e o seu enquadramento prático, foram escolhidos tendo em atenção a sua pertinência e actualidade, não descurando o nível de conhecimentos dos alunos. Nesta disciplina são abordadas técnicas de exploração e gestão sustentada de aquíferos, dando-se especial ênfase à aquisição e interpretação de dados hidrodinâmicos, à utilização de métodos estatísticos e à modelação numérica de aquíferos. São tratados os casos particulares de exploração de aquíferos cársicos, aquíferos em rochas fracturadas e aquíferos de água mineral e água termal. Outro assunto abordado, de bastante actualidade, é a recarga artificial de aquíferos.

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

The syllabus of this course was selected taking into account the advanced level of the same. The theoretical foundations developed in the classroom and its practical framework were chosen taking into account their relevance and timeliness, not forgetting the level of students knowledge. This course covered techniques for exploration and sustainable management of water resources, with particular emphasis on the acquisition and interpretation of hydrodynamic data, the use of statistical methods and numerical modeling of aquifers. Are addressed in particular, cases of exploitation of karstic aquifers, aquifers in fractured rock and mineral water and thermal water aquifers. Another issue addressed, very timely, is the artificial recharge of aquifers.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Teórica: Exposição e discussão dos conceitos que constam do programa com apoio de apresentações em power-point. Teórico-prática: Resolução de problemas respeitantes à matéria leccionada nas aulas teóricas de modo a que os alunos apreendam mais facilmente os conceitos. A resolução dos problemas é acompanhada de discussão sobre os temas abordados.Exame final teórico-prático.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical: Presentation and discussion of concepts in the program, with presentations in PowerPoint. Theoretical-practical: Resolution of problems related to the subject taught in the lectures so that students learn the concepts transmitted during the lessons more easily. The resolution of problems is accompanied by discussion on the issues. Theoretical and practical final exam.

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

Nas aulas teóricas introduz-se a componente informativa e fomenta-se a discussão sobre as várias matérias que compõem o programa da disciplina. Estas matérias são depois melhor apreendidas com a resolução de exercícios teórico/práticos.

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

Lectures introduce the informative component and promotes discussion of the various issues that make up the syllabus. These issues are then better understood with the resolution of theoretical / practical exercises.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Custodio, E. e Llamas, M.R. (1976) – Hidrologia Subterránea – Tomo II. Ediciones Omega. Barcelona. Domenico, P. A. & Schwartz F.W. (1990) Physical and Chemical Hydrogeology. Fetter, C.W. (1994) – Applied hydrogeology (third edition). Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, USA. Martinez, M.V.; Lopez, A.I. (1984) - Pozos e Aquíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Freeze, R.A.; Cherry, J.A. (1979) - Groundwater. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, N.J.

Mapa X - Monitorização Geotécnica / Geotechnical Monitoring

6.2.1.1. Unidade curricular:

Monitorização Geotécnica / Geotechnical Monitoring

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 14.7h

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

Pedro Miguel de Castro Olivença - 34.3h

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

A disciplina destina-se a estudantes que pretendam seguir carreira profissional ou de investigação em Geologia de Engenharia ou Hidrogeologia. São tratados os princípios e técnicas da monitorização geotécnica, que abrangem espectro largo de aplicações e diferentes fases de projetos de engenharia, incluindo a de manutenção. O programa da disciplina está estruturado para que os estudantes adquiram conhecimento sólido dos princípios, métodos e equipamentos utilizados em monitorização geotécnica, bem como o processamento, análise e interpretação de resultados de equipamentos de monitorização. Os estudantes deverão desenvolver capacidade para conceberem sistemas de monitorização adequados a diverso tipo de problemas geotécnicos e hidrogeológicos, para processarem e interpretar os resultados obtidos e estabelecerem hipóteses explicativas sobre o comportamento de terrenos ou estruturas em fase de construção ou de monitorização de problemas emergentes após a construção.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is designed for students who intend to follow research or professional careers in Engineering Geology or Hydrogeology. Are treated the principles and techniques of geotechnical monitoring, covering wide range of applications and engineering project phases, including maintenance. The program of the course is structured to enable the students to acquire solid knowledge of the principles, methods and equipment used in geotechnical monitoring, as well as the processing, analysis and interpretation of results of monitoring equipment. Students should develop capacity to design monitoring systems suitable for different kind of geotechnical and hydrogeological problems, to process and interpret the results and establish explanatory hypotheses about the behavior of the terranes or structures during construction phases or of monitoring problems which emerged after construction.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Introdução à Monitorização Geotécnica. Objetivos. Fases de projeto e de obra. Grandezas a medir e equipamentos disponíveis. Monitorização de maciços terrosos e rochosos. Monitorização de estruturas. Equipamentos topográficos e geotécnicos. Medição de deslocamentos superficiais e verticais internos. Medição de deslocamentos horizontais internos. Medição de tensões internas. Piezometria. Equipamentos disponíveis. Monitorização Topográfica. Nivelamento. Observação em 3D. Convergências em túneis. Exemplos e análise de resultados. Aquisição automática de dados. Monitorização de estruturas. Exemplos: escavações e contenções, barragens, taludes naturais e estruturas especiais. Projeto de monitorização geotécnica. Exemplos de projetos de monitorização: taludes, túneis e pontes.

6.2.1.5. Syllabus:

Introduction to Geotechnical Monitoring. Objectives. Project and work phases. Introduction to quantities to measure and available measurement equipment. Monitoring of soil and rock masses. Monitoring of structures. Topographical and geotechnical equipment. Measurement of superficial movements and vertical internal movements. Measurement of horizontal internal movements. Stresses measurement. Piezometry. Types of available equipment. Topographic monitoring. Leveling surveys. 3D observation. Tunnel convergence. Examples of data treatment. Automatic data acquisition. Structure monitoring. Examples: excavations and support, dams, natural slopes and special structures. Geotechnical monitoring project. Examples of monitoring projects: slopes, tunnels and bridges.

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

Os tópicos abordados cobrem as técnicas, métodos e equipamentos utilizados em monitorização geotécnica de acordo com padrões internacionais que têm sido consolidados na bibliografia mais importante, fornecendo-se os princípios teóricos acompanhados de contacto com os equipamentos, aquisição de dados e processamento de resultados (aulas teórico-práticas).

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

The topics treated cover the techniques, methods and equipment used in Geotechnical Monitoring according international standards which have been consolidated in the most relevant literature, providing the principles, accompanied by the contact with the equipment, and data acquisition and processing.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral das matérias Aulas teórico-práticas: Processamento e análise de resultados obtidos em projetos de monitorização. Visita de estudo ao local de um projeto de monitorização - Análise do problema, projeto de monitorização, análise de sondagens, leitura dos equipamentos instalados e posterior análise de resultados. Exame final: 100%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes: based upon oral exposition. Theoretical-practical classes: Processing and analysis of data obtained in monitoring projects. Visit to a geotechnical monitoring project site - Problem analysis, project development, borehole analysis, data collection of the installed equipment and devices, followed by data processing and analysis. Final examination: 100%

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

Tratando-se de disciplina direcionada para a aplicações práticas, em contexto profissional ou de investigação, a componente teórico-prática, de forte interação com situações reais, é complementada pela fundamentação e justificação teórica dos diferentes métodos, técnicas e equipamentos utilizados em monitorização geotécnica. Os princípios teóricos expostos nas aulas são complementados pela observação direta dos diferentes tipos de equipamentos e dispositivos de monitorização, na aula ou em aplicações reais, de equipamentos de características e capacidades complementares entre si instalados em obra e debatidas as vantagens e limitações de cada tipo de equipamento, bem assim como a justificação da seleção de equipamentos e condições da sua instalação face aos problemas em estudo. São realizadas leituras de equipamentos em obra e realizado o processamento e análise de informação obtida, percorrendo-se assim a totalidade dos procedimentos recomendáveis em monitorização geotécnica, desde a conceção dos sistemas, sua aplicação e obtenção, processamento e interpretação de informação. As matérias lecionadas e a organização da disciplina contribuem para a inserção mais fácil dos alunos em contexto profissional.

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

As this course is mainly targeted to practical applications, in a professional or research context, the theoretical-practical component, which has strong interaction with real situations, is complemented by the principles and theoretical justifications of the different methods, techniques and equipment used in geotechnical monitoring. The theoretical principles presented in classes are supplemented by direct observation of the different types of equipment and monitoring devices, in class or in real applications, of different equipment sets with complementary capabilities installed on site, and discussed the advantages and limitations of each type of equipment as well as the justification for the selection of equipment and conditions of its installation according to the problems under study. Are performed on-site equipment readings followed by processing and analysis of information obtained, thereby covering up all the recommended procedures for geotechnical monitoring, from the design of the systems, their application and the acquisition, processing and interpretation of information. The topics covered and their organization contribute to an easier integration of the students in the professional practice.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Dunncliff, J. (1988) Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance. Wiley, 577p. Silveira, J.F.A. (2006) Instrumentação e segurança de barragens de terra e enrocamento. Oficina de Textos, São Paulo, Brasil, 416p. Hanna, T.H. (1985) Field Instrumentation in Geotechnical Engineering. Trans Tech Publications, Clausthal-Zellerfeld, Germany, 843 p. RILEM (1995) Symposium sur l'observation des ouvrages. Compte-rendus, 2 vol., LNEC, Lisboa.

Mapa X - Sistemas de Informação Geográfica Aplicados / Applied Geographic Information Systems**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Sistemas de Informação Geográfica Aplicados / Applied Geographic Information Systems

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

Rui Pires De Matos Taborda - 49h

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

Consolidar e aprofundar conhecimentos teóricos e práticos em Sistemas de Informação Geográfica aplicados às Ciências da Terra. Nesta unidade curricular pretende-se que os alunos adquiram conhecimentos, competências e capacidades que permitam a conceção e implementação autónoma de projetos de gestão e análise de informação georreferenciada para resolver problemas na área da Geologia.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

Consolidate and deepen theoretical and practical knowledge in Geographic Information Systems applied to

Earth Sciences. In this course students will acquired knowledge, skills and capabilities that allow the autonomous design and implementation of projects related with georeferenced data in order to solve problems in the field of geology.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Modelos digitais de terreno, Análise espacial, Técnicas de geo-processamento automático, Processamento e análise de imagem, Interface com outros programas e modelos, Técnicas de visualização e análise de dados 3D, Publicação de mapas na Internet.

6.2.1.5. Syllabus:

Digital terrain models, spatial analysis, automatic geo-processing techniques, image processing and analysis, interface with other programs and models, visualization techniques and analysis of 3D data, WebMapping.

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

Os conteúdos programáticos procuram corresponder ao objetivo fundamental desta unidade curricular através da lecionação de um conjunto de temas que exploram a análise de dados georreferenciados suportados em casos reais e que tipificam os problemas com que os futuros profissionais poderão ser confrontados na sua vida profissional. As matérias lecionadas nesta unidade curricular exploram e desenvolvem conceitos de análise de informação geoespacial adquiridos no primeiro ciclo, complementando-os com tópicos avançados que são utilizados em contexto de trabalho real. Os conteúdos programáticos, em conjunto com os métodos de ensino, procuram desenvolver a capacidade de utilizar conhecimentos adquiridos para resolver situações novas, a capacidade de argumentação técnica e o espírito crítico, permitindo reforçar a autonomia do aluno e preparando-o para a conceção e implementação autónoma de projetos na área dos Sistemas de Informação Geográfica aplicados às Ciências da Terra.

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

The syllabus seek to match the fundamental goal of this course through lecturing a set of themes that explore the georeferenced data analysis supported by real cases and that typify the problems that future professionals may face in their professional life. The subjects taught in this course explore and develop geospatial information analysis concepts acquired in the first cycle, complementing it with advanced topics (innovative data acquisition systems, automatic geoprocessing methods and design and implementation of WebSIGs) that are used real work context. The syllabus, together with the teaching methods seek to develop the ability to use knowledge to solve new situations, technical reasoning ability and critical thinking, allowing to strengthen the autonomy of the student and preparing it for the design and implementation autonomous projects in the field of Geographic Information Systems applied to Earth Sciences.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Embora prevendo alguns tempos dedicados à contextualização teórica expositiva dos vários assuntos, a Unidade Curricular é, na sua essência, perspectivada para a resolução prática de problemas reais. A componente teórico/prática aborda diferentes matérias no âmbito das Ciências da Terra e é suportada pela utilização da aplicação informática ArcMap. Realização de um trabalho autónomo tutorialmente orientado.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

While foreseeing some time devoted to the theoretical exposition, the Course is, in essence, oriented for the practical resolution of real problems. The theoretical/practical component addresses various themes within the Earth Sciences and is supported by the use of ArcMap software. Realization of an autonomous work tutorial oriented.

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

As metodologias de ensino, orientadas para a exploração prática de casos reais, permitem que os alunos complementem a sua formação em Sistemas de Informação Geográfica, desenvolvendo a autonomia e adquirindo uma visão mais abrangente do tema. A realização de exercícios práticos e a realização de um trabalho final promovem o estudo autónomo e articulação entre novos conhecimentos e conhecimentos adquiridos nas aulas, fomentando o espírito crítico e a autonomia do aluno.

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

The teaching methodologies, focusing on the practical exploration of real cases, allow students to complement their training in geographic information systems, developing autonomy and acquiring a broader view of the subject. The practical exercises and carrying out a final assignment promote self-study and articulation of new knowledge and skills acquired in the classroom, encouraging critical thinking and student autonomy.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Longley, P, 2005. Geographic information systems and science. John Wiley and Sons.

Mapa X - Estudos de Caso / Case Studies**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Estudos de Caso / Case Studies

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 0h (não ativa em 2015/16)

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A disciplina destina-se fundamentalmente a estudantes que pretendam seguir carreira profissional ou de investigação em Geologia Aplicada, nas áreas da Geologia de Engenharia e Hidrogeologia. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para fornecer perspetivas alargadas sobre aplicações avançadas e investigação na área da Geologia de Engenharia e da Hidrogeologia, exercitando o espírito crítico e a criatividade dos estudantes para encarar novos problemas onde possam aplicar os conhecimentos adquiridos, e realizar e apresentar sínteses sobre temas de trabalho ou investigação.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This module is targeted to students that want to follow a professional or research career in the fields of Applied and Engineering Geology, and Hydrogeology. The topics covered aim to provide wide perspectives of advanced applications and research in the fields of Engineering Geology and Hydrogeology. These topics contribute to the development of a critical reasoning and creativity to face new problems where their knowledge may have application, and to perform and present synthesis on work or research themes.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Seleção de estudos de caso cobrindo tópicos avançados de Geologia de Engenharia e Hidrogeologia. Os temas são apresentados preferencialmente por especialistas convidados.

6.2.1.5. Syllabus:

Selection of study cases covering advanced topics of applications and research in Engineering Geology and Hydrogeology. The themes are presented by mainly external invited experts.

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

Os temas abordados fornecem perspetiva alargada de aplicações da Geologia de Engenharia e da Hidrogeologia, complementando a formação de base adquirida nas disciplinas anteriores. As aulas, seguidas de debate, são dadas predominantemente por especialistas convidados o que possibilita a transmissão de formações e perspetivas variadas, em termos de investigação e de aplicações em contexto profissional. Ao longo do semestre os alunos realizam pesquisa sobre os temas de trabalho de Estágio/Projecto de Investigação, para elaborarem sínteses sobre os objetivos, estado dos conhecimentos e métodos de trabalho a utilizar, que são comunicados e discutidos em duas apresentações espaçadas no tempo, e constam de um relatório final. Com esta organização força-se os alunos a pesquisarem a bibliografia mais relevante em fases iniciais dos trabalhos e a realizarem síntese da mesma, o que potencia a elaboração de métodos de trabalho, vias de investigação e resultados finais mais consistentes.

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

The themes treated cover a wide range of applications in Engineering Geology and Hydrogeology, complementing the formation provided in the previous courses. The lectures are predominantly given by invited specialists what enables the transmission of a wide range of formations and perspectives, both in terms of research and professional applications, which are followed by discussion. Throughout the semester, the students undertake research on the work themes to develop in Traineeship/Research Project, in order to define the objectives, state of the art and work methods to be used, which are shared and discussed in two presentations spaced in time, and are the object of a final report. The students are conducted to research the most relevant bibliography in the early stages of the work, and to carry out its synthesis, which enhances the development of working methods and consistent research directions, which enable the production of better final results.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teórico-práticas: exposição oral das matérias seguida de debate. Orientação dos trabalhos de pesquisa bibliográfica, definição de objetivos e métodos de trabalho a utilizar nas apresentações e relatório da disciplina. Duas apresentações dos trabalhos individuais, uma a meio e outra no final do semestre, com a presença dos orientadores de Estágio/Projecto de Investigação, seguidas de debate aberto aos restantes estudantes do curso. Relatório do estado do conhecimento, princípios e métodos a empregar no relatório de Projecto de Investigação ou de Estágio.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical-practical classes: based upon oral exposition followed by discussion. Supervision of the bibliography search and analysis, research objectives definition and study methods to treat in the presentations and course final report. Two presentations of each of the student works, one at the middle and other at the end of the semester, with the presence of the Traineeship/Research Project supervisors, followed by open discussion. Report on the state of the art, principles and methods to use for the dissertation or probation report.

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

A exposição de tópicos avançados seguida de debate reforça o espírito crítico dos estudantes para além de lhes fornecer panorâmica alargada de domínios de intervenção da Geologia de Engenharia e da Hidrogeologia. As apresentações espaçadas no tempo dos trabalhos individuais obrigam os alunos a: realizar pesquisa organizada da bibliografia principal e trabalhos anteriores sobre os temas de Estágio/Projecto de Investigação que irão tratar; a construir perspectivas estruturadas dos objetivos, conhecimentos teóricos e métodos a utilizar, ainda em fases iniciais do desenvolvimento dos trabalhos; a sistematizar e sintetizar a informação relevante para a produção de apresentações; a treinar a apresentação de projetos e resultados de estudos.

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

The exposition of advanced topics followed by discussion strengthens the analysis capacity of the students and provides them a wide perspective of the areas of activity in Engineering Geology and Hydrogeology. The individual student work presentations oblige the students to: perform organized surveys of literature and previous works on the subjects of their Traineeship/Research Projects; to build up structured perspectives of the objectives, theoretical knowledge and methods to use, in initial phases of their dissertation work; to organize and produce synthesis of the relevant information to include in the presentations; to provide training on presentation of projects and study results.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Adaptada em função da área específica de trabalho de cada aluno.

Mapa X - Geologia de Engenharia II - Aplicações / Engineering Geology II - Applications**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Geologia de Engenharia II - Aplicações / Engineering Geology II - Applications

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 35h

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

Maria Isabel Gonçalves Fernandes - 35h

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

A disciplina destina-se a preparar os estudantes para desenvolverem carreira profissional ou de investigação em Geologia de Engenharia. O programa e objetivos da disciplina estão estruturados para que os estudantes adquiram capacidade programar e executar estudos geológicos e geotécnicos direcionados em especial para grandes obras de engenharia tais como aproveitamentos hidráulicos, estruturas subterrâneas, fundações e obras lineares, elaborando aproximações preferencialmente quantitativas à caracterização do meio geológico. Atendendo aos problemas de instabilidade frequentemente envolvidos nas obras referidas, os estudantes deverão também adquirir conhecimentos que lhes permitam planejar e realizar estudos sobre estabilidade de vertentes e taludes, incluindo a realização de análises de estabilidade por métodos de equilíbrio limite.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

This module is intended to prepare the students for a professional or research career in the field of Engineering

Geology. The program and course objectives are organized to enable students to plan and carry out geological and geotechnical studies directed to different types of engineering projects, including dams, underground works, foundations and linear works, elaborating preferably quantitative approaches to characterize the geological environment. Moreover, the students will be able to carry out studies on stability of slopes and embankments, including the performance of slope stability analysis using limit equilibrium methods, activity of utmost importance for the engineering works above referred.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- Estabilidade de vertentes e taludes. Classificação. Propriedades de solos e rochas. Análise de estabilidade de equilíbrio limite: Talude infinito, roturas circulares. Escorregamento planar e em cunha. Análise cinemática. Identificação de instabilidades e construção de inventários. Determinação da suscetibilidade à escala regional. Escavações em meio urbano. Metodologias de escavação. Contenção periférica. - Fundações. Tipos e dimensionamento. Determinação da capacidade de carga.- Estruturas subterrâneas. Metodologia de estudo e de dimensionamento. Parâmetros geotécnicos. Processo de desmonte. Projeto de túnel: Suporte inicial e final. Monitorização.- Aproveitamentos hidráulicos. Tipos e especificidades. Metodologia de estudo geológico-geotécnico da conceção à construção. Tratamento da fundação e impermeabilização da albufeira, áreas de empréstimo, estabilidade de escavações e taludes na albufeira.- Aplicação de técnicas especiais em projeto, obra e recuperação de áreas degradadas.

6.2.1.5. Syllabus:

- Slope stability. Classification. Properties of soils and rocks. Stability analysis by limit equilibrium methods: Infinite slope, Circular failures. Planar slide. Wedge failure. Cinematic analysis. Identification of slope instability and inventory construction. Excavations in urban environment. Excavation methods. Wall stabilization. Slope geometry.- Foundations. Types and simplified project. Assessment of the terrain load capacity. - Underground works. Excavation methods. Study methods. Tunnel project: Initial and final support. Monitorization.- Dams. Types and specificities. Methodology of the site investigation from conception to construction. Foundations, treatment of the foundation and impermeabilization of the reservoir, materials source areas, stability of excavations and reservoir slopes. Examples.- Application of special techniques in project, construction and recovery of degraded areas.

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

O programa cobre leque alargado das aplicações em Geologia de Engenharia, com ênfase nos domínios de intervenção mais frequentes como a estabilidade de vertentes e taludes, fundações, obras subterrâneas e barragens. São aplicados os conhecimentos adquiridos nas disciplinas anteriores, nomeadamente sobre os princípios da Mecânica dos Solos, Mecânica das Rochas, prospeção e monitorização geotécnica e fluxo de água subterrânea. São explorados os princípios teóricos como de resolução de problemas numéricos, que passam a constituir conjunto articulado de conhecimentos, capacidades e competências dos alunos para encararem de forma informada problemas variados no âmbito da Geologia de Engenharia. É dada especial ênfase aos problemas relacionados com a estabilidade/instabilidade de vertentes e taludes pela sua importância na atividade profissional e de investigação, com aplicação nas superfícies naturais e de escavação que constituem parte integrante de todas as obras de engenharia civil.

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

The program covers a wide range of applications in the field of Engineering Geology, especially on the areas of more frequent activity as slope stability, foundations, underground works and dams. In the course is applied the knowledge acquired in previous courses, in particular on the principles of Soil Mechanics, Rock Mechanics, site investigation and geotechnical monitoring and groundwater flow, both in terms of theoretical principles as in solving numerical problems, which become an organized body of knowledge, abilities and skills of the students, enabling them to face successfully various types of problems in Engineering Geology practice. Special emphasis is given to the problems related to the stability / instability of slopes and embankments for its importance in professional activities and research, namely in the natural and excavation surfaces which are part of all the large structures.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Aulas teóricas: exposição oral das matérias. Aulas teórico-práticas: resolução de problemas com programas informáticos genéricos e específicos. Discussão de relatórios de estudos geológico-geotécnicos correspondentes aos diferentes tipos de obras. Elaboração de programas alternativos e análise da sua validade e eventuais vantagens. Visitas a laboratórios e/ou a locais de obra. Exame final: 70% Relatórios de trabalhos teórico-práticos e práticos efectuados: 30%

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical classes based upon oral exposition; Theoretical-practical classes: problem solution using generic or specific software. Discussion of geological-geotechnical reports for different types of structures. Execution of alternative programs and evaluation of the validity and advantages. Visits to external laboratories and/or work

sites.Final examination: 70% Reports of problem solution and practical work carried out: 30%

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

Trata-se de disciplina direcionada para a prática profissional e a investigação. A componente teórica é direcionada para a familiarização com o léxico e os problemas envolvidos na conceção e construção de obras de variada dimensão, em especial das obras de grande dimensão. É dado ênfase ao papel do geólogo de engenharia em todas as fases de um projeto de engenharia. A exposição das matérias é acompanhada da análise de exemplos que correspondem a estudos de caso. A componente teórico-prática é fundamentalmente dedicada à resolução de problemas avançados, complementada por uma ou mais visitas a laboratórios externos e/ou a obras em curso. Estas componentes, de forte interação com situações reais, constituem formação fundamental para a resolução dos problemas mais importantes no contexto da Geologia de Engenharia. Procura-se, sempre que possível, aliar a exposição dos princípios teóricos com a resolução de problemas, recorrendo a ferramentas de cálculo correntes ou a programas informáticos específicos, reforçando a necessidade de construir aproximações preferencialmente quantitativas à caracterização do meio geológico. A realização de aulas por especialistas convidados e a realização de visitas técnicas permite aos estudantes um contacto próximo com o mundo empresarial e permite-lhes adquirir uma perspetiva da vasta gama de atividades que se espera venham a desenvolver. As matérias lecionadas e a organização da disciplina contribuem para a inserção mais fácil dos alunos em contexto profissional.

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

This course is targeted for the professional practice, thus the theoretical component is targeted at exposing the nomenclature and the range of problems involved in the conception and construction of engineering structures, with emphasis in the larger projects. The role of the engineering geologist in the different phases of the project is emphasized. The exposition of the theoretical subjects is accompanied by study case analysis. The theoretical-practical component includes advanced problem solution complemented with visits to engineering works. These components have a strong connection with real situations, are a wide scope fundamental formation for the solution of the more important problems in Engineering Geology practice. The invited lectures by experts and the technical visits provide the contact with the companies and give the perspective of what is expected to be developed in the professional life. The topics covered and their organization, contribute to an easier integration of the students in the professional practice.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Abramson, L.W., Lee, T.S., Sharma, S., Boyce, G.M. (2002) Slope Stability and Stabilization Methods, 2nd ed. John Wiley & Sons. Hoek, E. & Bray, J.W. (1981) Rock Slope Engineering (3rd Ed.). The Institution of Mining and Metallurgy, London. Hoek, E. (2007) Rock Engineering. Course notes by Evert Hoek. www.rocscience, 313 p.. Fernandes, M.M. (2011) Mecânica dos Solos. Introdução à Engenharia Geotécnica. FEUP, Porto, 592 p. Das, B. M. (2010) Principles of Geotechnical Engineering, 7th ed., Cengage Learning, 704 p. Hoek E. and Brown E.T. (1980) Underground Excavations in Rock. The Institution of Mining and Metallurgy, London, 527 pages

Mapa X - Hidrogeoquímica e Contaminação de Aquíferos / Hidrogeochemistry and Aquifer Contamination

6.2.1.1. Unidade curricular:

Hidrogeoquímica e Contaminação de Aquíferos / Hidrogeochemistry and Aquifer Contamination

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

Maria Do Rosário Da Encarnação De Carvalho - 0h (não ativa em 2015/16)

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

Não existem outros docentes envolvidos

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

A disciplina destina-se fundamentalmente a estudantes que pretendam seguir carreira profissional em Geologia Aplicada, na área da Hidrogeologia. O programa e objetivos estão estruturados para fornecer conhecimentos avançados sobre Processos Hidrogeoquímicos associados a águas subterrâneas, desde a infiltração até à surgência ou captação. São abordados temas essenciais tais como: química aquosa, geoquímica isotópica; cinética química; modelação de processos de interação água-rocha; transporte de contaminantes; remediação de aquíferos. As matérias tratadas possibilitam, em articulação com as restantes disciplinas do Mestrado em Geologia Aplicada, uma evolução de perspetiva tradicional dos estudantes de Geociências, conduzindo-os de abordagens qualitativas para a quantificação e o cálculo, fundamentais para o suporte de projetos mais vantajosos sob os pontos de vista da fiabilidade, economia, segurança e compatibilidade ambiental.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is primarily intended for students who wish to pursue careers in Applied Geology, in the field of Hydrogeology. The program and objectives are structured to provide expertise in hydrogeochemical processes associated with groundwater, from infiltration to the spring or exploitation borehole. Key issues are addressed such as: aqueous chemistry, isotopic geochemistry; kinetics; rock-water interaction modeling; transport of contaminants; remediation of aquifers. Presented subjects make possible, in conjunction with the other subjects of the Master in Applied Geology, an evolution of traditional perspective of Geosciences students, leading them to qualitative, measuring and calculating approaches, oriented to the most advantageous projects supported under the views of reliability, economy, safety and environmental compatibility.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

Revisão de Conceitos de Termodinâmica. Processos de interação água-rocha em aquíferos de rochas carbonatadas e ígneas. Reações de oxidação-redução. Cinética de reação de oxidação-redução e dissolução/precipitação. Isótopos estáveis e sua aplicação em estudos hidrogeológicos. Contaminação de aquíferos e transporte de contaminantes: contaminação por metais, provocadas por extrações mineiras; contaminação por nitratos de origem agrícola. Modelação de processos hidrogeoquímicos, com o recurso ao programa automático PHREEQC.

6.2.1.5. Syllabus:

Review of the thermodynamics concepts. Rock-water interaction processes in carbonated and igneous rocks aquifers. Oxidation-reduction reactions. Kinetic of oxidation-reduction and dissolution/precipitation reactions. Stable isotopes and their application in hydrogeological studies. Aquifer contamination and contaminant transport: contamination by metals associated with mining; contamination by nitrates from agriculture. Modeling of hydrogeochemical processes with the use of automatic program PHREEQC.

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

O programa e objetivos estão estruturados para fornecer conhecimentos avançados sobre Processos Hidrogeoquímicos associados a águas subterrâneas, desde a infiltração até à surgência ou captação: química aquosa, geoquímica isotópica; cinética química; modelação de processos de interação água-rocha; transporte de contaminantes; remediação de aquíferos. Com estes conteúdos programados os alunos ficam habilitados a interpretar a composição química de uma água, relacionando-a com o aquífero, a área de recarga e eventuais contaminações, para além de prever alterações a essa composição.

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

The program and objectives are structured to provide expert hydrogeochemical processes associated with groundwater from infiltration to upwelling or exploitation: aqueous chemistry, isotope geochemistry; kinetics; modeling of water-rock interaction processes; transport contaminants; remediation of aquifers. With these programmed contents the student are empowered to interpret the chemical composition of groundwater, relating it to the aquifer, to the recharge area and to potential contaminations, and should plan for changes to the composition.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Apresentações teóricas com o recurso a powerpoints. Realização de exercícios, utilizando métodos analíticos de análise e simulação para que os alunos ganhem competências para a modelação numérica. Utilização de computadores para a realização da componente prática de modelação hidrogeoquímica. Trabalho autónomo de interpretação de artigos científicos sobre diferentes temáticas relacionadas com a contaminação de aquíferos. Exame final teórico e prático, realizado com consulta bibliográfica. Apresentação de uma monografia sobre a componente de contaminação de aquíferos.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical presentations using powerpoints. Performing exercises using analytical methods of analysis and simulation for students to gain skills for numerical modeling. Using computers to perform the practical component of hydrogeochemical modeling. Autonomous work of interpretation of scientific articles on different topics related to the contamination of aquifers. Theoretical and practical exam, executed with access to bibliography. Presentation of a monograph work on the aquifers contamination component.

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

Nesta disciplina procura-se mobilizar e integrar conhecimentos adquiridos no sentido de resolver questões concretas da hidrogeologia, a partir da interpretação da composição físico-química de uma água subterrânea. A combinação das metodologias acima descritas permite que os alunos tenham contacto com conceitos teóricos e diferentes casos de estudo; permite também que adquiram autonomia para a interpretação e resolução de fenómenos hidrogeoquímicos.

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

This course seeks to mobilize and integrate acquired knowledge in order to solve concrete issues of hydrogeology from the interpretation of physical and chemical composition of groundwater. The combination of the above methods allows students to have contact with different theoretical concepts and case studies; also it allows to gain autonomy for the interpretation and resolution of hydrogeochemical phenomena.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Custódio, E. & Llamas, M. R. – "Hidrologia Subterrânea", Tomo I e II; 2ª edição, Ed. Ómega, 1976. Carvalho, M.R. (1989). "HIDSPEC, um programa de especiação e cálculo de equilíbrios água/rocha. Aplicações". Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Geologia Económica e Aplicada, Universidade de Lisboa, Lisboa, 238 p. Langmuir, D. (1997). Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall, New Jersey, 600 p. Stumm, W. & Morgan, M.M. (1981). Aquatic chemistry. 2d Ed. New York: John Wiley & Sons. Parkhurst D.L. e Appelo C.A.J. (1999). User's guide to PHREEQC (version 2)-A computer program for speciation, batch-reaction, one-dimensional transport, and inverse geochemical calculations. Water-Resources Investigations Report 99-4259. US. Geological Survey, Denver, Colorado.

Mapa X - Estágio / Projecto de Investigação (Geologia Aplicada) / Traineeship/Research Project**6.2.1.1. Unidade curricular:**

Estágio / Projecto de Investigação (Geologia Aplicada) / Traineeship/Research Project

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

Fernando Manuel Silva Da Fonseca Marques - 0h

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

Vários docentes envolvidos

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

O Estágio visa o desenvolvimento de capacidades e competências em Geologia de Engenharia ou Hidrogeologia em contexto de atividade profissional, incluindo os aspetos de trabalho colaborativo em equipa, respeitando porém a coerência de objetivos e métodos que assegurem nível de exigência equivalente ao de uma dissertação de Mestrado. O Projecto de Invest. corresponde à elaboração de uma dissertação que deve assumir carácter inovador relativamente ao estado atual dos conhecimentos. Em qualquer dos casos, cada aluno conta com a supervisão de pelo menos um elemento do corpo docente doutorado do GeoFCUL, devendo porém adquirir capacidade para organizar e realizar trabalho autónomo, definir objetivos, metas e cronogramas, pesquisar bibliografia, informação e ferramentas de trabalho relevantes, adquirir e/ou processar bases de dados complexas, sintetizar o estado atual dos conhecimentos e o correspondente posicionamento do seu trabalho e comunicar escrita e oralmente os resultados obtidos.

6.2.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The Traineeship curricular unit aims the development and consolidation of skills and competences in Engineering Geology or Hydrogeology in a professional context, including aspects of collaborative team work, but with respect to the requirements to fulfill a level equivalent to a MSc Thesis. The Research Project corresponds to the production of a Thesis, which must assume an innovative character in relation to the current state of knowledge. In both options, each student work will be carried out under the supervision of at least one element of the teaching staff with PhD degree of the GeoFCUL. However the students should acquire capacity to organize and produce autonomous work, define objectives, milestones and time schedules, to search for relevant bibliography, information and work tools, acquire and/or process complex databases, elaborate the state of the art and the position of its work, and to communicate research results in written and oral forms.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

O programa de estudos ou atividades é definido individualmente, de acordo com os objetivos específicos e as metodologias/abordagens propostas em cada estágio ou projeto de investigação. Os programas de trabalho deverão implicar carácter de inovação adequado ao nível de mestrado, de problemas, desenvolvimento ou aplicação de métodos ou abordagens inovadoras, ou aplicação de métodos de estudo já conhecidos a contextos geológicos, geotécnicos ou hidrogeológicos onde este tipo de investigação não tenha sido anteriormente realizada.

6.2.1.5. Syllabus:

The study program is defined individually, according the specific objectives and the methodologies/approaches proposed in each Traineeship or Research Project. All the study programs should imply a character of

innovation compatible with a Master degree, of problems studied, development and/or application of innovative methods, or application of existing methods to new geological, geotechnical or hydrogeological conditions.

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

Os temas de Estágio/Projecto de Investigação correspondem necessariamente aos objetivos de formação avançada e inovação compatível com o grau de mestre, assegurados através da supervisão de pelo menos um elemento doutorado do corpo docente do GeoFCUL. Os programas de trabalhos incluem a definição clara de objetivos e o conjunto de métodos necessários para os atingir, proporcionando as condições para a aquisição de autonomia técnica ou científica dos estudantes, fomentando a sua capacidade de trabalho autónomo e de raciocínio crítico, no contexto das melhores práticas das áreas onde se inserem.

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

The themes of the Traineeship or Research Project must comply with the objectives of advanced formation and innovation compatible with the MSc degree, ensured by the supervision of at least one element of the teaching staff with PhD degree of the GeoFCUL. The work programs include the clear definition of objectives and methods needed for their fulfillment, creating conditions for acquisition of technical or scientific autonomy of the students and of analytical reasoning in the context of the good practices of the corresponding scientific or technical areas.

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Análise crítica teórica e prática pelos supervisores, dos assuntos e trabalhos a desenvolver. Supervisão dos trabalhos de campo, de laboratório, processamento e análise de informação, modelação numérica ou com programas informáticos específicos. Comunicação e debate periódico de resultados (escrito e oral). Apresentação de um relatório final/dissertação apreciado e classificado em provas públicas, por um júri formado de acordo com os regulamentos em vigor, com pelo menos um especialista externo ao departamento ou instituição.

6.2.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

Theoretical and practical analysis of subjects, methods and work to develop by the supervisors. Supervision of field and laboratory work, data processing and analysis, numerical modelling or specific software use. Communication and discussion of results. Presentation and public discussion of Traineeship or Research Project report analyzed and classified in a public session, by a jury with a composition defined by rules in course in the university, with at least one expert external to the department or to the institution.

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

As metodologias de ensino descritas são as mais adequadas aos objetivos específicos de cada Estágio/Projecto de Investigação, combinando horas de contacto para orientar e conduzir os alunos a desenvolver atividades em contexto real de trabalho, procurando consolidar a formação específica em níveis elevados de exigência e de cumprimento de objetivos. O acompanhamento inclui trabalhos de campo, laboratoriais e aplicação e/ou adaptação de programas informáticos específicos, análise de resultados, bem como a redação e análise crítica de relatórios de progresso e do documento final de curso, relatório de Estágio ou relatório de Projecto de Investigação.

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

The teaching methods described are the more adequate to the specific objectives of each Traineeship or Research Project, in a combination of tutorials with training of the students to develop activities in professional or research context, to consolidate a high level of specific formation. The supervision includes field and laboratory work, use of specific software, data analysis, progress report, and final report or thesis writing.

6.2.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

Variável com os temas de Estágio/Projecto de Investigação, mas que devem incluir: (1) artigos selecionados, (2) relatórios técnicos (internos ou publicados), e (3) manuais e normas de ensaios ou análises laboratoriais ou outros (4) Estudos anteriores relacionados com o tema.

6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

6.3.1. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem das unidades curriculares.

As unidades curriculares (UC) do mestrado incluem componentes teóricas (T), teórico-práticas (TP) e trabalho de campo (TC). As aulas T são de tipo expositivo, com apresentação de fundamentos teóricos, conceitos base, metodologias e casos de estudo. As aulas TP são dedicadas à resolução de problemas e exercícios numéricos,

incluindo também visitas a locais de obras, ao campo ou a laboratórios externos; em algumas UCs os estudantes preparam e apresentam oralmente sínteses de temas selecionados, seguidas de debate. Na componente TC são aplicados sistemas de caracterização e classificação de maciços visando a produção de modelos geológicos e geotécnicos e de informação preferencialmente quantitativa de suporte a diferentes tipos de projetos. Os materiais de apoio fornecidos aos alunos incluem cópias das apresentações das aulas, textos de apoio, artigos e página internet com informação, publicações e programas informáticos.

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

The curricular units (UC) of the MSc include theoretical (T), theoretical-practical (TP) and fieldwork (TC) components. T classes rely on the exposition of theoretical fundamentals, base concepts, methodologies and case studies. TP classes are dedicated to problem solving and numerical exercises, also including visits to construction sites, to the field or to external laboratories; in some UCs students prepare and orally present synthesis of selected topics, followed by discussion. TC component is dedicated to the application of rock and soil masses characterization and classification systems aimed at producing geological and geotechnical models and preferably quantitative information to support different types of projects. Support materials provided to students include copies of presentations of lectures, handouts, articles and web sites with information, publications and software.

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

A organização dos cursos por ciclos é semestral, correspondendo cada semestre a 30 ECTS e 1 ano a 60 ECTS. Por decisão do Senado da UL, 1 ECTS corresponde a 28h de trabalho de um estudante. Pressupõe-se assim que 1 ano de trabalho corresponde a 1680h.

A avaliação destas condições foi realizada em Ciências através de inquéritos dirigidos aos alunos e aos docentes aquando da adequação dos cursos ao processo de Bolonha, nos quais os alunos foram diretamente inquiridos sobre a distribuição do tempo de trabalho que foi necessário para que tivessem concluído com sucesso as diferentes disciplinas que frequentaram, e os docentes sobre a estimativa que faziam para o mesmo tempo de trabalho.

Este é um assunto discutido e cuidadosamente pensado em cada reestruturação, principalmente quando se propõem mudanças estruturais no plano curricular.

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

The program is organized in semesters, each corresponding to 30ECTS. An academic year is composed of 60ECTS. By decision of the Senate of the UL, 1 ECTS is by definition equivalent to 28h of work of a student. It is assumed that a year's work corresponds to 1680 h. The evaluation of this conditions was done in FCUL through a survey directed to students and teachers when programs were rearranged according to the Bologna process. In these surveys students were directly asked about the amount of working time that was necessary to have successfully completed different disciplines, and an estimative for this working time was also asked to the teachers.

This is a subject discussed and carefully thought of every restructuring, especially when they propose structural changes in the curriculum.

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

A avaliação contempla componentes concretizadas no final do semestre, que podem ser complementadas por componentes realizadas ao longo do semestre letivo. Em função da natureza específica da disciplina, os pesos relativos atribuídos às várias componentes podem variar, procurando-se porém valorizar o trabalho desenvolvido pelo estudante nas diferentes componentes letivas (T, TP e TC). Desta forma procura-se que a avaliação da aprendizagem dos estudantes não se resuma, em regra, a uma única prova. A diversidade dos tipos de avaliação usados permite que sejam testados os conhecimentos efetivamente adquiridos sobre a maioria dos temas abordados, e o desenvolvimento de capacidades dos estudantes em planearem e produzirem trabalho autónomo, organizar, apresentar e debater sínteses, processar e analisar dados e elaborar e aplicar soluções para problemas selecionando e aplicando procedimentos metodológicos e ferramentas de cálculo e modelação apropriadas.

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

The student evaluation process is performed in examinations at the end of the semester, which may be complemented by other components produced during the semester. Depending on the specific nature of the curricular unit, the relative weights assigned to the various components may vary, but seeking to enhance the work of the student in the different classes' components (T, TP and TC). Thus it is intended that the assessment of the student learning is not evaluated, as a rule, in a single test. The diversity of types of assessment used enables the evaluation of the knowledge effectively acquired by the students on most of the topics covered, and of the development of skills on planning and producing autonomous work, on organizing, presenting and discussing synthesis, in processing and analyzing data and preparing and applying solutions to problems by selecting and applying appropriate methodological procedures and calculation and modeling tools.

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

Em várias das unidades curriculares, em particular nas do 2º semestre do 1º ano, são abordados alguns temas de trabalho em curso desenvolvidos pelos docentes do DG e especialistas convidados, proporcionando perspectivas alargadas sobre formas e métodos de desenvolvimento de investigação. Incentiva-se assim a criatividade dos estudantes para a procura de soluções ou desenvolvimentos inovadores para problemas que lhes sejam colocados e a curiosidade para abordar novas áreas de saber. A integração dos estudantes em ambiente de investigação é realizada na disciplina de Estágio/Projecto de Investigação, em que os alunos são conduzidos a desenvolverem trabalho que contenha algumas características de inovação, pelas abordagens metodológicas utilizadas ou pela aplicação de técnicas conhecidas a outros contextos ou problemas, efetuando as necessárias adaptações.

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

In several of the curricular units, particularly in the 2nd half of the 1st year, are discussed some ongoing research subjects in development by the DG teaching staff and invited experts, providing wide perspectives on methods to follow in research development. This encourages students' creativity to find innovative solutions or developments to problems which are proposed and the curiosity to address new areas of knowledge. The integration of students in research environment is carried out in the course of the Traineeship / Research Project, in which students are led to develop work which contains some innovative features, by the use of new methodological approaches or by applying known techniques to other contexts or problems, being able to perform the required adaptations.

7. Resultados

7.1. Resultados Académicos

7.1.1. Eficiência formativa.

7.1.1. Eficiência formativa / Graduation efficiency

	Antepenúltimo ano / Two before the last year	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano / Last year
N.º diplomados / No. of graduates	2	4	6
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	1	4	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	1	0	2
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	0	0	4
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.

O mestrado em Geologia Aplicada tem disciplinas da área das Ciências da Terra e uma de Engenharias e Tecnologias da Geoinformação. Não têm sido detetadas tendências em termos de sucesso escolar entre as diferentes disciplinas, sendo porém de registar que em vários casos se verificam reprovações em exames de 1ª época, que são em regra ultrapassadas em exames de 2ª época. Os casos de insucesso no curso enquadram-se em duas categorias distintas: (1) estudantes inscritos que desistem em fases iniciais do seu percurso, fundamentalmente por dificuldades em conciliar as suas ocupações profissionais com a frequência com aproveitamento do mestrado ou dificuldades económicas; (2) estudantes que concluem com sucesso a parte curricular mas que, na maioria dos casos por encontrarem emprego no estrangeiro ou em locais que não lhes permitem desenvolver os trabalhos de Estágio/Projecto de Investigação, não concluem o mestrado. A descrição mais pormenorizada do sucesso escolar está no ponto 5.1.4.

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

The MSc degree in Applied Geology has courses in the area of Earth Sciences and Geoinformation Engineering and Technologies. Trends in rate of success between different disciplines were not detected, however should be

noted that there were cases of failures in 1st date exams, which were generally exceeded in 2nd date exams. The cases of failure in the course fall into two distinct categories: (1) enrolled students who drop out in the early stages of the courses, mainly by difficulties in reconciling their professional occupations with a successful frequency of the MSc course or economic difficulties; (2) students who complete successfully the curricular part but, in most cases by finding employment abroad or in places that do not allow them to develop the work of Traineeship / Research Project, do not complete the master's degree. A more detailed description of academic success is 5.1.4.

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

No final de cada semestre e após o lançamento das notas, constam de forma automática nos relatórios de unidade curricular, as taxas de sucesso por u.c. (aprovados/inscritos e aprovados/avaliados). Anualmente o NUPAGEQ elabora indicadores sobre o Número médio de ECTS realizados por curso (de 1º ciclo e MI), bem como realiza estudos neste âmbito.

A monitorização do sucesso escolar é utilizada pela coordenação do curso para detetar eventuais problemas relacionados com as diferentes u.c. do plano de estudos. Em função dos problemas detetados são ouvidos os docentes e os alunos envolvidos na disciplina, e são encontradas soluções.

Até à última edição do mestrado não ocorreram situações problemáticas, procurando-se de forma preventiva organizar conteúdos e métodos de ensino que possibilitem melhorias de desempenho dos estudos e mais adequado cumprimento dos objetivos do curso.

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

At the end of each semester, are inserted automatically in the course report, success rates by uc (approved / registered and approved / evaluated). Every year NUPAGEQ elaborates indicators of the average of ECTS performed by study cycle (1st cycle and IM) as well as conducts studies in this area.

Academic success rates are used by the course coordinator. If problems are detected teachers and students involved in the course are heard, and solutions are found.

Until the latest edition of the MSc course there were no problematic situations. Prior to the course beginning there is a preventive set up of contents and teaching methods conducive to student performance improvement and better implementation of the course objectives.

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.	58
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	23
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	81

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).

*Instituto Dom Luiz, FCUL
Classificação: Muito Bom*

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

*D. Luiz Institute
Classification: Very good*

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/232ad164-f798-3180-47f9-56251445c033>

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

<http://a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/232ad164-f798-3180-47f9-56251445c033>

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

O impacto real das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas no ciclo de estudos em Geologia Aplicada na valorização e no desenvolvimento económico enquadra-se em duas vertentes principais: (1) realização de Estágio / Projecto de Investigação sobre temas aplicados, cobrindo estudos sobre instabilidades em arribas, em vertentes e em taludes de escombros de minas, em escalas regionais e locais, acompanhamento de obras de engenharia problemáticas, estudos regionais sobre recursos hídricos subterrâneos, contaminação e proteção de aquíferos, relevantes para a prevenção de desastres naturais, eficiência e segurança de obras de engenharia e caracterização, proteção e gestão de um recurso estratégico como é a água; (2) inserção dos diplomados no mercado de trabalho nas duas especialidades do mestrado, contribuindo diretamente para atividades de impacto social e económico relevante.

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

The real impact of scientific and technological activities of the Applied Geology MSc on the social and economic development falls into two main areas: (1) production of Traineeships / Research Projects on applied topics, covering studies on sea cliffs, slopes and mine tailings embankments instabilities, at regional and local scales, monitoring of problematic engineering works, regional studies on groundwater resources, pollution and protection of aquifers, with these studies being relevant to the prevention of natural disasters, engineering projects efficiency and safety, and characterization, protection and management of water as strategic resource; (2) integration of graduates in the labor market in both MSc specialties, directly contributing to social and economic relevant activities.

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

As atividades científicas e tecnológicas dos docentes envolvidos no mestrado em Geologia Aplicada são realizadas no âmbito de contratos de prestação de serviços celebrados com instituições públicas (ex.: APA, DGOTDU, câmaras municipais de Almada, Sintra, Cascais) ou empresas privadas (fonte de financiamento dominante dos docentes das áreas nucleares de Geologia de Engenharia e Hidrogeologia), e projetos de investigação desenvolvidos em parceria com instituições nacionais e internacionais. O financiamento para projetos provém maioritariamente da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT).

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

Scientific and technological activities of teachers involved in the MSc in Applied Geology are funded by contracts celebrated with public institutions (ex.: APA, DGOTDU, municipalities of Almada, Sintra, Cascais) or private companies (dominant source of funding of the teachers of core areas of Engineering Geology and Hydrogeology), and research projects developed in partnership with national and international institutions. Funding for projects comes mostly from the Foundation for Science and Technology (FCT).

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

A monitorização das atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas pelos docentes envolvidos no mestrado em Geologia Aplicada é efetuada através do Regime de Avaliação de Docentes (RADD), avaliação dos projetos em que estão envolvidos e correspondente impacto dos resultados obtidos. O valor da atividade desenvolvida está patente em: 1) publicações indexadas; 2) revisão de publicações em revistas internacionais; 3) parcerias em projetos ID&T; 4) relevância dos contratos de prestação de serviços em que colabora. Cada docente procede a uma autoavaliação do seu trabalho com o objetivo de introduzir adaptações e melhorias dos conteúdos das unidades curriculares em que participa, tendo ainda em conta o interesse em discutir assuntos atuais e que possam servir como temas de trabalho para os alunos.

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

Monitoring of scientific and technological activities developed by teachers involved in the MSc in Applied Geology is performed through the Teacher Assessment Scheme (RADD), evaluation of the projects they are involved and the corresponding impact of the results obtained. The value of the activity is reflected in: 1) indexed publications; 2) review of publications in international journals; 3) partnerships in projects ID & T; 4) relevance of the contracts carried out. Each teacher carries out a self-assessment of their work with the aim of introducing adaptations and improvements of the content of courses in which it participates, also taking into account the interest in discussing present day relevant issues which may serve as work topics for students.

7.3. Outros Resultados

Perguntas 7.3.1 a 7.3.3

7.3.1. Atividades de desenvolvimento tecnológico e artístico, prestação de serviços à comunidade e formação avançada na(s) área(s) científica(s) fundamental(ais) do ciclo de estudos.

Os docentes do GeoFCUL que participam no mestrado em Geologia Aplicada têm coordenado ou participado em contratos de grande relevância nacional como estudos para 3 POOC (Planos de Ordenamento da Orla Costeira) em vigor e 2 POC (Programas da Orla Costeira) em elaboração, sistema de monitorização do litoral para a APA (Agência Portuguesa do Ambiente, <http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=10&sub3ref=1192>), estudos do impacte das alterações climáticas para os municípios de Sintra, Cascais e Almada (em curso), revisão do regime jurídico e definição das orientações estratégicas da REN (Reserva Ecológica Nacional), estudos regionais sobre caracterização, contaminação e proteção de aquíferos, entre outros. Numerosos Estágios/Projectos de Investigação foram realizados no âmbito destes e de outros contratos. Tratando-se de um curso de 2º ciclo é já uma formação avançada nas duas especialidades envolvidas.

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

The GeoFUL teachers involved in the MSc in Applied Geology have coordinated or participated in major relevance national contracts such as studies for 3 POOC (master coastal plans) in effect and 2 POC (master coastal programs) in preparation, a large scale coastal monitoring system for the National Environment Agency (<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=16&subref=7&sub2ref=10&sub3ref=1192>), impact studies of climate change in Sintra, Cascais and Almada municipalities (ongoing), revision of the legal framework and definition of the strategic guidelines of REN (National Ecological Reserve), regional studies on characterization, contamination and aquifer protection, among others. Various Traineeship / Research Projects were made in the scope and with support of these and other contracts. The MSc course is obviously an advanced training course in both specialties involved.

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

Tratando-se de contratos, vários deles obtidos em concursos públicos, correspondendo pois a financiamento obtido em competição com outras entidades, realizados para entidades nacionais e cujos objetivos se enquadram perfeitamente na perspetiva de prevenção de perigos naturais, ordenamento do território, preservação ambiental e proteção de um recurso estratégico como é a água, os docentes envolvidos no mestrado têm tido contributo significativo para o desenvolvimento nacional. A incorporação de vários Estágios/Projectos de Investigação nestas atividades permitiu a obtenção de resultados que de outra forma seriam difíceis de obter por limitações de recursos disponíveis, sendo os respetivos relatórios contribuições importantes para o contexto nacional, proporcionando ainda aos alunos a possibilidade de trabalharem em projetos de aplicação com impacto social, ambiental e económico.

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

The above mentioned contracts, several of them obtained in public open competition with other entities, made for national authorities and whose objectives fit perfectly into the perspective of prevention of natural hazards, land use planning, environmental conservation, and protection of ground water as a strategic resource, teachers involved in the master had significant contributions to national development. The incorporation of various Traineeships / Research Projects in these activities enabled the production of results that would otherwise be hard to obtain by limitations of available resources, and the respective final reports are important contributions to the national context, providing also to the students the opportunity to work in application projects with social, environmental and economic impact.

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

Anualmente são elaboradas por Ciências um conjunto de publicações destinadas a promover a Instituição e os seus ciclos de estudos. Os stakeholders e os opinion makers têm assim ao seu dispor um conjunto de informações atualizadas sobre o acesso, as funções, principais empregadores e saídas profissionais dos cursos de Ciências. Estas brochuras são distribuídas gratuitamente em feiras e certames especializados (nacionais e internacionais), escolas secundárias, empresas, etc., sendo igualmente disponibilizadas em formato digital.

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

FCULisboa produces every year a set of publications to promote the institution and its study programs. Stakeholders and opinion makers have at their disposal a set of updated information of access, functions, major employers and career opportunities of our study programs. These brochures are distributed free in shows and specialized fairs (national and international), secondary schools, companies, etc., and is also available in digital format.

7.3.4. Nível de internacionalização

7.3.4. Nível de internacionalização / Internationalisation level

	%
Percentagem de alunos estrangeiros matriculados no ciclo de estudos / Percentage of foreign students enrolled in the study programme	6.3
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

Da FCUL:

- *Credibilidade e reconhecimento nacional e internacional dos programas de ensino, que conferem boa integração e preparação aos seus alunos.*
- *Localização privilegiada do campus, de fácil acesso e com boas infraestruturas.*
- *Instalações modernas e bem equipadas, proporcionando boas práticas de ensino e investigação.*
- *Serviços de apoio diversificados e qualificados, facilitando a progressão académica dos estudantes e apoiando a sua inserção no mercado de trabalho.*
- *Estruturas de coordenação e gestão académica eficientes.*
- *Bolsas de mérito escolar.*
- *Acolhimento de Unidades de Investigação com elevada dinâmica e reputação nacional e internacional, gerindo elevado número de projetos ID&T e contratos de prestação de serviço para entidades públicas ou privadas, nacionais e estrangeiras.*
- *Corpo docente qualificado, detendo comprovada experiência pedagógica e competência científica em diversas áreas do Conhecimento.*

Do mestrado em Geologia Aplicada (inclui análise de inquérito realizado a 40 alunos com a parte curricular completada, com 19 respostas, com pontuações de 1 a 5)

- *Relevância passada, atual e futura da formação especializada em Geologia Aplicada, nas áreas de Geologia de Engenharia e Hidrogeologia, pela sua importância em termos económicos e sociais.*
- *Programa de formação vocacionado para a prática profissional mas com forte componente de formação geológica, diferenciando-se de outras ofertas formativas congéneres e servindo segmentos de mercado bem definidos.*
- *Objetivos gerais e específicos do currículo ajustados às necessidades dos mercados da Geologia de Engenharia e Hidrogeologia, não deixando porém de promover o aprofundamento da formação científica.*
- *Unidades curriculares e conteúdos coerentes, compatíveis com objetivos de ensino/aprendizagem adequados a um 2º ciclo de estudos, com boa articulação entre componentes teóricas, teórico-práticas (resolução de problemas e modelação numérica) e práticas (trabalho de campo e visitas a obras ou laboratórios externos) (3,5 a 3,8 pontos nos inquéritos aos antigos alunos).*
- *Elenco curricular diferenciado de outros mestrados, destacando-se a disciplina de Monitorização Geotécnica, provavelmente única no país, e a Cartografia e Zonamento Geotécnico também pouco comum;*
- *Realização de Estágio ou Projecto de Investigação em contexto real de trabalho, em empresa, de Laboratório do Estado ou em equipas de investigação universitária.*
- *Infraestruturas adequadas ao bom funcionamento do curso.*
- *Horário semanal compacto e regular, facilitando a frequência por trabalhadores-estudantes.*
- *Corpo docente de carreira com elevada experiência pedagógica e de realização de contratos de prestação de serviços, desenvolvendo atividade de investigação significativa.*
- *Colaboração de especialistas convidados da indústria, de laboratórios do estado e de outras universidades, proporcionando diversidade de perspetivas e ligação com os requisitos específicos da prática profissional.*

8.1.1. Strengths

Of the Institution FCUL:

- *Credibility and national and international recognition of the high-quality and demanding educational programs, providing good integration and preparation to their students to the job market.*
- *Prime location, in an easily accessible campus endowed with good infrastructures.*
- *Modern and well-equipped facilities, enabling the development of good teaching and research practices.*
- *Diversified and qualified support services, facilitating the academic progress of students and supporting their future insertion in the labor market.*
- *Efficient structures of academic coordination and management.*

- *Merit Scholarships.*
- *Hosted Research Units with high dynamics and national and international reputation, managing a large number of RD&T projects and service contracts signed with companies and other public or private entities, national or foreign.*
- *Qualified teachers, holding proven teaching experience and remarkable scientific expertise in various areas of knowledge.*

Of the MSc in Applied Geology (includes the results of an inquiry asked to 40 past students with the curricular part completed, with 19 answers, with ranks from 1 to 5)

- *Past, present and future relevance of specialized training in Applied Geology, in Engineering Geology and Hydrogeology, because of their economic and social importance.*
- *Training program oriented for professional practice but with solid geological formation, with strong differentiation to other MSc courses, serving well-defined market segments.*
- *General and specific curriculum objectives tailored to the needs of Engineering Geology and Hydrogeology markets, but not forgetting the deepening of scientific knowledge.*
- *Consistent course units organization and contents, compatible with the formation goals appropriate for a 2nd cycle of studies, with good articulation between theoretical components, theoretical-practical (problem-solving and numerical modeling) and practical (field work and visits to works or external laboratories) (3.5 to 3.8 points in the inquiry to former students).*
- *Course program different from other MSc courses, especially the discipline of Geotechnical Monitoring, probably unique in the country, and Engineering Geological Mapping is also unusual;*
- *Traineeship or Research Project developed in real work environment, at enterprises, state laboratories or university research teams.*
- *Infrastructure appropriate for the proper functioning of the course.*
- *Compact and regular weekly schedule, facilitating frequency for working students.*
- *Permanent faculty staff with high experience in pedagogical issues and realization of contracts with industry and state authorities, and developing significant research activity.*
- *Collaboration of invited experts from the industry, state laboratories and other universities, providing diversity of perspectives and the connection to the specific requirements of professional practice.*

8.1.2. Pontos fracos

Apesar de o mestrado em Geologia Aplicada ter tido número crescente de alunos inscritos, que concluíram a parte curricular (com exceção do Estágio/Projecto de Investigação) e que concluíram o mestrado, existem fragilidades que obrigam ao equacionar de melhorias a introduzir:

- 1) Limitada capacidade em atrair recém-licenciados de outras Universidades em número significativo (9,6% até ao presente) e relativamente limitada procura por profissionais já integrados no mercado de trabalho (26,7% até ao presente);*
- 2) Necessidade de reforçar as componentes de trabalho prático de processamento de dados, resolução de problemas e de modelação numérica recorrendo a programas informáticos específicos. Este aspeto foi indicado como relevante pelos antigos alunos para a melhoria do curso, no inquérito realizado e referido no ponto anterior.*
- 3) Carga horária letiva considerada excessiva, dando pouco tempo disponível para a realização de mais trabalho autónomo, no que respeita ao estudo das componentes teóricas e em especial à exploração e utilização de programas informáticos específicos, bem como à realização de ensaios de processamento de dados e de modelação mais aprofundados.*

8.1.2. Weaknesses

Although the MSc course in Applied Geology have had growing number of students enrolled, of those who completed the curricular part (except the Internship / Research Project) and those who have completed the master's degree, there are weaknesses which must be considered to propose improvements to introduce:

- 1) Limited ability to attract graduates from other universities in significant numbers (9.6% to date) and relatively limited demand by professionals already integrated into the labor market (26.7% so far);*
- 2) The need to strengthen the practical work components of data processing, problem solving and numerical modeling using specific software. This aspect was mentioned by former students, in the survey referred above, as relevant to improve the course quality.*
- 3) Lectures time considered excessive, giving little time available for performing more autonomous work for proper study of the theoretical components and in particular for learning and use of specific software for data processing and modeling.*

8.1.3. Oportunidades

As oportunidades de consolidação e crescimento da formação pós-graduada em Geologia Aplicada, nas duas vertentes de Geologia de Engenharia e de Hidrogeologia, apoiam-se na expectável manutenção do nível de vocações para estas áreas. Espera-se que, apesar dos constrangimentos económicos do país, ocorra um aumento de empregabilidade nestas áreas como resultado de: 1) cessação de atividade de profissionais nomeadamente por aposentação; 2) crescentes exigências normativas, de qualidade de trabalho, de complexidade dos projetos, de expansão de áreas de intervenção e de nível de formação exigido aos profissionais, que necessita ser cada vez mais atualizado e apoiado por novas tecnologias de aquisição,

processamento e apresentação de informação e de modelação numérica; 3) necessidade de requalificação e atualização de profissionais em exercício.

Estas expectativas resultam da:

- *Perceção crescente da sociedade e dos decisores sobre a importância fundamental do recurso água, cuja proteção, gestão e exploração sustentável é indispensável à vida humana.*
- *Necessidade de dotar os profissionais no ativo e em formação com valências transversais científica e tecnicamente sólidas para atuarem na modernização dos dois setores de atividade, contribuindo para o suporte de projetos mais vantajosos em termos de fiabilidade, economia, segurança e compatibilidade ambiental, para a mais eficiente gestão do recurso água, para intervenções em estudos de perigosidade e risco e para contribuições específicas em ordenamento do território.*
- *Necessidade de dotar os profissionais no ativo e em formação com meios técnicos e científicos adequados à satisfação dos requisitos impostos por quadros legais e normativos cada vez mais exigentes, nomeadamente a aplicação dos Eurocódigos, normas de ensaios e de caracterização de materiais e requisitos ambientais.*

8.1.3. Opportunities

The consolidation and growth opportunities of postgraduate training in Applied Geology, in the areas of Engineering Geology and Hydrogeology, rely on the expected maintenance of the level of vocations for these areas. It is hoped that, despite the economic constraints of the country, there is an increase of employment in these areas as a result of: 1) professionals ending its activity, in particular for retirement; 2) increasing requirements of regulations, quality of work, complexity of projects, expansion of areas of intervention and level of training required of professionals who need to be increasingly updated and supported by new technologies of acquisition, processing and presentation information and numerical modeling; 3) the need for retraining and upgrading working professionals.

These expectations result from:

- *Increasing Perception of society and decision-makers about the fundamental importance of water resource whose protection, management and sustainable use is indispensable to human life.*
- *The need to provide the active professionals with training with cross valences scientifically and technically sound, to enable them to act in the modernization of the two sectors of activity, contributing to the support of more efficient projects in terms of reliability, economy, safety and environmental compatibility, for more efficient management of water resources, for interventions in hazard and risk studies, and specific contributions in land use planning.*
- *The need to provide active and in formation professionals with technical and scientific resources required to meet the increasingly demanding requirements imposed by legal and regulatory frameworks, including the application of the Eurocodes, standards for testing and characterization of materials and environmental requirements.*

8.1.4. Constrangimentos

Grande parte dos constrangimentos à consolidação do curso decorrem do quadro económico-financeira do país, que, não sendo favorável na última década e meia, se agravou extraordinariamente nos últimos anos, acarretando os seguintes aspetos gerais:

- *Redução drástica de empregos nas áreas de Geologia de Engenharia e Hidrogeologia por fortíssimo abrandamento no setor da construção e obras públicas, com grande parte das empresas a centrarem as suas atividades no estrangeiro. Neste contexto muitos dos profissionais em exercício trabalham temporariamente ou em permanência fora do país, o que os impede de frequentar cursos como o mestrado em Geologia Aplicada;*
- *Ausência quase completa de novas contratações na administração pública, apesar de ser notória a falta de profissionais qualificados em muitas instituições públicas.*
- *Limitações impostas pelas atuais condições e modelos de financiamento do Ensino Superior em Portugal.*
- *Inexistência de uma cultura de mobilidade em Portugal, assim como de medidas que a promovam.*
- *Desvalorização dos programas de mestrado por muitas entidades empregadoras, desencorajando eventuais candidaturas de profissionais em atividade.*
- *Contexto económico e social desfavorável para candidatos de posses reduzidas.*
- *Ausência de programas de financiamento de bolsas para alunos de mestrado e/ou de medidas que, pelo menos em parte, os pudessem substituir.*
- *Desmotivação e incerteza gerada nos estudantes resultante da falta de perspetivas no mercado de trabalho.*

Para além dos aspetos gerais mencionados, referem-se constrangimentos à sustentação futura do mestrado em Geologia Aplicada ao nível da instituição, fundamentalmente dependentes dos problemas de financiamento:

- 1) Corpo docente de carreira das especialidades do mestrado em número limitado (2 docentes em Geologia de Engenharia e 2 em Hidrogeologia), que têm que assegurar também 5 disciplinas de 1º ciclo da área da Geologia de Engenharia e 3 disciplinas da área de Hidrogeologia. O excesso de carga docente limita naturalmente a capacidade para inovar conteúdos e ferramentas de trabalho, nomeadamente técnicas e programas para aquisição, processamento e modelação de dados.*
- 2) A presença sistemática de alunos licenciados por outras universidades ou de antigos alunos, com formação menos atualizada do que a dos recém-licenciados pelo DG, conduz inevitavelmente à necessidade de alguma repetição de conteúdos de 1º ciclo indispensáveis para o tratamento de matérias mais avançadas.*
- 3) Lecionação com dependência significativa de colaboração externa, não remunerada, sendo pois muito dependente de imprevistos, alterações de calendários ou mesmo cancelamento de algumas matérias por*

impossibilidade de encontrar alternativas em tempo útil.

8.1.4. Threats

Much of the constraints to ongoing consolidation of the MSc course stem from the economic and financial framework of the country, which was not favorable in the last decade and a half, and has worsened dramatically in recent years, leading to the following general aspects:

- *Drastic reduction of jobs in the areas of Engineering Geology and Hydrogeology, by very strong slowdown in the sector of construction and public works, with most national companies focusing their activities abroad. In this context many of practicing professionals are working temporarily or permanently abroad, which prevents them to follow courses such as the MSc in Applied Geology;*
- *Almost complete absence of new jobs in the public service, despite being notorious the lack of qualified professionals in many public institutions.*
- *Limitations imposed by current conditions and higher education funding models in Portugal.*
- *Lack of a mobility culture in Portugal, as well as measures to promote it.*
- *Devaluation of the master's programs for many employers, discouraging any applications of active professionals.*
- *Unfavorable economic and social context for low income candidates.*
- *Lack of scholarships for MSc students and / or measures which could replace them, at least in part.*
- *Lack of motivation and uncertainty generated in students resulting from the lack of prospects in the labor market.*

In addition to general aspects mentioned, there are constraints for the future of the MSc course in Applied Geology at institutional level, mainly derived from funding problems:

- 1) Faculty teaching staff involved in the MSc specialties is very limited (two teachers in Engineering Geology and 2 in Hydrogeology), which have to ensure also 5 disciplines of the field of Engineering Geology in the 1st cycle course of DG and 3 disciplines of the field of Hydrogeology. The teaching load in excess naturally limits the ability to innovate content and work tools, including techniques and software for acquisition and processing data, and modeling.*
- 2) The systematic presence of students graduated in other universities or former students with less updated training than that of recent graduates by DG inevitably leads to the need repeat recent 1st cycle subjects, which are fundamental for the treatment of more advanced topics.*
- 3) Lecturing with significant dependence on outside collaboration by specialists which are not paid. This valuable collaboration is therefore very dependent on unforeseen assignments, calendars changes or even cancellation of lectures and, in consequence, cancelation of some topics because of the impossibility in finding alternatives in time.*

9. Proposta de ações de melhoria

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Com o objetivo de atrair recém-licenciados de outras Universidades (nacionais e estrangeiras) e profissionais em exercício será aplicada uma estratégia de divulgação do mestrado em Geologia Aplicada mais alargada do que a atualmente existente, que se baseia na divulgação assegurada pela instituição e pela distribuição, pelo coordenador do curso, de um documento contendo indicações sobre calendários, horários, modo de funcionamento e conteúdos das disciplinas, por uma lista de cerca de 250 endereços de correio eletrónico de pessoas ligadas à geologia (antigos alunos e profissionais).

Para alargar a divulgação serão produzidos dois folhetos informativos, um mais dirigido a estudantes finalistas de 1º ciclo, e outro mais vocacionado para profissionais, a disponibilizar preferencialmente online (correio eletrónico, redes usadas por estudantes e profissionais, associações ligadas à profissão, associações de estudantes), em português e inglês, contemplando os seguintes aspetos:

- 1) Objetivos do mestrado, modo de funcionamento, interação com o mercado de trabalho e saídas profissionais;*
- 2) Resultados obtidos em mestrados anteriores, nomeadamente número de inscritos e mestrados concluídos, com a listagem de relatórios de Estágio / Projecto de Investigação concluídos, com indicação das empresas ou instituições externas onde foram desenvolvidos;*
- 3) Conteúdos das disciplinas, com destaque para as componentes teórico-práticas (processamento de dados e modelação) e práticas;*
- 4) Apoios disponibilizados pela FCUL e a possibilidade de obter bolsas de mérito escolar.*

9.1.1. Improvement measure

In order to attract graduates from other universities (national and international) and working professionals it will be applied an advertisement strategy for the MSc in Applied Geology, better than the one that currently exists, based on the publicity and information provided by the institution and the distribution, by the course coordinator, of a document containing information on calendars, schedules, mode of operation and content of disciplines of

the MSc course, for a list of about 250 email addresses of people linked to geology (former students and professionals).

To extend the advertisement will be produced two leaflets, one more directed to final year students of 1st cycle courses, and the other aimed more at professionals, available preferably online (email, networks used by students and professionals, associations involved in the profession, student associations) in Portuguese and English, including the following aspects:

- 1) MSc course goals, mode of operation, interaction with the labor market and career opportunities;*
- 2) Results obtained in previous masters, including number of enrolled and completed master degrees, with lists of reports of Traineeship / Research Project completed, indicating the companies or institutions where the work was developed;*
- 3) Contents of the disciplines, with emphasis on the theoretical and practical components (data processing and modeling) and practical;*
- 4) Support provided by FCUL and the possibility of obtaining academic merit scholarships.*

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

Prioridade alta. Medida a aplicar já para a próxima edição do mestrado, em 2016/2017, durante o 2º semestre do ano letivo 2015/2016.

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

High priority. Measure to apply for the next edition of the MSc course in 2016/2017, during the 2nd semester of the school year 2015/2016.

9.1.3. Indicadores de implementação

Conceção dos folhetos de divulgação, alargamento da atual lista de distribuição de informação e concretização da distribuição em diferentes momentos, em especial nas semanas que antecedem os períodos de candidatura. Considera-se que a divulgação seja bem sucedida se o número de recém-licenciados de outras instituições de ensino superior atingir pelo menos 5 (25% das vagas do curso) e que o número de profissionais em exercício se mantenha em patamar idêntico, ou seja 5 (25% das vagas do curso).

9.1.3. Implementation indicators

Production of the advertising brochures, extension of current information distribution list and implementation of the distribution at different times, especially in the weeks before the application periods. It is considered that the action is successful if the number of graduates of other higher education institutions reach at least 5 (25% of the course vacancies) and the number of working professionals remains at the same level, i.e. 5 (25% of the course vacancies).

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

O reforço das componentes de processamento de dados, de resolução de problemas e de modelação numérica será realizado no âmbito da proposta de reestruturação, que contempla os seguintes aspetos:

- Redução de carga letiva de 6 para 3 ECTS da disciplina de Monitorização Geotécnica, com redução do tempo letivo presencial reservado a processamento de dados, que serão tendencialmente tratados em trabalho autónomo dos alunos e redução do número de casos de estudo apresentados até ao presente. Parte destes casos serão transferidos para a disciplina de Estudos de Caso.*
- Criação da disciplina de Modelação de Fluxo Subterrâneo, com 3 ECTS, no 1º semestre do 1º ano, dedicada à modelação numérica do fluxo de água subterrânea e seus impactos nas obras de engenharia e nos aquíferos.*

A componente de processamento de dados, resolução de problemas e modelação serão reforçadas nas disciplinas existentes e que não sofrem alteração de créditos.

9.1.1. Improvement measure

The strengthening of the components of practical work of data processing, problem solving and numerical modeling will be carried out under the restructuring proposal, which includes the following aspects:

- Credit load reduction from 6 to 3 ECTS of the discipline of Geotechnical Monitoring, reducing the lecture time reserved for processing data, which will tend to be treated in autonomous work of students and reducing the number of case studies presented so far. Some of these cases will be transferred to the discipline of case studies.*
- Creation of discipline of Groundwater Flow Modeling with 3 ECTS, in the 1st half of the 1st year, dedicated to the numerical modeling of groundwater flow and its impact on engineering works and aquifers.*

The components of data processing, problem solving and modeling will be strengthened in existing disciplines that will not suffer credit changes.

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

Prioridade alta. O reforço das componentes de processamento de dados, resolução de problemas e modelação a incluir nas disciplinas existentes começará a ser aplicada na próxima edição do mestrado. Trata-se porém de um processo de evolução contínua que irá depender da disponibilidade de aquisição de ferramentas informáticas apropriadas.

A medida atingirá grau de implementação mais elevado na edição do mestrado que tenha lugar após a aprovação da reestruturação do mestrado pelas autoridades ou entidades competentes.

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

High priority. The strengthening of data processing components, problem solving and modeling to include in existing disciplines will take effect in the next edition of the Masters. It is however a continuous evolution process that will depend on the capacity of acquisition of appropriate software tools.

The measure will achieve higher degree of implementation in the edition of the Masters that takes place after the approval of the restructuring of the MSc by the competent authorities or entities.

9.1.3. Indicadores de implementação

Tipo e número de problemas e programas informáticos utilizados para o processamento de dados, resolução de problemas e modelação no decurso das aulas. Implementação da reestruturação do mestrado proposta.

9.1.3. Implementation indicators

Type and number of problems and software used for data processing, problem solving and modeling during classes. Implementation of the restructuring of the MSc course proposed.

9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

9.1.1. Ação de melhoria

Tendo-se verificado que a carga horária letiva do atual mestrado é excessiva, dando pouco tempo disponível para a realização de mais trabalho autónomo, no que respeita ao estudo das componentes teóricas e em especial à exploração e utilização de programas informáticos específicos, bem como à realização de ensaios de processamento de dados e de modelação mais aprofundados, propõe-se redução de carga letiva presencial no contexto da reestruturação proposta.

9.1.1. Improvement measure

Past experience has shown that the lectures time is excessive, giving not enough time available for performing more autonomous work for proper study of the theoretical components and in particular for learning and use of specific software for data processing and modeling. To solve this problem is proposed a reduction of lecture time in the context of the restructuring proposal.

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

Prioridade alta.

A medida será implementada na edição do mestrado que tenha lugar logo após a aprovação da reestruturação do mestrado pelas autoridades ou entidades competentes.

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

High priority.

The measure will be implemented in the edition of the MSc course that takes place immediately after the approval of the restructuring of the MSc by the competent authorities or entities.

9.1.3. Indicadores de implementação

Implementação da reestruturação do mestrado logo após aprovação pelas autoridades ou entidades competentes. Redução do n.º total de horas de contacto.

9.1.3. Implementation indicators

Implementation of the restructuring of the MSc course immediately after the approval by the competent authorities or entities.

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

- *Redução do número de créditos, de 6 para 3 ECTS da disciplina de Monitorização Geotécnica (1º semestre, 1º ano), com redução do tempo letivo presencial reservado a processamento de dados, que serão tendencialmente tratados em trabalho autónomo dos alunos e redução do número de casos de estudo apresentados. Parte destes casos serão transferidos para a disciplina de Estudos de Caso.*
 - *Criação da disciplina de Modelação de Fluxo Subterrâneo, com 3 ECTS, no 1º semestre do 1º ano, dedicada à modelação numérica do fluxo de água subterrânea e seus impactos nas obras de engenharia e nos aquíferos.*
 - *Redução da carga letiva presencial em todas as disciplinas para permitir reforço da componente de trabalho autónomo dos alunos.*
- Para além destas alterações maiores serão efetuados ajustamentos aos conteúdos das disciplinas para acomodar a redução de horas letivas sem perda de eficiência formativa e tendo em conta a criação da disciplina nova e a redução de créditos da Monitorização Geotécnica.*

10.1.1. Synthesis of the intended changes

- *Reduction of the number of credits, from 6 to 3 ECTS, of the discipline of Geotechnical Monitoring (1st semester, 1st year), reducing the lecture time reserved for processing data, which will tend to be treated as autonomous work of students and reducing the number case studies presented so far. Some of these cases will be transferred to the discipline of Case Studies.*
 - *Creation of discipline Underground Flow Modeling with 3 ECTS, in the 1st half of the 1st year, dedicated to the numerical modeling of groundwater flow and its impact on engineering works and aquifers.*
 - *Reduction of lecture time load on all curricular units to enable strengthening of the autonomous work component of the students.*
- In addition to these major changes are made adjustments to the content of the subjects to accommodate the reduced lecture time without loss of training efficiency, and in view of the creation of a new discipline and credits reduction of Geotechnical Monitoring.*

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

Mapa Geologia de Engenharia

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

10.1.2.1. Study programme:

Applied Geology

10.1.2.2. Grau:

Mestre

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

Geologia de Engenharia

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

Engineering Geology

10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA	84	0
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	6	0
(2 Items)		90	0

Mapa Hidrogeologia

10.1.2.1. Ciclo de Estudos:*Geologia Aplicada***10.1.2.1. Study programme:***Applied Geology***10.1.2.2. Grau:***Mestre***10.1.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Hidrogeologia***10.1.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Hydrogeology***10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure**

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Ciências da Terra	CTERRA	84	0
Engenharias e Tecnologias da Geoinformação	ETG	6	0
(2 Items)		90	0

10.2. Novo plano de estudos**Mapa XII - Geologia de Engenharia - 1º ano, 1º semestre****10.2.1. Ciclo de Estudos:***Geologia Aplicada***10.2.1. Study programme:***Applied Geology***10.2.2. Grau:***Mestre***10.2.3. Ramo, variante, área de especialização do mestrado ou especialidade do doutoramento (se aplicável):***Geologia de Engenharia***10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):***Engineering Geology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***1º ano, 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***1st year, 1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Cartografia e Zonamento Geotécnico	CTERRA	Semestral	168	T-14; TP-7; TC21	6	Obrigatória

Geologia de Engenharia I – Métodos e Materiais	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-14	6	Obrigatória
Hidrogeologia Avançada	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-14	6	Obrigatória
Modelação de Fluxo Subterrâneo	CTERRA	Semestral	84	T-7; TP-14	3	Obrigatória
Monitorização Geotécnica e Hidrogeológica	CTERRA	Semestral	84	T-14; TP-7	3	Obrigatória
Sistemas de Informação Geográfica Aplicados	ETG	Semestral	168	T-14; TP-28	6	Obrigatória
(6 Items)						

Mapa XII - Geologia de Engenharia - 1º ano, 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

10.2.1. Study programme:

Applied Geology

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Geologia de Engenharia

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

Engineering Geology

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano, 2º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year, 2nd semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Engenharia II – Aplicações	CTERRA	Semestral	252	T-42; TP-14	9	Obrigatória
Estudos de Caso	CTERRA	Semestral	168	T-28; O-14	6	Obrigatória
Estágio/Projeto de Investigação	CTERRA	Anual	420	O-14	15	Obrigatória
(3 Items)						

Mapa XII - Geologia de Engenharia - 2º ano, 1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

10.2.1. Study programme:

Applied Geology

10.2.2. Grau:

Mestre

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
2º ano, 1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
2nd year, 1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estágio/Projeto de Investigação (1 Item)	CTERRA	Anual	840	O-28	30	Obrigatória

Mapa XII - Hidrogeologia - 1º ano, 1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:
Geologia Aplicada

10.2.1. Study programme:
Applied Geology

10.2.2. Grau:
Mestre

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:
1º ano, 1º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:
1st year, 1st semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Geologia de Engenharia I – Métodos e Materiais	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-14	6	Obrigatória
Hidrogeologia Avançada	CTERRA	Semestral	168	T-28; TP-14	6	Obrigatória
Modelação de Fluxo Subterrâneo	CTERRA	Semestral	84	T-7; TP-14	3	Obrigatória
Monitorização Geotécnica e Hidrogeológica	CTERRA	Semestral	84	T-14; TP-7	3	Obrigatória

Sistemas de Informação Geográfica Aplicados	ETG	Semestral	168	T-14; TP-28	6	Obrigatória
Cartografia e Zonamento Geotécnico	CTERRA	Semestral	168	T-14; TP-7; TC-21	6	Obrigatória

(6 Items)

Mapa XII - Hidrogeologia - 1º ano, 2º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

10.2.1. Study programme:

Applied Geology

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Hidrogeologia

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

Hydrogeology

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:

1º ano, 2º semestre

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:

1st year, 2nd semester

10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Hidrogeoquímica e Contaminação de Aquíferos	CTERRA	Semestral	252	T-42; TP-14	9	Obrigatória
Estudos de Caso	CTERRA	Semestral	168	T-28; O-14	6	Obrigatória
Estágio/Projeto de Investigação	CTERRA	Anual	420	O-14	15	Obrigatória

(3 Items)

Mapa XII - Hidrogeologia - 2º ano, 1º semestre

10.2.1. Ciclo de Estudos:

Geologia Aplicada

10.2.1. Study programme:

Applied Geology

10.2.2. Grau:

Mestre

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

Hidrogeologia

10.2.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):*Hydrogeology***10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:***2º ano, 1º semestre***10.2.4. Curricular year/semester/trimester:***2nd year, 1st semester***10.2.5 Novo plano de estudos / New study plan**

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Estágio/Projeto de Investigação (1 Item)	CTERRA	Anual	840	O-28	30	Obrigatória

10.3. Fichas curriculares dos docentes**10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)****Mapa XIV - Modelação de Fluxo Subterrâneo****10.4.1.1. Unidade curricular:***Modelação de Fluxo Subterrâneo***10.4.1.2. Docente responsável e respetiva carga lectiva na unidade curricular (preencher o nome completo):***Maria do Rosário da Encarnação de Carvalho (T: 7h + TP: 14h)***10.4.1.3. Outros docentes e respetivas cargas lectivas na unidade curricular:***Não existem outros docentes envolvidos.***10.4.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):**

A disciplina destina-se a estudantes do Mestrado em Geologia Aplicada com interesse nas áreas da Hidrogeologia e da Geologia de Engenharia. O programa e objetivos estão estruturados para fornecer conhecimentos avançados sobre modelação matemática do fluxo de água subterrânea, na zona vadosa e zona saturada. Pretende-se que os alunos desenvolvam os conhecimentos básicos de modelação matemática de aquíferos já adquiridos no âmbito do Mestrado e os apliquem na resolução de problemas concretos com que Hidrógeólogos e Geólogos de Engenharia se deparam no exercício da sua profissão.

10.4.1.4. Learning outcomes of the curricular unit:

The course is intended for Master students in Applied Geology with interest in the areas of Hydrogeology and Engineering Geology. The program and objectives are structured to provide expert mathematical modeling of groundwater flow in the unsaturated zone and the saturated zone. It is intended that students develop basic knowledge of mathematical modeling of aquifers already acquired under the Master and apply them in solving concrete problems that Hydrogeologists and Engineering Geologists face in exercising their profession.

10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

A água nos maciços terrosos e rochosos. Leis do escoamento subterrâneo. Escoamento subterrâneo em aquífero confinado e não confinado. Gradiente hidráulico. Linhas de fluxo e superfícies equipotenciais. Mapas de isopiezas. Escoamento subterrâneo sob a ação de: extrações, escavações, barreiras, meios homogêneos, meios heterogêneos.

Problemas na edificação de obras de Engenharia devido à presença de água subterrânea.

Modelação matemática de fluxo subterrâneo com o Programa automático PMWIN.

10.4.1.5. Syllabus:

The water in the earth and rock massifs. Laws of groundwater flow. Groundwater flow in confined and unconfined aquifers. Hydraulic gradient. Flow lines and equipotential surfaces. Piezometric maps. Groundwater flow under

*the action: extractions, excavations, barriers, homogeneous media, heterogeneous media.
Problems in building engineering works due to the presence of groundwater.
Mathematical modeling of groundwater flow with the automatic program PMWIN.*

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

*O programa e objetivos estão estruturados para fornecer conhecimentos avançados sobre modelação de fluxo de água subterrânea e resolução/previsão dos efeitos de obras de engenharia no fluxo subterrâneo.
A componente teórica alerta para os efeitos e problemas que a presença de água subterrânea pode provocar numa obra de engenharia.
A componente teórico-prática dá aos alunos a ferramenta necessária para simulação de situações de aplicação prática, nomeadamente para a previsão de impactes de uma obra de engenharia e no fluxo de água subterrâneo.*

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

*The program and objectives are structured to provide expertise in groundwater flow modeling and solving / prediction of the effects of engineering works in the underground flow.
The theoretical component alerts to the effects and problems that the presence of groundwater can cause in engineering works and the effects in the aquifers.
The theoretical- practical component gives to the students the necessary tools for simulation of practical application situations, particularly for predicting the impacts on groundwater flow.*

10.4.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

*Apresentações teóricas com o recurso a powerpoints.
Utilização de computadores para a realização da componente prática de modelação de fluxo subterrâneo.
Exame final teórico e prático, realizado com consulta bibliográfica.*

10.4.1.7. Teaching methodologies (including evaluation):

*Theoretical presentations using powerpoints.
Using computers to perform the practical component of groundwater flow modeling.
Theoretical and practical exam, executed with access to bibliography.*

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

*Nesta disciplina procura-se mobilizar e integrar conhecimentos adquiridos no sentido de resolver questões concretas da hidrogeologia, utilizando técnicas de modelação matemática de fluxo de água subterrânea.
A combinação das metodologias acima descritas permite que os alunos tenham contacto com conceitos teóricos; permite também que adquiram a capacidade e a prática para a interpretação e resolução de impactes no fluxo de água subterrânea.*

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

*This course seeks to mobilize and integrate acquired knowledge in order to solve concrete issues of hydrogeology, using mathematical modeling techniques of groundwater flow.
The combination of the above methods allows students to have contact with theoretical concepts; also allows the ability to acquire and practice for the interpretation and resolution of impacts on groundwater flow.*

10.4.1.9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória:

*Custódio, E. & Llamas, M. R. – “Hidrologia Subterrânea”, Tomo I e II; 2ª edição, Ed. Ómega, 1976
Anderson, M.P. & Woessnien, W.W. (1991). Applied Groundwater Modeling: Simulation of Flow and Advective Transport. Academic Press, San Diego, 381 pp.
Kinzelbach, W. (1986). Groundwater Modelling – An introduction with sample programs in BASIC. Elsevier, Amsterdam, vol. 25, 2333 pp.
Wen-Hsing Chiang and Wolfgang Kinzelbach (1998). Processing Modflow. A Simulation System for Modeling Groundwater Flow and Pollution. PMWIN software Manual.*