

# ACEF/1516/05947 — Guião para a auto-avaliação

---

## Caracterização do ciclo de estudos.

A1. Instituição de ensino superior / Entidade instituidora:

*Universidade De Évora*

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

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

*Escola De Ciências E Tecnologias (UE)*

A3. Ciclo de estudos:

*Engenharia Geológica*

A3. Study programme:

*Geological Engineering*

A4. Grau:

*Mestre*

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

*Disp. nº19564/2008, de 23 Julho.; Dec.Rectif. nº1642/2011, de 2 Novembro e nº69/2014, de 29 Janeiro*

A6. Área científica predominante do ciclo de estudos:

*Engenharia Geológica*

A6. Main scientific area of the study programme:

*Geological Engineering*

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

*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:

*544*

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

*<sem resposta>*

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

*120*

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

*2 anos / 4 semestres*

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

*2 years / 4 semesters*

A10. Número de vagas proposto:

*15*

#### **A11. Condições específicas de ingresso:**

- 1 - *Licenciatura em Engenharia Geológica ou em Engenharias de áreas afins (Engenharia de Minas, Engenharia dos Recursos Hídricos, Engenharia Geotécnica, Engenharia Civil, Engenharia Biofísica, Engenharia do Ambiente, Engenharia dos Recursos Naturais, Grado em Tecnologia Minera da UCLM, entre outras).*
- 2 - *Licenciatura em áreas científicas, tais como: Geologia, Ciências da Terra e Ciências do Ambiente.*
- 3 - *Candidaturas que apresentem curriculum considerado relevante para o efeito.*

#### **A11. Specific entry requirements:**

- 1 - *Degree in Geological Engineering or Engineering from related areas (Mining Engineering, Water Resources Engineering, Geotechnical Engineering, Civil Engineering, Biophysical Engineering, Environmental Engineering, Natural Resources Engineering, "Grado" in Mining Technology from UCLM, among others).*
- 2 - *Degree in scientific areas such as Geology, Earth Sciences and Environmental Sciences.*
- 3 - *Candidatures that present curriculum considered relevant for this purpose.*

## **A12. Ramos, opções, perfis...**

### **Pergunta A12**

---

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

*Não*

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

---

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

---

**Opções/Ramos/... (se aplicável):**

*Não aplicável*

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

*Not applicable*

## **A13. Estrutura curricular**

### **Mapa I - Não aplicável**

---

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

*Engenharia Geológica*

**A13.1. Study programme:**

*Geological Engineering*

**A13.2. Grau:**

*Mestre*

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

*Não aplicável*

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

*Not applicable*

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

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Mínimos Optativos / Minimum Optional ECTS*
Engenharia Geológica / Geological Engineering	EG	69	0
Geociências / Geosciences	GEO	9	0
Matemática / Mathematics	MAT	6	0
Física / Physics	FIS	0	0
Engenharia Civil / Civil Engineering	EC	6	0
Engenharia dos Recursos Hídricos / Water Resources Engineering	ERH	0	0
Ciências do Ambiente e Ecologia / Environmental Sciences and Ecology	CAE	6	0
Economia / Economy	ECO	0	0
Várias / Several	EG / GEO / FIS / EC / ERH / CAE / ECO	0	24
<b>(9 Items)</b>		<b>96</b>	<b>24</b>

## A14. Plano de estudos

### Mapa II - Não se aplica. - 1º Ano - 1º Semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Geológica*

**A14.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Mestre*

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Not applicable*

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*First Year - First Semester*

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

Unidades Curriculares / Curricular Units	Área Científica / Scientific Area (1)	Duração / Duration (2)	Horas Trabalho / Working Hours (3)	Horas Contacto / Contact Hours (4)	ECTS	Observações / Observations (5)
Análise Matemática III / Mathematical Analysis III	MAT	Semestral / Semester	156	T - 45; PL - 30; OT - 2	6	obrigatória / mandatory
Prospecção Geológica e Mineira / Geological and Mining Exploration	EG	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; TC - 15; OT - 2	6	obrigatória / mandatory
Mecânica dos Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundation Engineering II	EC	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 2	6	obrigatória / mandatory
	CAE	Semestral / Semester	108	TP - 30; OT - 4	4	obrigatória / mandatory

Avaliação de Impacte Ambiental / Environmental Impact Assessment						
Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in Transportation Facilities	EG	Semestral / Semester	130	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	optativa / optional
Geoestatística / Geostatistics	EG	Semestral / Semester	130	T - 15; TP - 30; OT - 4	5	optativa / optional
Geofísica Aplicada / Applied Geophysics	FIS	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 2	6	optativa / optional
Materiais de Construção I / Construction Materials I	EC	Semestral / Semester	130	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	optativa / optional
Sondagens / Subsurface Exploration	EG	Semestral / Semester	104	TP - 45; TC - 8; OT - 1	4	optativa / optional
Optativa Livre I / Optional Free I	Várias / Several	Semestral / Semester	104	NAplicável	4	optativa / optional

(10 Items)

## Mapa II - Não se aplica. - 1º Ano / 2º Semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Geológica*

**A14.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Mestre*

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Not applicable*

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

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*First Year / Second 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)
Cartografia Temática / Thematic Mapping	GEO	Semestral / Semester	234	T - 45; TP - 45; TC - 20; S - 6; OT - 5	9	Obrigatória / Mandatory
Estabilização de Taludes / Slope Stabilization	EG + CAE	Semestral / Semester	130	T - 30; TP - 30; OT - 4	5	Obrigatória / Mandatory
Tecnologia de Pedreiras / Quarry Technology	EG	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; TC - 10; OT - 2	6	Obrigatória / Mandatory
Economia de Recursos Naturais / Natural Resources Economy	ECO	Semestral / Semester	156	TP - 45; OT - 2	6	Optativa / Optional
Tecnologia de Argilas / Clays Technology	EG	Semestral / Semester	104	T - 30; PL - 30; OT - 2	4	Optativa / Optional
Rochas Industriais e Ornamentais / Industrial and Ornamental Rocks	EG	Semestral / Semester	130	T - 15; TP - 30; TC - 24; OT - 2	5	Optativa / Optional

Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry	GEO	Semestral / Semester	130	T - 30; PL - 30; OT - 2	5	Optativa / Optional
Segurança e Higiene no Trabalho / Security and Hygienic at Work	EG	Semestral / Semester	130	T - 30; PL - 30; OT - 1	5	Optativa / Optional
Optativa Livre II / Optional Free II	Várias / Several	Semestral / Semester	156	NAplicável	6	Optativa / Optional

(9 Items)

## Mapa II - Não se aplica. - 2º Ano / 3º e 4º Semestre

**A14.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Geológica*

**A14.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**A14.2. Grau:**  
*Mestre*

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

**A14.3. Branch, option, specialization area of the master or speciality of the PhD (if applicable):**  
*Not applicable*

**A14.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano / 3º e 4º Semestre*

**A14.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Second Year / Third and Fourth 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)
Recursos Energéticos / Energetic Resources	EG	Semestral / Semester	156	T - 45; OT - 2	6	Obrigatória / Mandatory
Tecnologia Mineira / Mining Technology	EG	Semestral / Semester	156	T - 45; TP - 15; OT - 2	6	Obrigatória / Mandatory
Projecto / Dissertação / Estágio ; Project / Dissertation / Traineeship	EG	Anual / Annual	1092	120 - OT	42	Obrigatória / Mandatory
Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation	CAE +EG	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 4	6	Optativa / Optional
Avaliação e Planeamento Mineiro / Planning Mine Assessment	EG	Semestral / Semester	104	T - 15; TP - 30; OT - 2	4	Optativa / Optional
Hidrologia / Hydrology	ERH	Semestral / Semester	156	TP - 45; OT - 3	6	Optativa / Optional
Optativa Livre III / Optional Free III	Várias / Several	Semestral / Semester	156	NAplicável	6	Optativa / Optional

(7 Items)

## Perguntas A15 a A16

A15. Regime de funcionamento:

*Outros*

A15.1. Se outro, especifique:

*Misto (Regularmente, à sexta e sábado)*

A15.1. If other, specify:

*Mixed (Regularly, on Friday and Saturday)*

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)

*Diretora: Isabel Maria Ratola Duarte; Adjuntos: António Bastos de Pinho e Joaquim Luis Galego Lopes.*

## A17. Estágios e Períodos de Formação em Serviço

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

---

Mapa III - Protocolos de Cooperação

Mapa III - Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha (Espanha) - Ficheiro1

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

*Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha (Espanha) - Ficheiro1*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2. \\_Proto\\_Univ Castilla La Mancha-UE Português-Sem anexo.pdf](#)

Mapa III - Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro2

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

*Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro2*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2. \\_01 de 03\\_AnexoProto\\_UnivCastillaLaMancha-UE\\_pt.pdf](#)

Mapa III - Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro3

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

*Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro3*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2. \\_02 de 03\\_AnexoProto\\_UnivCastillaLaMancha-UE\\_pt.pdf](#)

Mapa III - Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro4

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

*Protocolo Interuniversitário entre a UÉ e a Univ. Castilla-la-Mancha - Ficheiro4*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2. \\_03 de 03\\_AnexoProto\\_UnivCastillaLaMancha-UE\\_pt.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de Criação da Academia da Pedra Natural

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

*Protocolo de Criação da Academia da Pedra Natural*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Proto-Academia\\_Pedra\\_Natural\\_reduzido.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria entre a Universidade de Évora e a Agência Portuguesa do Ambiente

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria entre a Universidade de Évora e a Agência Portuguesa do Ambiente*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Agência Portuguesa do Ambiente.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria com a Alandromar, Transformação de Mármore Lda.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com a Alandromar, Transformação de Mármore Lda.*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Alandromar-Reduzido.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria com Ardósias Valério e Figueiredo Lda.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com Ardósias Valério e Figueiredo Lda.*

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

Mapa III - Protocolo de parceria com Criamármore - Mármore Portugueses Lda.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com Criamármore - Mármore Portugueses Lda.*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Criamármore-Reduzido.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria com Ezequiel Francisco Alves, Lda.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com Ezequiel Francisco Alves, Lda.*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Ezequiel Francisco Alves, Lda.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria com Geocontrolo, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com Geocontrolo, Geotecnia e Estruturas de Fundação, S.A.*

A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):  
[A17.1.2.\\_Geocontrolo-Reduzido.pdf](#)

Mapa III - Protocolo de parceria com Geomatriz, Serviços de Geotecnia Unipessoal Lda.

A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:  
*Protocolo de parceria com Geomatriz, Serviços de Geotecnia Unipessoal Lda.*

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

**Mapa III - Protocolo de parceria com Granisul, Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Granisul, Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Granisul-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com João Freitas Cardoso**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com João Freitas Cardoso*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Joao Freitas Cardoso.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Lamármores Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Lamármores Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Lamármores-150Kb.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Lugramar, Explorações de Mármores Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Lugramar, Explorações de Mármores Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Lugramar-150Kb.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Madeira Inerte - Extracção de saibro, Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Madeira Inerte - Extracção de saibro, Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Madeira Inerte.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Marbito Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Marbito Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Marbrito-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Marmoz Lda.**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Marmoz Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**  
[A17.1.2.\\_Marmoz-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Marvisa - Mármores Alentejanos Lda**

**A17.1.1. Entidade onde os estudantes completam a sua formação:**  
*Protocolo de parceria com Marvisa - Mármores Alentejanos Lda*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Marvisa-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Omnimar, Industria, Comércio e Exploração de Mármore Lda.**

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

*Protocolo de parceria com Omnimar, Industria, Comércio e Exploração de Mármore Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Omnimar-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Plácido Simões SA**

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

*Protocolo de parceria com Plácido Simões SA*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Plácido Simões SA-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Renato Lima Azenha**

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

*Protocolo de parceria com Renato Lima Azenha*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Renato Azenha-150kb.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Solancis - Sociedade Exploradora de Pedreira, SA.**

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

*Protocolo de parceria com Solancis - Sociedade Exploradora de Pedreira, SA.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Solancis Novo - Proto\\_2811.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Solvay Portugal - Produtos Químicos S.A.**

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

*Protocolo de parceria com Solvay Portugal - Produtos Químicos S.A.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Solvay-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Sulensaio - Laboratório Geotecnia, Lda.**

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

*Protocolo de parceria com Sulensaio - Laboratório Geotecnia, Lda.*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Sulensaio-Reduzido.pdf](#)

**Mapa III - Protocolo de parceria com Tecnasol FGE**

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

*Protocolo de parceria com Tecnasol FGE*

**A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):**

[A17.1.2.\\_Tecnasol-Reduzido.pdf](#)

### Mapa III - Protocolo de parceria com Tecnovia Sociedade de Empreitadas, S.A.

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

*Protocolo de parceria com Tecnovia Sociedade de Empreitadas, S.A.*

#### A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2.\\_Tecnovia-Reduzido.pdf](#)

### Mapa III - Protocolo de parceria com Zagope - Construções e Engenharia, S.A.

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

*Protocolo de parceria com Zagope - Construções e Engenharia, S.A.*

#### A17.1.2. Protocolo (PDF, máx. 150kB):

[A17.1.2.\\_Zagope-Reduzido.pdf.pdf](#)

### Mapa IV. Mapas de distribuição de estudantes

A17.2. Mapa IV. Plano de distribuição dos estudantes pelos locais de estágio.(PDF, máx. 100kB)  
Documento com o planeamento da distribuição dos estudantes pelos locais de formação em serviço demonstrando a adequação dos recursos disponíveis.

[A17.2.\\_MapaDistribuiçãoEstudantesEstágios\\_EngªGeologica.pdf](#)

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

---

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

*O Departamento de Geociências da Universidade de Évora dispõe de condições logísticas, para os docentes acompanharem os estágios dos alunos em qualquer local que este se desenvolva.*

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

*The Department of Geosciences at the University of Évora offers logistic conditions for teachers follow traineeships of students anywhere that it develops.*

### A17.4. Orientadores cooperantes

---

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

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

*<sem resposta>*

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

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

---

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

*<sem resposta>*

## Pergunta A18 e A20

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

As aulas de unidades curriculares obrigatórias decorrem no edifício do Colégio Luís António Verney (CLAV), da Escola de Ciências e Tecnologia, sito no centro histórico de Évora, sobretudo nas salas 122 e 124 (T; TP), decorrendo as Práticas Laboratoriais (PL) e a investigação experimental de apoio às dissertações nos Laboratórios de Geociências do CLAV: 022 (Geotecnia), 021 (Hidrogeologia), 023 (Sedimentologia) e 024 (Petrologia). Esta localização facilita o acesso por transporte público (autocarro ou comboio) dos estudantes provenientes de outras regiões do país.

Algumas práticas laboratoriais, sobretudo das unidades curriculares optativas, decorrem no Laboratório HÉRCULES, no edifício do Palácio de Vimioso (UÉ).

As aulas de campo decorrem naturalmente no extenso "laboratório natural" que constituem as centenas de pedreiras da Região Alentejo, distantes apenas a cerca de 40 km da UÉ, assim como nas Minas de Neves Corvo, Aljustrel, Orla Marítima, EDIA, obras geotécnicas, etc.

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

[A19. Despacho6976\\_2015\\_RegCreditacaoFormExpProf.pdf](#)

### A20. Observações:

*No âmbito do novo enquadramento do sistema de ensino superior proposto pelo Processo de Bolonha, é na sequência da Proposta de Adequação da Licenciatura Pré-Bolonha de 5 anos em Engenharia Geológica a um 1º Ciclo de acordo com os Critérios de Bolonha, que surge a necessidade de criação de um 2º Ciclo em Engenharia Geológica.*

*Na realidade, só com o 2º Ciclo é que o Mestre pode exercer a sua profissão de Engenheiro Geólogo em toda a sua plenitude, isto é, estará habilitado a exercer todos os níveis de Actos de Engenharia, nomeadamente na Concepção, Execução, Inovação, Desenvolvimento e Investigação em projectos na sua área de competência, de acordo com documentos divulgados pela Ordem dos Engenheiros.*

*O 2º Ciclo em Engenharia Geológica da Universidade de Évora está organizado em quatro semestres enquadrados no sistema de créditos ECTS. Para concluir o ciclo, o aluno deve obter 120 créditos, uniformemente repartidos pelos 4 semestres, dos quais 78 correspondem à Componente Curricular e 42 correspondem à Dissertação / Projecto / Estágio. Os 120 ECTS integram 96 ECTS obrigatórios (Unidades Curriculares Obrigatórias = 54 ECTS + Dissertação / Projecto / Estágio = 42 ECTS) e 24 ECTS em Unidades Curriculares Optativas disponíveis no plano de estudos, dos quais até um máximo de 16 ECTS podem ser livres.*

*A organização do ciclo de estudos assenta no facto de que o aluno possui uma licenciatura (1º Ciclo) na área da Engenharia Geológica. Poderão ainda frequentar o mestrado os licenciados em áreas afins, quer de áreas tecnológicas (Engenharia Civil, Engenharia dos Recursos Hídricos, Engenharia Biofísica, Engenharia dos Recursos Naturais, Engenharia do Ambiente, entre outras) quer de áreas científicas (Geologia, Ciências da Terra, Ciências do Ambiente).*

*O Plano Curricular foi estruturado tendo por base um conjunto de unidades curriculares de Ciências de Engenharia e da Especialidade fixas, que constituem o núcleo duro do 2º Ciclo de Engenharia Geológica, num total de 54 ECTS. Paralelamente é oferecido um conjunto flexível de unidades curriculares opcionais (24 ECTS), que permite aos futuros mestres diversificar as suas áreas de actuação, nomeadamente na área dos Georrecursos ou da Geotecnia.*

*A realização do Projecto/Dissertação/ Estágio, inicia-se no 3º Semestre (12 ECTS), e conclui-se no 4º Semestre (30 ECTS) onde funcionará em pleno, e onde se pretende que o aluno se especialize numa das suas áreas de interesse, em que deverá efectuar um trabalho de aprofundamento das suas competências profissionais, com uma componente de inovação, desenvolvimento e investigação, sempre que possível, integrada em ambiente industrial/empresarial. A UE tem protocolos com 30 Empresas do Ramo. O aluno deverá elaborar um Relatório de Estágio/Dissertação, que conjuntamente com a defesa do mesmo, constituirão os elementos de avaliação dessa unidade curricular.*

### A20. Observations:

*In the new framework of higher education proposed by the Bologna Process, the University of Évora chose for the majority of their courses, the model 3 + 2 (1st cycle = 3 years, 2nd cycle = 2 years). It is in the sequence of the proposal of adequacy for the PreBologna 5 years degree course in Geological Engineering to a 1st cycle course according to the criteria of Bologna, that arises the need to create a 2nd cycle in Geological Engineering. In fact, only with the complete 2nd cycle (Master's Degree in Geological Engineering) is that the future Master can practice the profession of Engineer Geologist in all its fullness, and is enabled to exercise all levels of Acts of Engineering, including the Design, Implementation, Innovation, Research and Development in projects in their area of competence, according to documents released by the Order of Engineers.*

*The 2nd cycle in Geological Engineering from the University of Évora is organized in four semesters framed in the system of credits. To complete the cycle, the student must obtain 120 credits, uniformly distributed by the 4 semesters, of which 78 correspond to the curriculum components and 42 correspond*

to the Thesis: Dissertation / Project / Traineeship.

The total of 120 ECTS are constituted by 96 mandatory ECTS (Obligatory Course Units = 54 ECTS + Dissertation / Project / T which up to a maximum of 16 ECTS can be free.

The organization of the course is based on the fact that the student has a degree (1st cycle) in Geological Engineering. Through appropriate programs of transition, the graduate students may still attend the master's degree in related fields in Engineering (Civil Engineering, Water Resources Engineering, Biophysics Engineering, Natural Resources Engineering, Environmental Engineering, among others) or in other scientific areas (Geology, Earth and Environmental Sciences).

The Course Plan was structured based on a set of Course Units of the Engineering Sciences and of the Specialty, which form the core of the 2nd cycle of Geological Engineering, in a total of 54 ECTS. In addition we offer a flexible set of optional Course Units (24 ECTS), which allows the future Masters to diversify their areas of action, namely in Georesources and Geotechnics.

The realization of the Project / Dissertation / traineeship, begins at 3rd Semester (12 ECTS), and concluded at 4th Semester (30 ECTS), working in full in this period and with the objective of the specialization of the student in their areas of interest, where the student should carry out a work to deepen their professional skills, with a component of innovation, development and research, whenever possible, integrated in a industrial or business environment. The UE have protocols with 30 Enterprises in this domain.

The student must prepare a report / thesis, which together with its defense, constitute the elements of evaluation of that course unit.

## 1. Objetivos gerais do ciclo de estudos

### 1.1. Objetivos gerais definidos para o ciclo de estudos.

*O Mestrado em Engenharia Geológica está orientado para a empregabilidade . O princípio é “Aprender pelo Fazer, rumo à Competência e Empregabilidade”.*

*O Plano de Estudos visa fornecer aos futuros mestres uma formação sólida e integrada nas áreas de Georrecursos e Geotecnia, que lhes faculte capacidades de atuação em vários domínios da Geoengenharia.*

*O aluno pode realizar a sua Dissertação/Estágio/Projeto em Contexto Empresarial. Para tal, foram estabelecidos protocolos de cooperação com mais de 30 empresas e instituições especializadas em Prospeção, Cartografia Temática, Recursos Minerais, Geotecnia e Ambiente.*

*O Mestre em Engenharia Geológica estará habilitado a desenvolver trabalhos de investigação científica, a exercer a sua atividade nos organismos da administração central e regional, gabinetes de projeto, laboratórios públicos e privados, empresas de construção civil, indústria extrativa e transformadora, gabinetes de impactes ambientais e centros de formação profissional.*

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

*The Master in Geological Engineering is oriented to the employability . The principle is "Learning by doing, towards Competence and Employability".*

*The curricular plan aims to provide to the future masters a solid and integrated training in the areas of Georesources and Geotechnics, in order to provide them capacities to intervene in several domains of Geoengineering.*

*The student can make the Dissertation/traineeship/Project in Enterprise Context. Thus, cooperation protocols have been established with more than 30 enterprises and institutions specialized in Prospecting, Thematic Mapping, Mineral Resources, Geotechnics and Environment.*

*The Master in Geological Engineering is able to develop scientific research work, to carry out his activity in bodies of the central and regional administration, consultancy offices, public and private laboratories, civil construction companies, mining and transformation Industry, offices for environmental studies and professional training centers.*

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

*A Universidade de Évora tem por missão "A produção de conhecimento através da investigação científica e artística, a experimentação e o desenvolvimento tecnológico e humanístico;*

*A socialização do conhecimento, proporcionando à população estudantil tradicional bem como à população laboral, a qualificação académica através de cursos de licenciatura, mestrado e doutoramento, de cursos de formação ad hoc e da formação informal ao longo da vida.*

*A transmissão do conhecimento à comunidade com vista à inovação e à competitividade empresarial, bem como à modernização dos serviços públicos e ao desenvolvimento social e cultural da comunidade no seu todo".*

*Nesse sentido os objectivos do 2º Ciclo em Engenharia Geológica enquadram-se na missão da Universidade de Évora e nos seus objetivos estratégicos, particularmente, o desenvolvimento tecnológico e sustentável da Sociedade, no que diz respeito à prospeção e exploração racional dos Recursos Geológicos e sua utilização e transformação de forma a responder às necessidades da Comunidade.*

*Este curso permite uma articulação forte entre as vertentes ensino, investigação e prestação de serviços, devido a que: 1) os alunos participam em projetos de investigação fundamental e aplicada dos docentes e*

investigadores; 2) as empresas da região recebem os alunos nas fases de estágio e dissertação, facilitando a integração dos diplomados no mercado de trabalho; 3) em função do desempenho dos alunos, diplomados e docentes têm surgido numerosas prestações de serviço da à Comunidade. O curso de Mestrado em Engenharia Geológica (MEG) existe na Universidade de Évora desde 2007, tendo colocado com sucesso no mercado de trabalho profissionais que, na sua larga maioria, desenvolvem a sua actividade profissional na área da Engenharia Geológica, nomeadamente, Georrecursos e Geotecnia, principalmente na Região do Alentejo e Algarve, onde não há nenhum curso similar. A necessidade e importância regional de um curso nesta área foram, desde cedo, assumidas pela Universidade de Évora, quando em 1978 criou uma licenciatura em Tecnologia de Materiais (ramo Minerais e Rochas Ornamentais). Em 1991 a licenciatura é submetida a uma reestruturação, e passa a designar-se por Engenharia dos Recursos Geológicos. Em 2001 é publicada outra reforma curricular, esta última contemplando as recomendações feitas por uma comissão de avaliação externa, no âmbito dos processos de avaliação das licenciaturas pela Fundação das Universidades Portuguesas. A segunda reestruturação foi efectuada de forma a integrar os critérios necessários para a Acreditação na Ordem dos Engenheiros. Por isso, actualmente os cursos de Licenciatura e de Mestrado designam-se por Engenharia Geológica. É notória a experiência da Universidade de Évora nesta área do saber, com mais de 30 anos dedicados ao ensino, investigação e prestação de serviços, possuindo para tal recursos humanos, espaços físicos e laboratórios equipados.

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

*The University of Évora has the mission "The production of knowledge through scientific and artistic research, experimentation and technological and humanistic development; The socialization of knowledge, providing the traditional student population and to the working population, the academic qualification through degree's, master's and doctorate courses , of ad hoc training courses and informal training throughout life. The transmission of knowledge to the community in order to innovation and business competitiveness as well as the modernization of the public services and social and cultural development of the community as a whole ". Accordingly the objectives of the 2nd Cycle in Geological Engineering fall within the mission of the University of Évora and their strategic objectives, particularly, the technological and sustainable development of the Society with regard to the exploration and rational exploitation of the Geological Resources and their use and processing in order to meet the needs of the Community. This course allows for a stronger link between the strands education, research and service provision, because: 1) the students participate in fundamental research and applied projects of the teachers and researchers; 2) the enterprises from the region receive students in traineeship and dissertation phases, facilitating the integration of the graduates into the labor market; 3) from the performance of students, graduates and teachers have appeared numerous service provisions to the Community. The course of Master Degree in Geological Engineering (MEG) exists in the University of Évora since 2007, having successfully placed in the labor market, professionals who, to a large extent, develop their professional activity in the area of Geological Engineering, namely, Georesources and Geotechnics mainly in the Alentejo and Algarve region, where there is no similar course. The need and regional importance of a Course in this area were early on assumed by the University of Évora, when in 1978 has created a degree in Technology of Materials (branch Minerals and Ornamental Stones). In 1991 the degree is submitted to a restructuring, and goes on to be named Engineering of Geological Resources. In 2001 another curriculum reform is published, the latter considering the recommendations made by an external Evaluation Commission, as part of the evaluation procedures of degree courses by the Portuguese Universities Foundation. The second restructuring was carried out in order to integrate the necessary criteria for Accreditation in the Portuguese Engineers Association. So now the Gratuation and Masters courses are called by Geological Engineering. Is notable the experience of the University of Évora in this area of knowledge, with more than 30 years dedicated to teaching, research and service provision, owing to such human resources, physical spaces and equipped laboratories.*

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

*A Comissão Executiva e de Acompanhamento (CEA) promove no início de cada ano letivo uma sessão de abertura do 2º ciclo em Engenharia Geológica, onde são explicados os objetivos e o funcionamento do curso aos alunos e docentes. Ali também é feita uma consulta prévia aos estudantes sobre as suas preferências por determinadas unidades curriculares optativas, de modo a acertar o calendário escolar. Para além das aulas presenciais, os docentes comunicam com os estudantes por email, Skype, através do SIIUE e da plataforma Moodle, concertando o funcionamento das respetivas unidades curriculares. Ao longo do ano existe um acompanhamento dos estudantes, pelos docentes e comissão de curso, de modo a confirmar se os objectivos estão a ser alcançados, procurando-se resolver em conjunto alguma dificuldade que entretanto surja. No final do ano letivo a Comissão de Curso promove um Seminário em Engenharia Geológica, onde são apresentados os trabalhos dos alunos e palestras por oradores convidados.*

- 1.3. Means by which the students and teachers involved in the study programme are informed of its objectives.**  
*The Executive Accompaniment Commission (EAC) promotes in the beginning of each school year an opening session of the 2nd cycle in Geological Engineering, where the objectives and functioning of the Course to the students and teachers are explained. There is also made a consultation to students about their preferences for certain optional curricular units in order to set the school calendar. Besides the regular classes, teachers communicate with students via email, Skype, through SIUE and Moodle platform, repairing the operation of the respective curricular units. Throughout the year there is a monitoring of students by teachers and course commission in order to confirm whether the objectives are being achieved, seeking to resolve together some difficulty that however arises. At the end of the school year the Course Commission promotes a seminar in Geological Engineering, where works of the students and lectures by invited Keynote Speakers are presented.*

## **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 ciclo de estudos é da responsabilidade da Direção da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT) que nomeia uma Comissão Executiva de Acompanhamento (CEA), sob proposta do Conselho Científico (CC). A CEA é constituída pelo Diretor, dois professores por este indicados e um representante dos estudantes. O Diretor coordena e representa a CEA, que é um órgão de consulta do CC, do Conselho Pedagógico (CP) e dos Departamentos da Escola, tendo ainda competências executivas específicas. A criação/alteração de um ciclo de estudos é submetida ao diretor da escola, que solicita parecer aos departamentos envolvidos, conselho pedagógico e científico e envia para decisão final do reitor. A revisão de uma unidade curricular é proposta pelo coordenador da UC ao diretor do ciclo de estudos, que a envia para homologação do conselho pedagógico da escola. A distribuição do serviço docente é realizada pelos departamentos e posteriormente homologada pelo conselho científico da escola.*

- 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.**

*This MSC is the responsibility of the School Director who appoints to one Executive Accompaniment Commission (EAC), under a proposal of the Scientific Council (CC). The EAC are the Director, two teachers indicated by her and also a representative of the students. The Director coordinates and represents the EACs, which is a advisory body to CC, Pedagogical Council (PC) and to the School Departments enrolled, thus having specific executive powers. The creation / modification of a study cycle is submitted to the school director, who seeks advice from the departments involved and the pedagogical and scientific council, and sends it for the final decision of the rector. Revision of a curricular unit is proposed by the coordinator of the curricular unit to the programme director, who sends it to the pedagogical council for approval. Academic service is the responsibility of departments with subsequent approval by the school's scientific council.*

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

*A participação dos docentes é realizada através da sua representação nos diversos órgãos da universidade (comissões executivas de acompanhamento, conselho geral, conselho científico, conselho pedagógico e conselho de avaliação). A participação dos estudantes é realizada com a inclusão de alunos nas comissões executivas de acompanhamento (CEA) e através da sua representação nos diferentes órgãos da universidade (conselho pedagógico, conselho de avaliação, conselho geral). Para além disso, os estudantes respondem ao inquérito de opinião aos alunos, com questões sobre a universidade, curso, unidades curriculares e docentes.*

- 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.**

*Participation of academic staff is through belonging to the various councils and commissions of the university (course commission, general council, pedagogical council, scientific council and evaluation council). Student participation is through inclusion of students in course commissions and through their representation on various councils of the university (pedagogical council, evaluation council and general*

council). In addition, students participate in opinion surveys with questions about the university, study cycle, curricular units and academic staff.

## 2.2. Garantia da Qualidade

---

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

*O Sistema Interno de Garantia da Qualidade da Universidade de Évora (SIGQ-UÉ) sofreu a última atualização em julho de 2015 para se adaptar aos novos estatutos e adequar-se à norma NP EN ISO 9001:2008.*

*O sistema de qualidade da Universidade de Évora envolve a avaliação regular da adequação dos processos e resultados à missão e ao planeamento estratégico da Universidade. O sistema está organizado como um processo contínuo de avaliação da instituição, suas diferentes unidades, ciclos de estudo, unidades curriculares e serviços, procurando identificar atempadamente as áreas que necessitam intervenção e assegurando, dentro das respetivas competências individuais, a sua melhoria contínua. Desde fevereiro de 2013 que o sistema interno de garantia da qualidade da Universidade de Évora está certificado pela A3ES.*

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

*The Internal System for Quality Assurance at University of Évora (SIPGQ-UÉ) was last updated in July 2015 to adapt to the new statutes of the university and be appropriate to the NP EN ISO 9001:2008.*

*The quality system of the University of Évora involves regular evaluation of the suitability of procedures and results for the mission and strategic planning of the University. The system is organized as a continuous process of evaluation of the institution, its different units, study cycles, curricular units and staff, aiming for timely identification of areas needing intervention and ensuring, within the respective individual competences, their continuous improvement.*

*Since February 2013, the internal system of quality assurance at the University of Évora is certified by A3ES.*

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

*Sendo um processo transversal a toda a instituição, são vários os responsáveis pela elaboração dos processos de autoavaliação:*

- Conselho de Avaliação: processo de autoavaliação institucional.*
- Diretores das Escolas: processo de autoavaliação de todas as atividades desenvolvidas pela Escola, incluindo o ensino, investigação e os serviços à comunidade.*
- Diretores de Curso: processo de autoavaliação dos ciclos de estudo.*
- Docentes: processo de autoavaliação de unidade curricular.*

*Nos processos de autoavaliação são envolvidos os estudantes, através da sua participação nos conselhos pedagógicos e nas associações de estudantes, e nos inquéritos de opinião sobre as unidades curriculares, respetivos docentes, cursos e condições gerais oferecidas pela universidade.*

*Todo o processo é coordenado pela Pró-reitora para a Promoção Institucional da Qualidade e Avaliação no Ensino Superior, Prof<sup>a</sup> Inês Secca Ruivo, que é a responsável pela implementação dos mecanismos de garantia da qualidade.*

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

*Being a transversal process affecting the entire institution, there are several people responsible for producing self-assessment processes:*

- Evaluation Council: The process of institutional self-evaluation.*
- School directors: The process of self-evaluation of all activities undertaken by the School, including teaching, research and service to the community.*
- Programme Directors: The process of self-evaluation of study cycles.*
- Academic staff: The process of self-evaluation of curricular units.*

*Students are involved in self-evaluation processes, whenever possible, through their participation in pedagogical councils and students' associations, as well as in opinion surveys about course units, their teachers and conditions offered by the university.*

*The entire process is coordinated by the Pro-Rector for Institucional Promotion of Quality and Assessment in Higher Education, Prof<sup>a</sup> Inês Secca Ruivo, who is responsible for implementation of quality assurance mechanisms.*

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

*O sistema de qualidade é amplamente suportado no Sistema Integrado de Informação da Universidade de Évora (SIUE), que disponibiliza automaticamente a todas as unidades a informação necessária para minorar o esforço despendido com a elaboração dos relatórios de autoavaliação. O sistema de informação suporta também as funcionalidades necessárias para a aplicação dos inquéritos aos estudantes e diplomados, assim como para a construção de um conjunto de indicadores quantitativos de monitorização*

de qualidade.

Os resultados do inquérito de opinião aos alunos são avaliados e disponibilizados automaticamente aos docentes, diretores de curso e diretores de departamento para fundamentar a elaboração dos respetivos relatórios de autoavaliação.

Cabe ao Conselho de Avaliação entre outras competências:

- Monitorizar os relatórios de autoavaliação e elaborar e divulgar as recomendações.
- Promover a revisão periódica da política de promoção da qualidade.

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

*The quality system is extensively anchored on the internal information system (SIUE), providing all university units with the necessary information to minimize the individual time and effort required to produce self-evaluation reports. The information system also supports applications for the opinion surveys for undergraduates and graduates as well as for the construction of a wide range of quantitative indicators of quality monitoring.*

*The results of students' opinion surveys are automatically assessed and made available to academic staff, programme directors and heads of department to support drafting of self-evaluation reports.*

*The Evaluation Council, among other powers, has the duty to:*

- Monitor self-evaluation reports, and draw up and deliver recommendations.
- Promote periodical review of the policy for promotion of quality.

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

<http://gdoc.uevora.pt/318501>

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

*A organização tipo bottom-up seguida na produção dos relatórios de autoavaliação, permite a análise sucessiva dos resultados e a conseqüente tomada de decisões para melhorar o desempenho aos diferentes níveis hierárquicos. Os resultados são considerados pelos departamentos e escolas, que identificam as necessidades de melhoria ou de reforço da excelência e as integram nos planos de atividades.*

*Cabe ao Conselho de Avaliação analisar os relatórios de autoavaliação produzidos pelas diferentes unidades da instituição e os relatórios de avaliação externa. Cabe-lhe igualmente a responsabilidade de elaborar e transmitir ao Reitor as recomendações resultantes da avaliação.*

*Deve também propor os incentivos ou penalizações pelo cumprimento ou não dos processos de autoavaliação ou das medidas planeadas. Este procedimento foi considerado no regulamento de avaliação dos docentes que integra mecanismos de bonificação e de penalização pelo cumprimento das obrigações previstas no SIGQ.*

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

*The bottom-up organization used in the production of the self-evaluation reports, allows successive analysis of results and consequent decisions to improve performance at different hierarchical levels. The results are considered by the departments and schools, which identify needs for improvement or enhancement of excellence and integrate them in the activity plans.*

*The Evaluation Council has the competence to analyze the self-evaluation reports produced by the different units of the institution and the external evaluation reports. It has also the responsibility to prepare and submit the recommendations from the evaluation to the rector. It should also offer incentives or penalties for the accomplishment or not of the self-evaluation processes or of the planned measures. This procedure was considered in the Regulation for the Evaluation of Teachers Performance that incorporates mechanisms to give a bonus and to give penalties for the accomplishment of the SIGQ obligations.*

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

*O Mestrado em Engenharia Geológica da Universidade de Évora, pertence à lista de cursos pós-Bolonha, acreditados pela Ordem dos Engenheiros, até 31 de Dezembro de 2010, homologada pelo Conselho Directivo Nacional de 29 de Outubro de 2007, com base na proposta do Conselho de Admissão e Qualificação da O.E., em 19 de Outubro de 2007.*

*Com esta acreditação, os Mestres em Engenharia Geológica da Universidade de Évora, ficam dispensados de prestação de provas de admissão à Ordem dos Engenheiros, e podem exercer a sua actividade profissional de acordo com os Estatutos da O.E., regulamentados pela Assembleia da Republica.*

*O Mestrado em Engenharia Geológica da Universidade de Évora obteve a Acreditação Preliminar pela Agencia de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior - A3ES, em 2011/03/02.*

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

*The Master's degree in Geological Engineering at the University of Évora, belongs to the list of post-Bologna courses, accredited by the Order of Engineers, until 31 December 2010, ratified by the National Board of 29 October 2007, based on the proposal of the Council of Admission and Qualification of OE on 19th of October 2007.*

*With this accreditation, the Masters in Geological Engineering from the University of Évora, are released*

*from the examination for admission to the Order of Engineers and may exercise their professional activity in accordance with the Statutes of the Order of Engineers regulated by the Assembly of the Republic. The Master's Degree in Geological Engineering at the University of Évora got the Preliminary Accreditation by A3ES Agency at 2011/03/02.*

### 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 (m <sup>2</sup> )
Sala de Reuniões 115A CLAV / Meeting Room 115 A	21.6
Biblioteca do Colégio Luís António Verney (297) / Library of CLAV	386
CLAV - 124 - Sala de Aulas / Classroom 124	57
CLAV - 125 - Sala de Aulas / Classroom 125	46
CLAV - 052 - Anfiteatro 1/ Amphitheatre 1	76.2
CLAV - 021 - Laboratório de Hidrogeologia./ Corte Rochas - Dep. Geociências / Laboratory of Hidrogeology 021	51.1
CLAV - 022 - Lab. Geotecnia - Dep. Geociências / Laboratory of Geotechnics 022	59.2
CLAV - 023 - Lab. Paleontologia / Sedimentologia - Dep. Geociências / Laboratory of Paleontology & Sedimentology 023	58.3
CLAV - 024 - Lab. Petrologia - Dep. Geociências / Laboratory of Petrology 024	68.3
CLAV - 043 - Lab. Solos - Dep. Geociências / Laboratory of Soils 043	93.9
CLAV - 059-A - Lab. Física - Dep. Física / Laboratory of Physics 059-A	57.4
CLAV - 122 - Lab. Microscopia - Dep. Geociências / Laboratory of Microscopy 122	49.3
CLAV - 137 - Directoria CLAV - Sala de Informática / Computer room	60
CLAV - 172 - Sala Comum de Informática, com 15 computadores, servidor e impressora / Computer room with 15 computers	71.7
CLAV III - Lab. Detecção Remota e SIG - Dep. Ecologia / Laboratory of Remote Sensing & GIS	52.4
Sala de estudo - 046 piso 0 Colégio Luís António Verney / Study-room	42.2
Serviço de Reprografia e Publicações do CES / Reprographics Service and Publications of CES	223
Laboratório HÉRCULES – Palácio do Vimioso/UE – Laboratory HÉRCULES	550
Laboratório de BioGeoquímica Ambiental - AmbiTerra Laboratory – Colégio Pedro da Fonseca/UE	100
Pavilhão Gimnodesportivo / Sports Pavilion	1930

##### 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
Retroprojectores (Col. Luis António Verney = 29) / Overhead transparencies	29
Projectores de slides (Col. Luis António Verney = 11) / Slide projectors	11
Ecrans fixos (Col. Luis António Verney - CLAV = 21) / Fixed screens	21
Ecrans móveis (Col. Luis António Verney = 6) / Mobile screens	6
Televisor DVD, com vídeo incorporado, Col. Luis António Verney / Television with vídeo and DVD 3	3
Episcópios Col. Luis António Verney / Episcopes Col. Luis António Verney 2	2
Projectores de vídeo (CLAV = 10) / Video projectors 10	10
Séries de crivos em inox 20cm (13 crivos) /Set of stainless steel sieves 20 cm (13 sieves)5	5
Equipamento completo para Ensaio de Corte Directo em solos (caixa 6 cm + caixa 10 cm) / Direct/ residual shear test complete equipment (6 cm box +10cm box) 1	1
	2

Equipamento completo para Ensaio Edométrico (4 células edométricas) / Oedometer test complete equipment (4 cells) 2	
Equipamento para Ensaio de Compactação Proctor type (leve e pesado) / Equipment for compaction test Proctor (light and heavy) 4	4
Compactador mecânico para ensaios Proctor + CBR / Mechanical compactor for Proctor Tests & CBR 1	1
Equipamento para Ensaio de C.B.R / Equipment for CBR Tests 2	2
Prensa eléctrica ELE CBR TEST com Anel dinanométrico de 50 kN / Compression Test Machine for CBR test 2	2
Equipamento para Ensaio de Equivalente de Areia / Equipment for sand equivalent test 2	2
Equipamento para Ensaio de Expansibilidade para solos e para rochas / Equipment for swelling test in soils and rocks 6	6
Equipamento de Ultrasons PUNDIT da CNS Electronics e respectivos acessórios / PUNDIT ultrasonic wave velocity equipment 1	1
Balança digital de 4 Kg (marca AND Fx 4000) / AND Fx4000 digital balance with 4Kg capacity 3; Balança mecânica OHAUS 20 Kg com os respectivos pesos / OHAUS mechanical balance with 20 Kg capacity 2; (3+2=5)	5
Permeametro de carga constante e carga variável / Constant-head permeameter and falling-head permeameter 2	2
Cone penetrométrico para determinação de limites de liquidez / Cone penetrometer for liquid-limit determination 1	1
Conchas Casagrande com riscador plano e curvo/ Casagrande Liquid-limit test apparatus 4	4
Aparelho de desgaste em meio húmido / Slake Durability apparatus 1	1
Permeametro de Guelph / Guelph permeameter 1	1
Prensa para ensaios de compressão uniaxial ELE – ADR 1500 / Uniaxial compression test machine ELE – ADR 1500 1	1
Suporte de amostras para deformações triaxiais e acessórios / Mechanical extensometer 2	2
Martelo de Schmidt / Schmidt hammer 1	1
Equipamento para ensaio PDL, com varas de extensão e ponteiros (manual e mecânico) / Dynamic Penetration Light equipment 2	2
Equipamento para corte rotativo / Vane test equipment 2	2
Bomba de vácuo VCR (para ensaios físicos em materiais rochosos) / Vacuum pump ( for physical tests in rocks) 1	1
Equipamento completo de corte e desgaste para fazer lâminas delgadas / Complete equipment for thin sections 1	1
Microscópios Leitz – Labor Lux 11Pol – S; R / Microscopes Leitz – Labor Lux 11Pol – S; R 5	5
Prensa para fazer pastilhas de pó de rocha / Compression machine to make pills of powdered rock 1	1
Moinho de maxilas / Jaw Crusher 3 ; Moinhos de ágata com pilão / agate crusher with pestle 3; (3+3=6)	6
Caroteadora a gasolina para provetes de várias dimensões / Core drill 1	1
Ensaio de carga pontual / point load test apparatus 1	1
Estufa Penterm / Ventilated Oven Penterm 3	3
Mufla Carbolite / Muffle Carbolite 1	1
Aparelho de ultrasons c/ aquecimento / ultrasonic equipment with heating 1	1
Lupa WILD HEERBRUGG M8 188765 / Magnifying WILD HEERBRUGG M8 188765-8	8
Centrifuga Meditronic / Centrifuge Meditronic 1	1
Sonda Geométrica + VLF / Resistivity meter + VLF 1; Sondas de nível / level probes 2	3
Microscópio Electrónico de Varrimento / Scanning electronic microscope (SEM) 1	1
Conduvímetros / Conductivity meters 4	4
Fotómetro / photometer 1	1
Medidores de pH / pH meters 5	5
Microscópios Leitz HM-POL / Microscopes Leitz HM-POL 15	15
Microscópio Electrónico de Varrimento / Scanning electronic microscope (SEM) 1	1
Viaturas de Campo ( Jeep Nissan Patrol 9 lugares) / All-terrain vehicles (Jeep Nissan Patrol 9 places) 1	1
25 bússolas/ 25 Compasses;	25
15 martelos/ 15 hammers	15

## 3.2 Parcerias

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

*A Universidade de Évora, através dos Serviços de Ciência e Cooperação (SCC) e por indicação, essencialmente das Comissões Executivas de Acompanhamento e Diretores de Departamento, tem estabelecido parcerias no âmbito do Programa Erasmus, protocolos com instituições da América, América Latina, Ásia, África e Europa que permitem a mobilidade, na sua maioria, para estudos e estágios dos alunos da Universidade de Évora, integrados em qualquer ciclo de estudos. Assim, no âmbito dos acordos Erasmus pode consultar-se a página dos SCC:*

*<http://www.estudar.uevora.pt/MobilidadeRelacoesInternacionais/programas/ERASMUSMobilidades-2015-2016>. No caso do MEG, acolheu estudantes de Itália, Espanha, PALOP e Brasil.*

O Convénio Interuniversitário entre a Universidade de Évora (UE) e a Universidad de Castilla la Mancha - UCLM (Espanha), permite aos alunos de ambas as instituições obter o Diploma Conjunto de Mestre em Engenharia Geológica (UE) e o "Grado en Tecnologia Minera" (UCLM).

### **3.2.1 International partnerships within the study programme.**

*The University of Évora, through the Science and Cooperation Services (SCS) and by proposal of Course Commissions and Department Directors', has established partnerships in the framework of the Erasmus program and agreements with institutions in America, Latin America, Asia, Africa, and Europe. These partnerships allow mobility, mostly for studies and internships for students of the University of Évora, integrated into any cycle of study. Thus, under the Erasmus agreements can also be found on SCS's website:*

*<http://www.estudar.uevora.pt/MobilidadeRelacoesInternacionais/programas/ERASMUSMobilidades-2015-2016>. In this course there was mobility with students from Italy, Spain, PALOP and Brazil.*

*The Interuniversity Convention between the University of Évora (UE) and the University of Castilla la Mancha - UCLM (Spain), allows students from both institutions to obtain a Joint Diploma in Master Degree of Geological Engineering (UE) and "Grado" in Mining Technology (UCLM).*

### **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.**

*A Universidade de Évora promove reuniões com as instituições da região Sul de modo a encontrar pontos de interesse comum para a concretização de projetos de ensino, investigação e de cooperação com a região. Neste âmbito foi assinado a Parceria "Academia da Pedra Natural" entre a UE, IPP, CEVALOR e Indústria do Setor, onde o MEG faz parte integrante.*

*Neste ciclo de estudos também foram estabelecidos protocolos com mais de 30 empresas e instituições, nas quais os estudantes efetuam os seus Estágios e Dissertações na área da Engenharia Geológica, principalmente em Empresas de Extracção e Transformação de Rocha Industrial e Ornamental da Região Alentejo, Minas de Neves Corvo e Aljustrel, Câmaras Municipais, Empresas de Geotecnia, Projeto e Consultoria para Vias de Comunicação. Alguns destes Estágios têm resultado no recrutamento dos Diplomados no MEG para as empresas que os acolheram, contribuindo assim para o Emprego Especializado e fixação de Quadros Superiores Região Alentejo.*

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

*The University of Évora promotes meetings with the institutions of the South in order to find points of common interest to the achievement of educational projects, research and cooperation with the region. This area was signed Partnership "Academy of Natural Stone" between the EU, IPP, CEVALOR and Industry Sector, where this Course is an integral part.*

*In this cycle of studies protocols have also been established with over 30 enterprises and institutions, in which students perform their traineeships and dissertations in the field of Geological Engineering, mainly in Quarrying and Processing of Natural Stone of the Alentejo Region, Neves-Corvo and Aljustrel Mines, Municipalities, Geotechnical Enterprises for Design and Construction in Transportation Facilities. Some of these traineeships have resulted in the recruitment of the Graduates in Master in Geological Engineering for the enterprises that have welcomed them, thus promoting specialized employment in the Alentejo Region.*

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

*A nível interno (UE) a colaboração com outros ciclos de estudos regista-se predominantemente com os ciclos das áreas científicas que contribuem para o plano de estudos deste ciclo de estudos, nomeadamente com o 1º Ciclo de Engenharia Geológica, Geologia, Engenharia Civil e Ciências da Terra e da Atmosfera.*

*A nível do 2º ciclo a colaboração interna (UE) do Mestrado em Engenharia Geológica regista-se predominantemente com dois 2º ciclos, o Mestrado em Ciências e Tecnologia da Terra, da Atmosfera e do Espaço e o Mestrado em Ecologia da Paisagem, com os quais há partilha de docentes, unidades curriculares optativas e atividades científicas, tais como, seminários, workshops, conferências, palestras, projetos e visitas de estudo.*

*Nos 3º ciclos destaca-se o Doutoramento em Ciências da Terra e do Espaço, onde alguns nossos mestrandos poderão continuar o seu percurso académico.*

### **3.2.3 Intrainstitutional collaborations with other study programmes.**

*Internally (UE) the collaboration with other cycle of studies registers itself mainly with the cycles of studies of the scientific areas that contribute to the study plan of this cycle of studies, namely the 1st Cycle in Geological Engineering, Geology, Civil Engineering and Sciences of the Earth and the Atmosphere.*

*At the level of the 2nd cycle the internal collaboration (UE) of the Master in Geological Engineering registers itself mainly with two 2nd cycles, the Master of Sciences and Technology of Earth, Atmosphere and Space and the Master in Landscape Ecology with which there is sharing of teachers, optional curricular units and scientific activities, such as, seminars, workshops, conferences, lectures, projects and field trips.*

*In the 3rd cycles can be highlighted the Doctoral Degree in Earth and Space Sciences, where some of our masters students can continue their academic career.*

## 4. Pessoal Docente e Não Docente

### 4.1. Pessoal Docente

---

#### 4.1.1. Fichas curriculares

Mapa VIII - António Alberto Chambel Gonçalves Pedro

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

*António Alberto Chambel Gonçalves Pedro*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

##### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

##### 4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Bastos de Pinho

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

*António Bastos de Pinho*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

##### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

##### 4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - António Manuel de Carvalho Soares Correia

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

*António Manuel de Carvalho Soares Correia*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

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

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos Alberto de Jesus Alexandre

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

*Carlos Alberto de Jesus Alexandre*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Carlos José Pinto Gomes

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

*Carlos José Pinto Gomes*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Cristina Maria Pinto Gama Castro Pereira**

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

*Cristina Maria Pinto Gama Castro Pereira*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Isabel Maria Ratola Duarte**

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

*Isabel Maria Ratola Duarte*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Joaquim Luís Galego Lopes**

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

*Joaquim Luís Galego Lopes*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

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

Mapa VIII - Jorge Manuel Costa Pedro

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Jorge Manuel Costa Pedro*

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

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

Mapa VIII - Júlio Ferreira Carneiro

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

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor 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 Clara Canotilho Grácio

4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):  
*Maria Clara Canotilho Grácio*

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

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

4.1.1.4. Categoria:  
*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Maria Teresa Guerra Pinheiro Alves

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

*Maria Teresa Guerra Pinheiro Alves*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Patrícia Sofia Martins Moita

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

*Patrícia Sofia Martins Moita*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

Mapa VIII - Paula Alexandra Gonçalves Faria

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria*

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira**

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

*Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Rita Cabral Pereira de Castro Guimarães**

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

*Rita Cabral Pereira de Castro Guimarães*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

**4.1.1.4. Categoria:**

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

**4.1.1.6. Ficha curricular de docente:**

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

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

*Rita Maria Ferreira da Fonseca*

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

*<sem resposta>*

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

**4.1.1.4. Categoria:**  
*Professor 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 - Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins*

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

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

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

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

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

**Mapa VIII - Rui Manuel Estanco Junqueira Lopes**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui Manuel Estanco Junqueira Lopes*

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

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

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

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

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

**Mapa VIII - Rui Manuel Soares Dias**

**4.1.1.1. Nome do docente (preencher o nome completo):**  
*Rui Manuel Soares Dias*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo**

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

*Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

**Mapa VIII - João Paulo Tavares de Almeida Fernandes**

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

*João Paulo Tavares de Almeida Fernandes*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

4.1.1.4. Categoria:

*Professor Associado ou equivalente*

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

100

4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

## Mapa VIII - José António Paulo Mirão

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

*José António Paulo Mirão*

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

*<sem resposta>*

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

*<sem resposta>*

### 4.1.1.4. Categoria:

*Professor Auxiliar ou equivalente*

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

*100*

### 4.1.1.6. Ficha curricular de docente:

[Mostrar dados da Ficha Curricular](#)

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

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

Nome / Name	Grau / Degree	Área científica / Scientific Area	Regime de tempo / Employment link	Informação/ Information
António Alberto Chambel Gonçalves Pedro	Doutor	Geologia / Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Bastos de Pinho	Doutor	Geologia de Engenharia / Engineering Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
António Manuel de Carvalho Soares Correia	Doutor	Geofísica Interna / Internal Geophysics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos Alberto de Jesus Alexandre	Doutor	Ciências Agrárias / Agricultural Sciences	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Carlos José Pinto Gomes	Doutor	Ecologia / Ecology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Cristina Maria Pinto Gama Castro Pereira	Doutor	Geologia / Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Isabel Maria Ratola Duarte	Doutor	Geologia de Engenharia/ Engineering Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Joaquim Luís Galego Lopes	Doutor	Geologia / Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Jorge Manuel Costa Pedro	Doutor	Geologia	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Júlio Ferreira Carneiro	Doutor	Hidrogeologia / Hydrogeology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Clara Canotilho Grácio	Doutor	Matemática / Mathematics	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Maria Teresa Guerra Pinheiro Alves	Doutor	Engenharia Civil, Construção, Restauo e Reabilitação Arquitectónica / Civil Engineering, Construction, Restoration and Architectonic Rehabilitation	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Patrícia Sofia Martins Moita	Doutor	Geologia/Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Paula Alexandra Gonçalves Faria	Doutor	Geociências / Geosciences	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira	Doutor	Geologia/Geology	100	<a href="#">Ficha submetida</a>
Rita Cabral Pereira de Castro Guimarães	Doutor	Engenharia dos Recursos Hídricos	100	<a href="#">Ficha submetida</a>

Rita Maria Ferreira da Fonseca	Doutor	Geologia	100	Ficha submetida
Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins	Doutor	Engenharia Geológica / Geological Engineering	100	Ficha submetida
Rui Manuel Estanco Junqueira Lopes	Doutor	Economia / Economy	100	Ficha submetida
Rui Manuel Soares Dias	Doutor	Geologia / Geology	100	Ficha submetida
Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo	Doutor	Química / Chemistry	100	Ficha submetida
João Paulo Tavares de Almeida Fernandes	Doutor	Ciências do Ambiente / Environmental Sciences	100	Ficha submetida
José António Paulo Mirão	Doutor	Geologia / Geology	100	Ficha submetida
			<b>2300</b>	

<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:	23	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):	23	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):	14	60,87
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:	23	100
Docentes do ciclo de estudos inscritos em programas de doutoramento há mais de um ano (ETI) / Teaching staff registered in a doctoral programme for more than one year (FTE):	0	0

#### Perguntas 4.1.4. e 4.1.5

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

*Com uma periodicidade trienal, a avaliação de desempenho tem por base as funções gerais dos docentes consagradas na alínea b) do n.º 2 do artigo 74.º -A do ECDU e no artigo 25.º -A do ECPDPESP, incidindo sobre as seguintes vertentes: i) Ensino; ii) Investigação, Criação Cultural e Artística; iii) Extensão Universitária, Divulgação Científica e Valorização do Conhecimento; e, iv) Gestão Universitária.*

*A classificação do triénio em cada vertente é dada pela soma dos pontos obtidos pelo avaliado nos indicadores de cada vertente, tendo em conta as pontuações que qualificam cada indicador. A avaliação final do triénio expressa-se, em termos de quatro menções qualitativas: excelente, relevante, adequado e inadequado, que resulta das atividades do docente recolhida através de um processo de autoavaliação. O resultado da avaliação em cada indicador que integra cada vertente é do conhecimento do avaliado, o que constitui um instrumento para gestão da sua atividade e de melhoria ao longo do período de avaliação. A autoavaliação tem como objetivo envolver o avaliado no processo de avaliação, o qual pode, nesta fase, prestar toda a informação que considere relevante e informar o respetivo avaliador das suas expectativas relativamente ao período em avaliação. O processo de autoavaliação concretiza-se pela inserção no formulário de avaliação dos elementos que o avaliado considere relevantes no âmbito dos indicadores de cada uma das vertentes de avaliação.*

*Os elementos introduzidos em cada ano referem-se à atividade do ano anterior e podem ser utilizados pelas diferentes estruturas da Universidade em que o docente participe na elaboração de relatórios de atividades da respetiva estrutura. Em termos individuais este procedimento permite ao docente planear de forma rigorosa a atividade dos anos seguintes, constituindo por isso um instrumento de avaliação e também de melhoria de desempenho.*

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

*The performance assessment evaluation is based on the general functions of the teachers, enshrined in paragraph b), no. 2 of article 74-A of ECDU and article 25-A of ECPDPESP, focusing on following aspects: i) Education; ii) Research and Artistic and Cultural Creation; iii) University Extension, Scientific Dissemination and Enhancement of Knowledge.*

*The classification of three years on each side is given by the sum of points obtained by the individual indicators for each part, taking into account the scores that are assigned to each indicator. The final assessment of three year period is expressed in terms of four qualitative terms: excellent, relevant, appropriate and inappropriate, resulting from the activities of the teacher collected through a self-assessment process.*

*The assessment result for each indicator that integrates every aspect of knowledge is assessed, which is a tool for managing and improving their activity throughout the assessment period.*

*The self-assessment is intended to engage the evaluated in the assessment process, which can at this stage provide any information it considers relevant and shall inform the the evaluator of their respective expectations for the period under review. The self-assessment process is realized by the insertion in the form of assessment of the individual elements that it considers relevant in the context of the indicators of each component of assessment.*

*The elements introduced each year refer to the activity of the previous year and can be used by the different structures of the University in which the teacher participates in the activities reporting of structure. In individual terms this procedure allows the teacher to plan accurately the activity of the following years, it constitutes an instrument of evaluation and also improvement of performance.*

##### 4.1.5. Ligação facultativa para o Regulamento de Avaliação de Desempenho do Pessoal Docente <http://gdoc.uevora.pt/308564>

## 4.2. Pessoal Não Docente

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

*O número total de pessoal não docente afeto à lecionação do ciclo de estudos é de 4, sendo 2 assistentes técnicas para o serviço administrativo e 2 técnicos operacionais, para o trabalho de campo e de*

*laboratorio, todos em regime de dedicação exclusiva.*

*Os 2 técnicos operacionais afetos à lecionação deste ciclo de estudos, participam de forma mais activa no trabalho de carácter prático associado às UCs com Práticas Laboratoriais (PL) e ao desenvolvimento do trabalho de investigação que decorre no âmbito das dissertações.*

*Depois existe todo o restante pessoal, desde técnicos superiores a técnicos operacionais que indiretamente apoiam a o ciclo de estudos a nível de secretariado, reprografia, serviços académicos, entre outros.*

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

*Four (4) public officials in exclusive dedication, under a contract of employment in public functions indefinitely.*

*Non-academic staff allocated to this study cycle participates more actively in the work of practical character associated with UCs and development of the research projects that occur within Dissertations. There is also other staff, senior technical and operational technicians to indirectly support this course at the level of secretarial services, copy services, academic services, among others.*

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

*2 assistentes técnicas para o serviço administrativo e 2 técnicos operacionais, para o trabalho de campo e de laboratório.*

*Um técnico profissional e três assistentes técnicos.*

*Na Universidade de Évora existe um sistema de avaliação do desempenho do pessoal não docente (SIADAP) e estão previstas ações periódicas de atualização de conhecimentos.*

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

*2 technical assistant for administrative work, and 2 operational assistants for laboratory work and fieldwork.*

*A professional technician and three technical assistants.*

*In the University of Évora there is a system for the assessing of performance of non-academic staff (SIADAP) and periodic upgrading courses are planned.*

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

*Os procedimentos de avaliação são de acordo com os estabelecidos pelo SIADAP (Sistema Integrado de Gestão e Avaliação do Desempenho na Administração Pública).*

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

*Assessment procedures are in accordance with those established by SIADAP (Integrated Management System and Performance Evaluation in Public Administration).*

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

*Os cursos e ações de formação destinados ao aprofundamento e reciclagem dos trabalhadores não docentes da Universidade de Évora (UÉ), são da responsabilidade da Divisão de Recursos Humanos, em interligação com os Departamentos, Unidades Orgânicas e Serviços.*

*Em 2014, os trabalhadores da UÉ frequentaram um total de 24 formações: 20 formações até 30 horas e 4 formações entre 31 e 50 horas. De entre as carreiras gerais, a carreira de assistente técnico foi a que mais formação frequentou, seguida da carreira técnica superior e, por último, a carreira de assistente operacional.*

*A despesa total com formação na UÉ em 2014 foi de 9.956,63€*

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

*The programmes and training activities aimed at deepening and retraining of non-academic staff are the responsibility of the Human Resource Division, liaising with Departments, Organic Units and Services. In 2014, the workers of the University of Évora (UÉ) attended a total of 24 courses: 20 formations up to 30 hours and 4 formations between 31 and 50 hours. Among the general careers, the technical assistant's career was the most attended training followed by higher technical career and, finally, the operational assistant career.*

*The total expenditure on internal training of UÉ in 2014 was 9.956,63€*

## 5. Estudantes e Ambientes de Ensino/Aprendizagem

### 5.1. Caracterização dos estudantes

---

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

##### 5.1.1.1. Por Género

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

---

Género / Gender	%
Masculino / Male	35.6
Feminino / Female	64.4

##### 5.1.1.2. Por Idade

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

---

Idade / Age	%
Até 20 anos / Under 20 years	0
20-23 anos / 20-23 years	8.3
24-27 anos / 24-27 years	37.5
28 e mais anos / 28 years and more	54.2

#### 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	10
2º ano curricular do 2º ciclo	13
	<b>23</b>

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

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

---

	Penúltimo ano / One before the last year	Último ano/ Last year	Ano corrente / Current year
N.º de vagas / No. of vacancies	15	15	15
N.º candidatos 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase candidates	11	12	11
Nota mínima do último colocado na 1ª fase / Minimum entrance mark of last accepted candidate in 1st fase	12.2	13	12.8
N.º matriculados 1.ª opção, 1ª fase / No. 1st option, 1st fase enrolments	7	8	6
N.º total matriculados / Total no. enrolled students	12	12	7

#### **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 recrutamento de estudantes matriculados neste 2º ciclo, Mestrado em Engenharia Geológica - MEG, tem ocorrido ao longo destes últimos 10 anos letivos, que correspondem a nove Edições, sobretudo na Região Alentejo, mas também provieram, por ordem numérica decrescente, da Grande Lisboa e Vale do Tejo, do Algarve, do Centro, dos Arquipélagos da Madeira e dos Açores e por fim, no Norte.*

*O maior número provem tendencialmente até 200 km rodoviários em torno de Évora.*

*Os 8 estudantes estrangeiros provieram 4 de Angola, 2 de Espanha, 1 de Itália, 1 de Cabo Verde.*

*Ao abrigo de programas de Mobilidade 11 alunos do MEG foram frequentar parte da componente curricular do curso ou realizar estágios noutros países, tais como: Espanha, República Checa, Brasil, Angola e Moçambique.*

*Em termos de competências de formação do 1º ciclo que alimenta este 2º ciclo predominam as áreas tecnológicas, predominando a Engenharia Geológica, mas também se têm candidatado alunos de Engenharia Civil, Engenharia dos Recursos Hídricos, Engenharia Biofísica, Tecnologia Minera (UCLM - Espanha). Quanto às áreas científicas, destaca-se a Geologia, Ciências da Terra e da Atmosfera e Geografia (componente física).*

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

*Students enrolled in the 2nd cycle, MSc in Geological Engineering - MEG, have been coming from over these last 10 school years which corresponds to nine editions, especially from the Region Alentejo, and also in decreasing numerical order from the areas of Lisbon, surroundings and Vale do Tejo, Algarve, Centre of Portugal, Madeira and Azores and finally from North.*

*The largest number comes from, mainly, from locations that are distanced up to 200 km from the city of Évora.*

*Of the 8 foreign students, 4 were from Angola, two from Spain, one from Italy and one from Cabo Verde.*

*Under mobility programs 11 students of MEG were attending part of the curricular component of the Course or perform traineeships in other countries such as: Spain, Czech Republic, Brazil, Angola and Mozambique.*

*In terms of the 1st cycle training skills that feed this 2nd cycle, predominate the technology areas, mainly of Geological Engineering, but also from the areas of Civil Engineering, Water Resources, Biophysical Engineering, Mining Technology (UCLM - Spain). With regard to the scientific areas, the highlights are the Geology, Earth and Atmosphere Sciences and Geography (physical component).*

## **5.2. Ambientes de Ensino/Aprendizagem**

---

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

*A Comissão Executiva e Acompanhamento promove reuniões com os alunos, no início do ano, para apresentação do curso e modo de funcionamento. Os docentes têm horas de orientação tutorial para os alunos. O apoio aos alunos é igualmente promovido através da plataforma Moodle da Universidade de Évora e através da troca de e-mails, entre os docentes e os alunos.*

*Na UÉ, para o 1.º ano de todos os cursos, está implementado o Programa de Desenvolvimento de Competências Pessoais e de Aprendizagem, promovido pelo Gabinete para a Promoção do Sucesso Académico, através do qual se procura acompanhar e aconselhar os estudantes no seu percurso académico. Este Programa visa resolver alguns problemas dos alunos em termos de adaptação, aprendizagem e rendimento académico que são sentidos e experienciados, proporcionando aos estudantes um Tutor que será a referência do estudante ao longo do seu percurso académico e um Programa de desenvolvimento de competências pessoais e académicas.*

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

*The Course Commission promotes meetings with students at the beginning of the year for course presentation and their operating modes. Teachers have hours of tutorial guidance to students of the course. Support for students is also promoted through the Moodle platform of the University of Évora and through exchange of emails between teachers and students.*

*In the UÉ, for the first year of all courses is implemented the Program of Development of Personal Skills and Learning, sponsored by the Office for the Promotion of Academic Success. Through this office we seek to monitor and advise students in their academic career. This program aims to solve some problems of students in terms of adaptation, learning and academic achievement that are felt and experienced, providing students with a tutor who will be the reference for the student throughout their academic program and a development of personal and academic skills.*

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

*No início do curso são dadas indicações sobre as instalações e os serviços de que a UÉ dispõe. Os estudantes têm acesso à plataforma Moodle da UÉ e são igualmente incluídos na rede de mail da UÉ onde são publicitadas todas as iniciativas académicas e culturais que esta promove diariamente. Para além disso, é de referir o Portal Estudar, onde é colocada informação sobre cada ciclo de estudos e outras informações úteis.*

*O Programa de Desenvolvimento de Competências Pessoais e de Aprendizagem, promovido pelo Gab. para a Promoção do Sucesso Académico tem também como missão integrar os alunos na comunidade académica. Este gabinete apoia o Estudante na sua relação com a UÉ, recebe, informa e encaminha os novos estudantes para as Estruturas de Apoio.*

*A Associação Académica e os Núcleos de Estudantes promovem a integração dos estudantes na cidade e na comunidade académica. A Comissão de Curso procura, nas reuniões com os alunos e através de e-mail promover também esta integração.*

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

*At the beginning of the course is given information on the facilities and services that the UÉ offers. Students have access to Moodle at the UÉ and are also included in the email network of the UÉ, where are advertised all academic and cultural initiatives that the UÉ promotes daily. In addition, it should be noted the Study Portal, where placed information about each course of study and other useful information.*

*The program of Personal Development and Learning, sponsored by the Office for the Promotion of Academic Success is also intended to integrate students on the academic community. This office supports the student in his relationship with the UÉ, receives informs and forwards the new students for the Support Structures.*

*The Academic Association and the Center for Students, promote the integration of students in the city and the academic community. The Course Commission seeks at the meetings with students, and through e-mail, also promotes this integration.*

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

*A Universidade dispõe de um Núcleo de Apoio à Integração Profissional integrado nos Serviços de Ciência e Cooperação (SCC). Este Núcleo disponibiliza informação sobre ofertas de emprego e estágios profissionais através do Portal do Emprego <http://www.emprego.uevora.pt/>*

*Este portal permite conciliar a oferta (empresas) e a procura (alunos).*

*Este Núcleo divulga ainda ofertas de estágios/empregos internacionais, proporcionando uma maior variedade de ofertas e oportunidades e facultar uma maior aquisição de "Soft skills".*

*Os Serviços de Ciência e Cooperação, em associação com o Instituto de Emprego e Formação Profissional – Rede EURES (Serviços de Emprego Europeus), organiza anualmente sessões públicas de apresentação aos estudantes dos serviços oferecidos pela Rede e informações sobre os procedimentos para a procura ou a oferta de emprego no mercado de trabalho Europeu.*

*A CEA divulga com regularidade as bolsas e ofertas de emprego na área de Engenharia Geológica.*

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

*The University has a center of Professional Integration that is part of the Science and Cooperation Services. This Center discloses also offers international internships and jobs. These disclosures are intended to provide a wider range of training opportunities, professional offerings and a greater acquisition of "soft skills".*

*This center provides information on job offers and traineeships, by the Employment Portal <http://www.emprego.uevora.pt/>*

*This portal allows reconciling supply (companies) and demand (students).*

*The Science and Cooperation Services, in association with the Institute of Employment and Vocational Training - Network EURES (European Employment Services), organizes the annual sessions of public presentation to students, the services offered by the network, and information about procedures for seeking or offering employment in the European labor market.*

*The CEA publishes regularly the grants and job offers within the area of Geological Engineering.*

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

*Os resultados do inquéritos são disponibilizados aos responsáveis das unidades curriculares para elaboração do relatório da unidade curricular. Com base nestes relatórios o diretor de curso elabora o relatório de curso, onde evidencia as unidades curriculares com práticas de excelência, positivas, negativas e extremas negativas. Para as ucs negativas é solicitada a elaboração do plano de melhoria e as extremas negativas são analisadas pelo Conselho Pedagógico que pode solicitar a abertura de um processo de auditoria pedagógica.*

*O relatório de curso é analisado pelo C. Pedagógico, que consoante as situações deverá reconhecer as boas práticas, apreciar os planos de melhoria e nomear os auditores para elaboração do rel. de auditoria. Toda esta informação é enviada para o Conselho de Avaliação.*

*Com base nos inquéritos é elaborado ainda um relatório semestral de monitorização da qualidade. Este relatório constitui uma ferramenta de gestão para a reitoria e para as unidades orgânicas.*

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

*The survey results are available to those responsible for curricular units for the report of the curricular unit. Based on these reports the director of the programme degree prepares the report, which highlights the curricular unit to best practices, positive, negative and negative extremes. For negatives curricular units is requested the preparation of the improvement plan and the negative extremes curricular units are analyzed by the Pedagogical Council may request that the opening of an educational audit process. The programme degree report is analyzed by Pedagogical Council, according to the situations that will recognize good practice, to assess the improvement plans and appoint auditors to prepare the educational audit process. All this information is sent to the council of evaluation. Based on the survey is prepared a semiannual report of quality monitoring. This report is a management tool for the rectoria and organic units.*

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

*A UÉ, através dos SCC promove a mobilidade para estágios/formação em contexto profissional de estudantes, docentes, investigadores e funcionários através da divulgação e adesão a vários programas de mobilidade nacionais e internacionais. São divulgadas oportunidades de estágios e estudos no âmbito do Prog. de Aprendizagem ao Longo da Vida, Programas Sectoriais Leonardo da Vinci, Erasmus, Comenius e Grundtvig, o Programa Luso-brasileiro, Programas nacionais Almeida Garrett e Vasco da Gama e um Programa de estágios com a Troy University e a Walt Disney (EUA). A CEA promove a mobilidade através do Protocolo UÉ - UCLM e Brasil. O reconhecimento dos créditos é feito após a chegada do estudante, com base no contrato de estudos estabelecido previamente antes da sua partida e nos resultados obtidos na instituição de acolhimento. Para apoiar esse reconhecimento e de modo a torna-lo mais justo e transparente foi elaborado um regulamento que define a comparabilidade das classificações obtidas.*

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

*The UÉ, through the SCS promotes mobility for placements / training in a professional context to students, teachers, researchers and officials through the dissemination and adherence to mobility programs, national and international. Among the various hypotheses are published opportunities for internships and studies under the Program of Lifelong Learning as the Sector Programme Leonardo da Vinci, Erasmus, Comenius, Grundtvig, the Luso-Brazilian program, national programs such as the Almeida Garrett and Vasco da Gama and an internship program with Troy University and Walt Disney (USA). The CEA promotes mobility through the protocol UÉ - UCLM. The recognition of credits is done after the arrival of the student, based on previously established learning agreement before their departure and the results obtained at the host institution. To support this recognition, and in order to makes it more fair, and transparent, was drafted a regulation that defines the comparability of scores obtained.*

## **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 Plano de Estudos que se propõe tem como principal objetivo fornecer aos futuros mestres uma formação sólida e integrada na área da Engenharia Geológica, principalmente, Georrecursos e Geotecnia, que lhes faculte competências e capacidades de atuação em vários domínios, dos quais, se destacam os seguintes:*

- Prospeção geológica, geoquímica e geofísica de recursos minerais;*
- Exploração, tratamento e gestão de recursos minerais metálicos, não metálicos e energéticos (minas, pedreiras, petróleo, carvão, gás, água, geotermia, etc.);*
- Gestão de produção na área da exploração e transformação de rochas ornamentais e industriais;*
- Avaliação de impactes ambientais da atividade extractiva na perspectiva do desenvolvimento sustentável das regiões;*
- Estudos geológicos e geotécnicos de áreas solicitadas ou a solicitar por obras de engenharia;*
- Cartografia geológica e geotécnica, cartografia de mineralizações, cartografia de apoio a planos de ordenamento do território, proteção ambiental e cartografia de riscos geológicos;*
- Previsão de riscos geológicos e ambientais (contaminação de águas, solo e subsolo; impacto e recuperação ambiental; seleção de locais para construção de infraestruturas de risco como, por exemplo, estações de armazenamento e tratamento de resíduos, centrais nucleares e hidroeléctricas, entre outras);*

- Estudo e projeto de recuperação de áreas mineiras degradadas;
- Fiscalização e suporte geotécnico no projeto e execução de obras de engenharia (edifícios, estradas, pontes, túneis, aeroportos, barragens, obras marítimas, etc.);
- Apoio a trabalhos de conservação do património cultural construído em pedra (monumentos);
- Consultoria, assistência técnica e assessoria a empresas de sondagens (geotécnicas, mineiras, petrolíferas, água);
- Direção técnica de pedreiras, obras geotécnicas e termas;
- Coordenação e projeto de sistemas de monitorização em obras geotécnicas;
- Elaboração e implementação de sistemas de controlo de qualidade;
- Ensino, investigação e divulgação técnica em matérias relacionadas com a Engenharia Geológica.

A formação de mestres com elevado grau de profissionalização técnico-científica é avaliada transversalmente em várias unidades curriculares, mas a operacionalização final cumpre-se no trabalho conducente à elaboração da Dissertação/Estágio/Projeto. As classificações aqui obtidas pelos estudantes dão uma medida fiável do grau de cumprimento dos objetivos.

A partir de inquérito aplicado às empresas, a maioria das empresas parceiras que recebeu alunos no âmbito do Estágio/Dissertação em Contexto Empresarial, confirma que os estudantes revelam possuir conhecimentos ligados ao sector de actividade, particularmente quando lhes são atribuídas tarefas específicas. Referem ainda, que o Mestrado em Engenharia Geológica da UÉ representa uma oportunidade para as empresas da região atraírem quadros com uma formação avançada, potenciando a sua competitividade e modernização.

#### 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 proposed Plan of Studies aims to provide to the future masters a solid and integrated training in Geological Engineering mainly Georesources and Geotechnics, to provide them with skills and capacities to act in several areas, of which the following stand out:*

- Geological, geochemical and geophysical surveys of mineral resources;
- Exploration, treatment and management of metallic, non-metallic mineral resources, and energetic resources (mines, quarries, oil, coal, gas, water, geothermic, etc.);
- Production management in exploration and processing of ornamental and industrial rocks;
- Environmental impact assessment of the mining activity in the perspective of sustainable development of the regions;
- Geological and geotechnical studies of requested areas or to request by engineering works;
- Geological and geotechnical mapping, mineralization's cartography, cartography support for land use planning, environmental protection and mapping of geological risks;
- Prediction of geological and environmental risks (water contamination, soil and subsoil; impact and environmental recovery; selection of sites for building risk infrastructure such as, storage and waste treatment plants, nuclear and hydroelectric plants, among others);
- Study and design of recovery of degraded mining areas;
- Geotechnical supervision and support in the design and construction of engineering works (buildings, roads, bridges, tunnels, airports, dams, marine works, etc.);
- Support to the cultural heritage conservation works built in stone (monuments);
- Consultancy technical assistance and advice to drilling enterprises (geotechnical, mining, oil, water);
- Technical direction of quarries, geotechnical works and thermal resort;
- Coordination and design of monitoring systems in geotechnical works;
- Development and implementation of quality control systems;
- Education, research and technical disclosure in matters relating to the Geological Engineering.

*The training of masters with a high degree of and scientific professionalization is evaluated across in several curricular units, but the final operationalization is fulfilled in the work leading to the writing of the Thesis / Traineeship/ Project. The classifications obtained in this work by the students provide a reliable measure of greetings goals.*

*From inquiry applied to the companies, most of partner companies that has received the students in the context of Traineeship / Dissertation in Enterprise Context, confirms that the students reveal to possess knowledge related to the sector of activity, particularly when are assigned to them specific tasks. They refer also that the MSc in Geological Engineering of the UÉ represents an opportunity for the companies of the region to attract staff with advanced training, enhancing their competitiveness and modernization.*

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

*Os docentes procedem à revisão curricular anual ou sempre que tal se justifique para assegurar a atualização científica e os métodos, de modo a inserir novos conhecimentos resultantes da própria investigação. Esta atualização dos conteúdos programáticos reflete-se também nas atualizações à bibliografia de cada uma das unidades curriculares. Anualmente qualquer alteração pode ficar registada no relatório da unidade curricular preenchido pelo docente responsável na plataforma SIUE.*

*A revisão ao plano de estudos é trianual, após a análise dos relatórios de curso e dos inquéritos de opinião dos alunos e em função do desenvolvimento científico e tecnológico na área da oferta formativa, que justifique essa atualização ou modificação. Este trabalho é feito em conjunto com a Comissão Executiva de Acompanhamento e os departamentos envolvidos, em articulação com a Escola de Ciência e Tecnologia.*

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

*Teachers do an annual curriculum review to ensure an update of scientific and methods and to insert knowledge from own research. The teaching methodology and the bibliography available for student consultation is updated whenever pertinent. Annually any change may be recorded in the curricular unit report done by the teacher in charge in the platform SIIUE.*

*The curriculum review is triennial, after reviewing the course reports and student opinion surveys and in according scientific and technological development in the area of training offered that justify an update or modification. This work is done in conjunction with the Course steering committee, the departments involved and with the School of Sciences and Technology.*

## 6.2. Organização das Unidades Curriculares

---

### 6.2.1. Ficha das unidades curriculares

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

##### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Análise Matemática III / Mathematical Analysis III*

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

*Maria Clara Canotilho Grácio; 45T+30PL+2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Esta unidade curricular tem um papel importante no âmbito da formação pessoal e científica, em geral, e da formação matemática em particular. Assim o aluno deverá:*

- Desenvolver capacidades de abstracção, dedução lógica e análise.*
- Adquirir métodos e técnicas estruturantes do raciocínio científico e matemático que proporcione um espírito crítico.*
- Dominar conteúdos matemáticos associados à Análise Complexa, às Equações Diferenciais Ordinárias, Séries de Fourier e Geometria Diferencial no espaço, ao nível de conceitos e aplicações.*
- Utilizar conhecimentos matemáticos na resolução de problemas e interpretação da realidade.*
- Adquirir competências matemáticas que possam vir a ser desenvolvidas e aplicadas em contexto profissional empresarial, de investigação ou de ensino.*

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

*This unit is important in the personal and scientific training in general and mathematics education in particular. Therefore, students should:*

- Develop skills of abstraction, logical deduction and analysis.*
- Acquire structuring methods and techniques of mathematical and scientific reasoning that provides a critical spirit.*
- Know math concepts related to complex analysis, to Ordinary Differential Equations, Fourier Series and Differential Geometry in space and applications.*
- Use mathematical skills in problem solving and real phenomena interpretation.*
- Acquire mathematical skills which could be developed and implemented in a professional context, business, research or teaching.*

##### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Elementos de Geometria Diferencial em  $R^3$ : Curvas de nível. Parametrização por comprimento de arco. Curvatura e torção. Fórmulas de Frenet-Serret. Plano tangente e recta normal a uma superfície. Orientabilidade.*

*Introdução à Análise Complexa: Funções complexas e funções analíticas. Equações de Cauchy-Riemann. Equação de Laplace. Funções harmónicas. Integração complexa. Teorema Fundamental do Cálculo. Teorema de Cauchy. Fórmula integral de Cauchy.*

*Equações Diferenciais Ordinárias: Equações exactas e factores integrantes. Equações de 1ª ordem. Equações lineares de 2º ordem*

*Sistemas de Eq. Dif. Ordinárias: Sistemas lineares e com coeficientes constantes. Estabilidade de soluções.*

*Séries de Fourier: Funções periódicas. Séries trigonométricas. Fórmulas de Euler para os coeficientes*

de Fourier. Convergência e soma das séries de Fourier. Funções com um período genérico  $2L$ . Expansão em séries de senos e co-senos. Prolongamentos periódicos. Séries de Fourier complexas. Integrais de Fourier.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Elements of Differential Geometry in  $R^3$ : Contours. Parameterization by arc length. Curvature and torsion. Frenet-Serret formulas. Tangent plane and normal line to a surface. Orientability. Introduction to Complex Analysis: Complex functions and analytic functions. Cauchy-Riemann equations. Laplace equation. Harmonic functions. Geometry of analytic functions. Complex integration. Fundamental Theorem of Calculus. Cauchy's theorem and its evolution. Cauchy integral formula.*

*Ordinary Differential Equations: Exact equations and integrating factors. Equations of 1st order. 2nd order linear equations.*

*Systems of ordinary Dif. Eq.: Linear systems and with constant coefficients. Stability of solutions. Fourier series. Periodic functions. Trigonometric series. Euler formulas for Fourier coefficients. Convergence and the sum of the Fourier series. Functions with a generic period  $2L$ . Expansion in series of sines and cosines. Periodic extensions. Complex Fourier series. Fourier integrals.*

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

*A capacidade de análise científica e dedutiva é desenvolvida e aperfeiçoada através da análise de situações problemáticas e de aplicações apresentadas. Os conteúdos programáticos constituem conceitos básicos para analisar, compreender e aprofundar fenómenos correntes e abordagens técnicas que requeiram, por exemplo, organização do espaço, análise de estruturas e sua estabilidade ou estudo de fenómenos ondulatórios.*

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

*The ability of scientific and deductive approach is developed and enhanced through the analysis of problematic situations and applications submitted. The course contents are basic concepts for analysing, understanding and deepen common phenomena and technical approaches that require, for example, spatial organization, structure analysis and its stability, study of wave phenomena, elastic and beam theories.*

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

*Os alunos têm à sua disposição, no moodle, todo o material utilizado nas aulas.*

*A avaliação pode ser feita por dois processos, cada um deles realizado com possibilidade de consulta a material produzido pelo próprio:*

*1. Avaliação por Exame: O aluno será aprovado se, num dos exames a realizar em época própria, após o período lectivo, obtiver classificação igual ou superior a 10 valores.*

*2. Avaliação Contínua: No final dos Capítulos 3 e 5 serão realizadas frequências, com incidência na matéria dos capítulos leccionados.*

*A classificação desta componente será a média das classificações obtidas.*

*O aluno optará pela Avaliação Contínua se se apresentar à avaliação nas duas frequências e tiver, em cada uma delas, classificação igual ou superior a oito valores.*

*Caso o aluno opte por se submeter aos dois processos de avaliação, a classificação final será a melhor das duas classificações obtidas.*

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

*Evaluation can be made by two processes, with the possibility, in each one, to have access to material produced by students themselves:*

*1. Evaluation by Exam*

*The student will be approved if one of the exams is rated with at least 10.*

*2. Continuous evaluation*

*At the end of Chapters 3 and 5 will be implemented tests, focused on the subject of taught chapters.*

*The classification of this component will be the average of the rates obtained.*

*The student will opt for Continuous evaluation if he is successful in both two tests, and has, in each one, not less than eight points.*

*If a student chooses to submit to both two evaluation procedures, the classification will be the better of the two marks.*

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

*Os alunos apresentam uma grande heterogeneidade não só na sua formação matemática mas também ao nível de conhecimentos e técnicas de que dispõem. Assim optou-se por utilizar nas aulas uma plataforma teórico-prática de modo a ser acessível e útil para todos.*

*A avaliação contínua pretende promover um acompanhamento semanal dos conteúdos e dirigir-se*

especialmente para os alunos que o realizam. A avaliação por testes e/ou exames destina-se a avaliar a capacidade individual dos conhecimentos dos conteúdos.

Como os momentos de avaliação são realizados com consulta de material produzido pelo próprio aluno, pretende-se valorizar não uma memorização passiva, mas as capacidades de síntese, de organização, de raciocínio, de dedução e de resolução de problemas.

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

*Students are very heterogeneous in their training not only mathematics but also in terms of knowledge and techniques. So it was chosen to use in the classroom theoretical and practical platforms accessible and useful to everyone.*

*Continuous evaluation will promote a weekly survey of contents and it is addressed especially for students who perform it.*

*The evaluation by test/exams is designed to evaluate the ability of individual knowledge of the contents.*

*The evaluation is made with access to some material produced by students, in order to valorise not a passive memorization, but the capacity for synthesis, organization, reasoning, deduction and problem-solving.*

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

*Agarwal, R. P., O'Regan, D. (2008). An Introduction to Ordinary Differential Equations. New York: Universitext, Springer.*

*Agudo, F.R.D. (1989). Análise Real. (2 Vols.). Lisboa: Escolar Editora.*

*Apostol, A. (1999). Cálculo. (2 Vols.), Editora Reverté, Lda.*

*Barreira, L. (2009). Análise Complexa e Equações Diferenciais. (2nd ed.). Lisboa: IST Press.*

*Demidovich, B. (1993). Problemas e exercícios de Análise Matemática. Lisboa: McGraw-Hill.*

*Kreyszic, E. (1999). Advanced Engineering Mathematics. N. York: J. Wiley & Sons, Inc.*

*Marsden, J. , Weinstein, A. (1985). Calculus III. New York: Springer-Verlag.*

*Minhós, F. (2009). Análise Matemática III. Unpublished manuscript, Departamento de Matemática, Universidade de Évora, Évora.*

*Swokowski, E. W. (1983). Cálculo com Geometria Analítica. (2 Vols.). S. Paulo: McGraw-Hill.*

### **Mapa X - Avaliação de Impacte Ambiental / Environmental Impact Assessment**

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

*Avaliação de Impacte Ambiental / Environmental Impact Assessment*

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

*João Paulo Tavares de Almeida Fernandes; 16TP+ 4OT*

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

*Carlos Pinto Gomes; 14TP*

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

*Fornecer aos alunos os conceitos essenciais relacionados com o processo de avaliação ambiental e familiarizá-los com as metodologias de AIA*

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

*Provide the students with the main concepts related with the environmental evaluation process and getting them acquainted with the EIA methodologies.*

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

*Conceito de Avaliação Ambiental. O referente de avaliação – A saúde e o bem-estar da humanidade  
O conceito de Avaliação Ambiental no quadro do conceito de Gestão Ambiental - avaliação estratégica, auditorias, certificação. A avaliação horizontal transdisciplinar decorrente do conceito de sustentabilidade*

*O conceito de Avaliação – referentes, escalas, operações, valores, reprodutibilidade. Os paradigmas socioculturais e a avaliação e decisão. Ultraje*

*O enquadramento legislativo da Avaliação do Impacte Ambiental: Legislação nacional e comunitária. Outros modelos. Relações com o planeamento e licenciamento.*

*Fases do Processo de AIA: screening, scoping, EIA (Situação referencia, Avaliação de impactes e mitigação), DIA, Pós-Avaliação; Participação pública*

*Principais tipos de Impactes*

*Metodologias para a caracterização da Situação de referência (sem projecto).  
Metodologias para a avaliação de impactes. Impactes sectoriais. Agregação de impactes. Medidas de Mitigação.*

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

*The concepts of environmental assessment and sustainability. The evaluation system of reference - Mankind health and well-being.*

*The EIA concept in the frame of the environmental management concept - strategic evaluation, auditing, certification. Transdisciplinary horizontal evaluation as a demand of the sustainability concept.*

*The evaluation concept - reference systems, scales, operation, values, reproducibility. The sociocultural paradigms and evaluation and decision making. Outrage.*

*EIA legal framework: national and EU legislation. Other national models, Relations with the planning and permit processes.*

*EIA phases: screening, scoping, reference situation, impact evaluation and mitigation,, post evaluation; Public participation*

*Main types of impacts.*

*Reference situation characterization methodologies (without project)*

*Impact evaluation and prediction methodologies, Universes of impact, Impact aggregation. EIA methodologies and mitigation methodologies.*

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

*Os conteúdos programáticos cobrem os conceitos enquadrantes, o tema concreto, as suas aplicações, legislação e prática administrativa envolvida, exemplos e domínios concretos de aplicação, assim como as diferentes abordagens metodológicas globais e temáticas para cada universo de impacte.*

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

*The different themes cover the framework of concepts, the scope and focus of EIA, its applications the main legislation and regulations as well as practical application examples. The evaluation of individual and global impacts is also presented and applied.*

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

*Aulas teórico práticas baseadas na exposição aberta dos conteúdos programáticos e na análise de trabalhos e casos de estudo. Desenvolvimento de estudos práticos incluídos no processo de avaliação*

*Avaliação final:*

*Uma Prova teórica: uma frequência ou exame: 40%*

*Um trabalho prático obrigatório correspondente à realização do um EIA de um projecto específico: 60%*

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

*Theoretical presentations supported by documents e trough the analysis of practical study cases.*

*Evaluation:*

*One written test: 40%*

*One practical project: 60% - Elaboration of an EIA (groups of 3 students) Evaluation of thematic and global impacts*

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

*O ensino expositivo aberto apoiado em textos e suportes teóricos previamente disponibilizados permite uma dinâmica de ensino mais focalizada no desenvolvimento e exemplificação dos conceitos do que na sua transmissão exclusiva. A utilização extensiva de exemplos práticos e o desenvolvimento na aula dos trabalhos práticos permite o esclarecimento de dúvidas e o aprofundamento de pormenores técnicos.*

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

*The open presentation supported by previously prepared texts and ppt presentations allow a teaching dynamic more focused on the development and exemplification of concepts. The intensive use of practical examples and the development of real case studies allow a more efficient clarification of doubts and the deepening of technical details.*

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

*Main references:*

*Garmendia Salvador, A., Alcaide, A.S., Sánchez, C.C., & Salvador, L.G, (2005). Evaluación de impacte*

*ambiental. Madrid: Pearson Educación, Prentice Hall, ISBN 84-205-4398-5.*

*Orea, D.G. (1999). Evaluación del Impacto Ambiental. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, S.A., ISBN 84-85441-51-6.*

*Partidário, M. R. & Jesus, J. (eds.), (1994). Avaliação do Impacte Ambiental. Centro de Estudos de Planeamento e Gestão do Ambiente. Lisboa, ISBN 972-96010-0-0.*

*Partidário, M. R. & Pinho, P. (2000). Guia de Apoio ao novo Regime de Avaliação de Impacte Ambiental. Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território. IPAMB. Lisboa*

## **Mapa X - Mecânica dos Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundations Engineering II**

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

*Mecânica dos Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundations Engineering II*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 30 T + 20T*

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 30 TP*

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

*Introdução dos conceitos fundamentais do dimensionamento de estruturas geotécnicas mais comuns: fundações, muros de suporte de gravidade e em T invertido e taludes.*

*Introdução dos conceitos de verificação de segurança de tais estruturas, com particular incidência na utilização do Eurocódigo 7.*

*Após a frequência desta unidade curricular, os alunos deverão estar aptos para: i) conhecer os ensaios de campo mais comuns para caracterização da deformabilidade e da resistência dos solos; ii) conhecer o comportamento de fundações mais comuns; iii) proceder ao cálculo de impulsos de terra sobre estruturas; iv) fazer a verificação da estabilidade de taludes em maciços terrosos. Deverão ainda estar aptos para fazer a avaliação da segurança das estruturas geotécnicas por aplicação do Eurocódigo 7.*

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

*Introduction to the basic concepts of design of common geotechnical structures: foundations, gravity and inverted T retaining structures, and slopes.*

*Introduction to the concepts of safety check of such structures, with particular focus on the Eurocode 7.*

*After attending this unit, students should be able to: i) deal with the most common field tests for the characterization of the deformability and strength of soils; ii) to know the behaviour of the most common foundations; iii) to compute the earth pressures on structures and iv) to check the stability of soil slopes. They should also be able to evaluate the safety of geotechnical structures by application of Eurocode 7.*

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

*Introdução ao Eurocódigo 7. Características do projecto geotécnico. Estados limites últimos e de utilização. Verificação da segurança.*

*Caracterização geotécnica. Ensaios de campo.*

*Fundações superficiais. Capacidade resistente; influência da geometria e do carregamento no seu valor. Assentamentos imediatos e diferidos no tempo. Verificação da segurança.*

*Fundações profundas. Tipos de estacas, aspetos construtivos e sua influência no comportamento.*

*Dimensionamento aos carregamentos verticais. Ensaios de carga, sua importância na verificação de segurança. Cálculo de assentamentos.*

*Impulsos de terras. Coeficiente de impulso. Teoria de Rankine. Método de Coulomb. Verificação de segurança de muros de suporte aos estados limites últimos de derrubamento, deslizamento e rotura da fundação.*

*Estabilidade de taludes. Tipos de escorregamento. Análise da estabilidade: taludes infinitos e taludes de material homogéneo. Métodos das fatias de Fellenius e de Bishop. Métodos de estabilização.*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

*Introduction to the Eurocode 7. Characteristics of geotechnical design. Ultimate limit states and serviceability limit state. Safety check.*

*Geotechnical characterization. In-situ tests.*

*Shallow foundations. Bearing resistance; influence of geometry and loading on its value. Immediate and deferred settlements. Safety check.*

*Deep foundations. Types of piles, construction aspects and their influence on behaviour. Design against vertical loads. Load tests and their importance on the safety check. Settlements evaluation. Earth pressures. Coefficient of thrust. Rankine theory. Coulomb method. Safety check of retaining structures to the ultimate limit states of overturning, sliding resistance, and bearing resistance of the foundation.*

*Slope stability. Types of sliding. Stability analysis: infinite slopes and slopes of homogeneous material. Methods of slices of Fellenius and Bishop. Stabilization methods.*

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

*Esta unidade curricular pretende que o aluno adquira uma visão global sobre o comportamento de estruturas geotécnicas mais correntes, bem como a verificação da segurança de tais estruturas. Neste sentido o programa abrange os diferentes aspetos a considerar nestes problemas: caracterização dos terrenos, modelos de dimensionamento e modelos de segurança.*

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

*This course aims that the students acquire a global vision on the behaviour of common geotechnical structures, as well as checking the safety of such structures. In this regard, the programme covers different aspects to consider these issues: ground characterization, design models and safety models.*

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

*As aulas teóricas e práticas laboratoriais são presenciais, a orientação tutorial pode realizar-se à distância (e-learning), na plataforma moodle. O ensino inclui a visita de estudo a uma obra de engenharia.*

*As aulas são divididas em duas partes: uma primeira parte de exposição teórica; e uma segunda parte com exemplos das matérias expostas, seguida de exercícios de aplicação.*

*A avaliação consiste na realização de um exame final, com uma parte teórica e uma parte prática, tendo esta última um peso entre 70 e 75 %.*

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

*Theoretical and laboratory practical face lessons, complemented with lectures and study visits to engineering works.*

*The lectures are divided into two parts: In the first a theoretical approach is presented, and in the second examples are discussed, followed by practical exercises.*

*The evaluation consists of completing a final exam with both theoretical and practical parts, the latter having a weight between 70 to 75%.*

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

*Esta unidade curricular tem duas componentes: uma de índole teórica e outra de índole prática.*

*Na componente de índole teórica pretende-se que os alunos adquiram o conhecimento básico sobre o comportamento de estruturas geotécnicas mais correntes, assim como o conhecimento referente à verificação da segurança dessas estruturas.*

*Na componente de índole prática, pretende-se que os alunos apliquem esses conhecimentos na resolução de alguns casos concretos de dimensionamento de estruturas geotécnicas. Esta componente tem um peso maior no tempo despendido nas aulas, o que se reflete na prova de avaliação de conhecimentos.*

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

*This unit has two components: the first one is theoretical and the second is practical.*

*The theoretical component aims that students acquire the basic knowledge about the behaviour of common geotechnical structures, as well as knowledge regarding the safety check of these structures.*

*The practical component aims that students apply that knowledge in solving some specific cases of geotechnical structures design. This component has a greater weight in the time spent in class, which is reflected in the examination.*

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

*American Society for Testing Materials (1994). Standard test method for piles under static axial compressive load (ASTM D 1143-81, Reapproved 1994). West Conshohocken, PA, USA: ASTM Standards and Publications*

*Bauduin, C. M. (2002). Determination of characteristic values. In Ulrich Smolczyk (Ed.), Geotechnical Engineering Handbook (Vol. 1, pp. 17-50). Berlin: Ernst & Sohn*

*Bowles, J. E. (1996). Foundation analysis and design. (5th Edition), International Edition. N. York, USA: McGraw-Hill*

*Budhu, M. (2000). Soil mechanics and foundations. N. York: Wiley*  
*Craig, R. F. (1997). Soil mechanics. (6th Edition). London: E & FN SPON*  
*Instituto Português da Qualidade (2009). Eurocódigo. Bases para o projecto de estruturas (NP EN 1990). Caparica: IPQ.*  
*Instituto Português da Qualidade (2010). Eurocódigo 7. Projecto geotécnico - Parte 1: Regras gerais (NP EN 1997-1). Caparica: IPQ.*  
*Fernandes, M. M. (2011). Mecânica dos solos. Introdução à engenharia geotécnica (1ª ed., Vol. 2). Porto: FEUP edições.*

## **Mapa X - Prospecção Geológica e Mineira / Geological and Mining Exploration**

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

*Prospecção Geológica e Mineira / Geological and Mining Exploration*

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

*Jorge Costa Pedro; 30T+22PL+15TC+2OT*

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

*Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira; 8PL*

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

*A componente teórica desta Unidade Curricular (UC) tem como objetivo principal o estudo dos fundamentos e dos métodos de prospecção geológica. Saber como planejar e executar uma campanha de prospecção é outro objetivo central desta UC. Trata-se da UC que no currículo deste ciclo aborda pela primeira vez de uma forma objetiva a prospecção geológica. Os aspetos gerais da legislação da prospecção e exploração mineira também são abordados. Com isto pretende-se fornecer aos alunos uma formação mais abrangente neste campo. A parte prática compreende a realização de uma pequena campanha de prospecção estratégica com estudo de minerais pesados e execução de um relatório de prospecção. Complementarmente são analisados exemplos de anomalias geoquímicas de casos portugueses com o objetivo de os alunos tomarem contacto com os problemas de interpretação que se colocam em prospecção geoquímica. O recurso a sistemas informáticos e tecnologias de informação é extenso, na execução dos trabalhos práticos.*

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

*The theoretical component of this course's main goal is the study of the fundamentals and methods of geological prospecting.*

*Knowing how to plan and execute a survey campaign is another goal of this discipline.*

*It is the discipline that deals with this cycle in the curriculum for the first time in an objective geological prospecting.*

*The general aspects of the legislation of exploration and mining are also addressed. With this aim is to provide students a more comprehensive training in this field.*

*The practical part comprises a small survey campaign with strategic study of heavy minerals and execution of a survey report. In addition Portuguese examples are analyzed for geochemical anomalies cases in order to make contact with students the problems of interpretation that arise in geochemical exploration. The use of computer systems and information technology is extensive, and implemented in the practical work.*

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

- 1. Economia mineral e mineira.*
- 2. Legislação mineira.*
- 3. Conceitos de Recursos e Reservas.*
- 4. Notas gerais sobre elaboração de programas de prospecção.*
- 5. Introdução aos métodos de prospecção.*
- 6. Estudos geológicos.*
- 7. Prospecção geofísica.*
- 8. Prospecção geoquímica.*
- 9. Sondagens e avaliação.*
- 10. Casos de estudo de prospecção/exploração de recursos minerais em Portugal.*

### **6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Mineral and mining economy.*
- 2. Legislation of exploration and mining.*
- 3. Resources and reserve concepts.*

4. General notes on survey campaign preparation.
5. Introduction to prospecting methods.
6. Geological survey.
7. Geophysical survey
8. Geochemical survey.
9. Drilling and evaluation
10. Case studies of mineral resources prospecting/exploration in Portugal.

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

*Os conteúdos programáticos são os necessários para atingir os objetivos da UC. Explica-se a prospeção mineira como ciência multidisciplinar que recorre a ferramentas de várias áreas científicas (Física, Química, Matemática, Geologia, Mineralogia, etc.) e as integra com o objetivo específico da determinação mais concreta possível de futuras jazidas minerais. O faseamento da prospeção e os custos envolvidos em cada fase são demorada e concretamente explicados recorrendo a “casos de estudo”. A discussão e o debate de ideais em torno da prospeção e consequente exploração dos recursos minerais é feito recorrendo à plataforma Moodle que a Universidade de Évora dispõe.*

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

*The syllabus is necessary to understand the objectives of the UC. Explains mineral exploration as a multidisciplinary science that uses the tools of various scientific fields (physics, chemistry, mathematics, geology, mineralogy, etc.), and integrate them with the specific purpose of determining, in the most accuracy possible, future mineral deposits. The phases of exploration and the costs involved in each phase are concretely explained using "case studies". Discussion and debate of ideas around the exploration and subsequent exploitation of mineral resources is done using the Moodle platform that has the University of Évora.*

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

*Nas aulas teóricas são fornecidos os princípios que permitem compreender os diferentes métodos de prospeção. Nas aulas práticas os alunos resolvem exercícios e testam técnicas de prospeção geofísica e geoquímica. No trabalho de campo realizam uma pequena campanha de prospeção com estudo de minerais pesados e acompanham a execução de trabalhos de prospeção realizados por especialistas do setor mineiro.*

*Cada aluno realiza um trabalho de revisão (monografia) sobre prospeção mineral, com utilização da plataforma b-on (Biblioteca do Conhecimento Online) para pesquisa bibliográfica e a plataforma Moodle para a orientação no referido trabalho.*

*As aulas são apresentadas por membros do corpo docente da Universidade de Évora, sendo ocasionalmente convidados especialistas externos para lecionar tópicos específicos sob a forma de seminários.*

*Avaliação é realizada com base nas atividades práticas (40%), redação de um trabalho de revisão (40%) e sua apresentação oral (20%).*

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

*In lectures the theoretical concepts for understanding the different prospecting methods will be provided. In practical classes students solve exercises and test geophysical and geochemical exploration techniques. In field work students make a small survey campaign with study of heavy minerals and observe the execution of a survey campaign carried out by specialists from mining sector.*

*Each student do a review work (monograph) on energy resources. For this purpose, it will be used to b-on platform (Online Knowledge Library) for searching and Moodle platform for work supervision.*

*The classes will be presented by members of the University of Évora, occasionally being invited external specialist to teach specific topics as seminars.*

*The evaluation will consider practical activities reports (40%), writing a review paper (40%) and its oral presentation (20%).*

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

*No que concerne à componente teórica da UC, considera-se que os métodos de ensino adoptados, constituídos por aulas presenciais orientadas para a ilustração dos fenómenos relacionados com a concentração e métodos de pesquisa de minerais na crosta terrestre sempre exemplificados com casos reais e promovendo a discussão das causas que levaram à sua ocorrência, são os mais adequados para a prossecução dos objetivos delineados para esta Unidade Curricular. Para além disso também se promove o ensino à distância através de debates em torno de temas relacionados com os recursos minerais (prospeção e pesquisa, legislação, ocorrências e causas, etc.). As palestras por convite constituem um momento de consolidação das matérias lecionadas, que,*

na sua maior parte, também acentuam o seu discurso na obrigatoriedade multidisciplinar tão própria da prospeção geológica.  
Sempre que possível, a componente prática envolve trabalhos de campo de pesquisa mineral, como processo prático de ilustrar os conteúdos leccionados nas respectivas aulas teóricas.

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

*Regarding the theoretical component of UC, it is considered that the teaching methods adopted, consisting of classroom-oriented illustration of the phenomena related to the concentration and research methods of minerals in the earth's crust, always exemplified with real cases and promoting discussion of the causes that led to its occurrence, are best suited to achieving the objectives outlined for this course. In addition they also promote e-learning discussions around issues related to mineral resources (exploration and research, legislation, events and causes, etc.). The seminars by invitation are a time for consolidation of the taught subjects, which, for the most part, also point in his speech the multidisciplinary characteristic of the geological exploration. Whenever possible, the practical component involves a fieldwork in mineral exploration as a practical way to illustrate what is taught in classroom.*

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

*Deer, W. A., Howie, R. A. & Zussman, J. (2008). Minerais Constituintes das Rochas – Uma Introdução. Lisboa: Fund. Cal. Gulbenkian.*  
*Evans, A. M. (1995). Introduction to Mineral Exploration. Oxford: Blackwell.*  
*Fersman, A. (1966). Geoquímica recreativa. Moscow: Mir Publishers.*  
*Mao, J. & Bierlein, F. P. (2005). Mineral Deposit Research: Meeting the Global Challenge. Berlin Heidelberg : Springer-Verlag.*  
*Misra, K. C. (1999). Understanding Mineral Deposits. Kluwer Academic Publisher.*  
*Orche, E. (1999). Manual de Evaluación de Yacimientos Minerales. Madrid: UD Proyectos, ETSI Minas.*  
*Orche, E. (2001). Manual de Geología y Prospección de Yacimientos Minerales. Madrid: UD Proyectos, ETSI Minas.*  
*Parfenoff, A., Pomerol, C. & Tourenq, J. (1970). Les Minéraux en Grains – Méthodes D'Étude et Détermination. Paris: Masson et Cie.*  
*Peters, W. (1978). Exploration and mining geology. New York: John Wiley & Sons.*

### **Mapa X - Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in transportation facilities**

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

*Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in transportation facilities*

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 4T+2OT*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 26T+15PL*

*Júlio Ferreira Carneiro; 15PL*

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

*Criar competências em geotecnia nas diversas vertentes relacionadas com as vias de comunicação, particularmente as necessárias ao desenvolvimento das diferentes fases deste tipo de infraestruturas.*

*Os alunos devem:*

*Conhecer as metodologias a utilizar na elaboração de projectos, execução e controlo da construção e monitorização das obras em fase de exploração;*

*Compreender a interacção entre os diversos factores intervenientes nos processos; desenvolver pesquisa de forma autónoma de modo a resolver situações novas.*

*Aplicar os conhecimentos adquiridos a novas situações e em contextos pluridisciplinares*

*Analisar de forma crítica os projectos, no sentido de melhorá-los, através dos conhecimentos previamente adquiridos*

*Propor medidas, estudos e soluções a implementar em cada situação e, avaliar as implicações da implementação das soluções estudadas*

*Comunicar ideias e conhecimentos científicos, problemas e soluções, organizadas de modo coerente e lógico para especialistas ou não especialistas.*

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

*Create geotechnical expertise in all aspects related to transportation facilities, particularly necessary for the development of the different phases of this type of infrastructure.*

*Students should:*

- *Know the methodologies used for project preparation, implementation and control and monitoring of construction works in the exploration stage;*
  - *Understand the interaction between the various aspects and factors involved in the processes, conducting research independently in order to address new situations.*
- and be able to:*
- *Apply the acquired knowledge to new situations and multidisciplinary contexts;*
  - *Analyse the projects, to improve them, through the knowledge previously acquired,*
  - *Propose measures, studies and solutions to implement in each situation and assess the implications of implementing the solutions studied;*
  - *Communicate ideas, problems and solutions and their conclusions to specialist and non-specialist audiences.*

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

- *Enquadramento do papel da geotecnia neste tipo de empreendimentos, tendo em conta os diversos estágios entre o início dos estudos e a sua exploração.*
- *Introdução à figura do Caderno de encargos, como documento regulador, quer da elaboração do projecto, quer da construção do empreendimento.*
- *Requisitos geotécnicos a cumprir na definição e execução das diversas fases de desenvolvimento deste tipo de empreendimentos, como sejam:*
- *Fase de reconhecimento inicial;*
- *Fase de projecto;*
- *Fase de construção;*
- *Fase de exploração*

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

*Framework of the role of geotechnics in such ventures, given the various stages between the early studies and their exploitation.*

*Introduction to the figure of the Specifications as a document regulating the development of design and construction of the project.*

*Geotechnical requirements for determining and implementing the various phases of development of such projects:*

- *Phase of initial recognition;*
- *Phase of the project;*
- *Construction phase;*
- *Exploration Phase*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objectivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer as ferramentas essenciais que auxiliam a elaboração de Projecto Geotécnico.*

*Os objectivos desta unidade curricular englobam a compreensão dos conceitos científicos de base e a aquisição de capacidade de análise crítica que permite a avaliação de situações novas e definição de soluções adequadas.*

*Esta unidade curricular exige a aplicação de conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares, tanto de base como da especialidade das áreas científicas e disciplinar em que se enquadra, permitindo uma maior autonomia na avaliação das características dos diversos materiais avaliando correctamente o seu comportamento em função do tipo de estrutura geotécnica em que se enquadrem ou apliquem.*

*São abordadas metodologias de estudos tanto para elaboração de projecto como para acompanhamento da qualidade de construção de obras geotécnicas.*

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

*The syllabus has as main purpose to achieve the objectives proposed for the course, such as to provide the essential tools that help the development of geotechnical design.*

*The objectives of this course include an understanding of basic scientific concepts and the acquisition of capacity for critical analysis which allows the evaluation of new situations and define appropriate solutions.*

*This course unit requires the application of knowledge acquired in other courses, both basic and specialty areas of science and discipline that fits, allowing for greater autonomy in the evaluation of the characteristics of various materials correctly assessing their behavior depending on the type of geotechnical structure that fit or apply.*

*Studies are discussed methodologies for both project planning and for monitoring the quality of construction of geotechnical works.*

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

*A metodologia de leccionação está de acordo com o regulamento escolar da Universidade de Évora e engloba: explanação em sala de aula e visitas técnicas.*

*A avaliação baseia-se na realização de exame final mediante prova escrita ou, em alternativa, por duas provas escritas de frequência, sendo complementada por avaliação contínua do desempenho alcançado pelos alunos durante o semestre, através da realização de trabalho prático.*

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

*The teaching methodology is in accordance with the regulation school of the University of Évora and includes: explanation in the classroom and technical visits.*

*The evaluation is based on final examination through realization of a written exam or, alternatively, by two written tests, being complemented by continuous evaluation of the performance achieved by the students during the semester, through the realization practical work.*

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

*Na unidade curricular, valoriza-se a pesquisa e o desenvolvimento da capacidade crítica na análise das características dos materiais bem como na avaliação do seu comportamento.*

*No desenvolvimento dos conteúdos procura-se que a aprendizagem progrida no sentido da maior complexidade dos assuntos.*

*Pretende-se privilegiar a componente prática e o contacto com casos de obra reais.*

*No decurso da unidade curricular os alunos desenvolvem a aplicação dos conhecimentos que vão adquirindo tanto nas aulas teóricas como na pesquisa que realizam, executando trabalhos com base em dados reais de obras em curso. Desenvolvem soluções que no final são comparadas com as soluções desenvolvidas pelos Projectistas das obras que estudaram.*

*Os trabalhos desenvolvidos por cada aluno, isoladamente ou em grupo, são analisados e discutidos na turma.*

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

*In the course, we value research and development capacity in the critical analysis of the characteristics of materials as well as evaluation of their behavior.*

*On-demand content development, that learning progresses towards greater complexity of the issues. It is intended to focus on the practical component and contact with cases of actual work.*

*During the course, students develop the application of the knowledge that they acquire both the classroom and in research they perform, performing works based on real data of work in progress. Develop solutions that ultimately are compared with the solutions developed by the designers of the works they studied.*

*The work developed, by each student, individually or in groups, are analyzed and discussed in class.*

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

*E.P. (2009). CETO*

*Faria, P. (1994). A geologia de engenharia no controlo de qualidade de obras. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro*

*Folques, J. (1987). Introdução à mecânica dos solos. LNEC.*

*Head, K.H. (1986). Manual of soil laboratory testing (Vol.3). London: Pentech*

*Head, K.H. (1992). Manual of soil laboratory testing (2nd ed., Vol. 1). London: Pentech*

*Head, K.H. (1994). Manual of soil laboratory testing (2nd ed. Vol.2). NY: Wiley*

*LCPC/SETRA (1992). Réalisation des Remblais et des Couches de Forme, Guide Technique*

*Mineiro, A.C. (1981a). Origem e classificação dos solos. In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Mineiro, A.C. (1981b). Propriedades resistentes dos solos. In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Mineiro, A.C. (1981c). Reconhecimento e prospecção geotécnica. Ensaios "in situ". In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Coelho S. (1996). Tecnologia de fundações. E.P.G.E*

### Mapa X - Materiais de Construção I / Building Materials I

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Materiais de Construção I / Building Materials I*

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

*Maria Teresa Guerra Pinheiro Alves; 30T + 6PL + 2OT*

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 12PL  
Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 12PL*

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

*Apreensão de conhecimentos básicos sobre os materiais de construção, nomeadamente sobre o seu processo de fabrico, as suas características, campo de aplicação e avaliação da conformidade. Devem ser adquiridas competências na selecção do material mais adequado para cada tipo de aplicação, como actuar na sua formulação para correcção de desempenho e na identificação de anomalias dos materiais.*

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

*Understanding of basic knowledge about building materials, including on its manufacturing process, characteristics, scope and conformity assessment is the main objective. Should be acquired expertise in selecting the most appropriate material for each application, how to act in its formulation to correct performance deficiencies and the identification of materials.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Agregados. Cimentos. Cais de construção. Betões. Materiais cerâmicos. Pedras naturais. Metais ferrosos e não ferrosos. Plásticos. Madeiras. Betumes. Tintas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*Aggregates. Cement. Lime. Concrete. Ceramics. Natural stones. Ferrous and nonferrous materials. Plastics. Timber. Bitumen materials. Paints.*

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

*Nos conteúdos programáticos foram considerados os principais materiais de construção, aos quais corresponde um capítulo diferente. Para cada um deles são abordados os princípios definidos nos objetivos, ou seja, processo de fabrico, características, campo de aplicação e avaliação da conformidade.*

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

*In the syllabus were considered the main construction materials, corresponding a different chapter. Each of them deals with principles defined in the objectives, ie the manufacturing process, characteristics, scope and conformity assessment.*

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

*O ensino será feito com base em aulas teóricas e práticas laboratoriais. As aulas teóricas são leccionadas com recurso a apresentações e a exercícios práticos. Nas aulas laboratoriais os alunos têm de executar um determinado número de tarefas laboratoriais com apresentação dos respectivos relatórios no final do semestre. Ao longo do semestre os alunos também realizam visitas técnicas a indústrias de materiais de construção, assim como, são convidados especialistas para proferirem palestras sobre alguns materiais. A avaliação compreende a realização de quatro frequências ao longo do semestre ou um exame final. Nestas avaliações os alunos têm de ter uma média superior a 10 valores para aprovação. Assim como, também têm de ter feitas as práticas laboratoriais e respectivos relatórios com aprovação, para poder ter aprovação na unidade curricular.*

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

*The teaching will be based on theoretical classes and laboratory practices. The class lectures are taught using practical exercises and presentations. In laboratory classes students must perform a number of laboratory tasks with presentation of their reports at the end of the semester. During the semester, students also conduct visits to construction material industries, as well as specialists are invited to lectures about some materials. The assessment includes the completion of four frequencies over a semester or final exam. In these evaluations, the students must have an average of more than 10 points for approval. As also must have made laboratory practices and reporting with approval, in order to get approval for the course.*

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

*De maneira a efectuar uma avaliação mais contínua e assim garantir, uma maior aprendizagem dos conteúdos programáticos, optou-se pela realização de várias avaliações escritas ao longo do semestre. Por outro lado, através da realização de exercícios e da visualização prática de alguns ensaios e materiais de construção nas aulas práticas laboratoriais, facilita a aprendizagem dos alunos no que diz respeito às características dos materiais.*

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

*In order to make a more continuous and thus ensure greater learning of the syllabus, was decided to carry out several written evaluations throughout the semester. Moreover, by conducting exercises and visualization practice tests and some construction materials in the laboratory classes, facilitates the learning of students with regard to the characteristics of materials.*

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

*Armero, R. A. (2007). La arquitectura como técnica [Architecture as technique]. (Vol. 1). Madrid: A.T.C. Ediciones.*  
*Askeland, D.R., Pradeep, P.F., & Wright, W.J. (2010). The Science and Engineering of Materials. (6th Ed.). USA: Cengage Learning.*  
*Casquilho, M. R. (n.d.). Materiais de construção [Building Materials]. (Vol. 1). Lisboa: Livraria Bertrand.*  
*Deplazes, A. (2010). Construir la Arquitectura, del material en bruto al edificio [Architecture to build, from the raw material to the building]. Barcelona.*  
*Mascarenhas, J. (2007). Sistemas de construção. Lisboa: I a XI, Livros Horizonte.*  
*Simões, Alda & al, (2012). Ciência e Engenharia de Materiais de Construção. M. Clara Gonçalves & Fernanda Margarido, (Eds.) Lisboa: IST Press.*  
*Smith, W. F. (1998). Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais. (3rd ed.). USA: McGraw-Hill.*  
*Coutinho, A. S. (1987). Fabrico e propriedades do Betão. (Vols. I & II). LNEC, Lisboa.*

**Mapa X - Sondagens / Drilling**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Sondagens / Drilling*

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

*António Alberto Chambel Gonçalves Pedro; 15TP + 8TC + 1OT*

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

*António Bastos de Pinho; 15TP  
Isabel Maria Ratola Duarte; 15TP*

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

*O principal objectivo é fornecer aos alunos os conceitos fundamentais sobre as diversas técnicas e equipamentos utilizados na prospecção e exploração do subsolo.*

*Os alunos devem ficar a:*

- conhecer o tipo de sondagens a aplicar a cada caso concreto de prospecção;*
- compreender os mecanismos envolvidos em cada tipo de sondagem.*

*e a ser capazes de:*

- aplicar os conhecimentos na adequação das técnicas disponíveis ao tipo de investigação que se pretende;*
- recolher e interpretar de forma crítica a informação científica relevante obtida durante a pesquisa;*
- Comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta unidade curricular, para especialistas ou não especialistas.*

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

*The main objective is to provide students with the basic concepts of the various techniques and equipments used in prospecting and exploitation of the subsoil.*

*The students must be able to:*

- know the kind of soundings to apply in each concrete prospecting case;*
- understand the mechanisms involved in each type of sounding*

*And be able to:*

- apply the knowledge in the appropriateness of the techniques available to the kind of pretended*

*investigation;*

*-collect and interpret on a critical way, the relevant information obtained during the prospecting;  
- Communicate ideas and scientific knowledge, oral and written form, organized in a coherent and logical issues about the scope of this curricular unit, for specialists and nonspecialists.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1- *Introdução*
- 2- *Planeamento de sondagens*
- 3- *Sondagens por trado*
- 4- *Sondagens à percussão*
- 5- *Características geométricas das sondagens*
- 6- *Sondagens rotativas com recuperação de testemunho*
- 7- *Amostradores*
- 8- *Tubos de revestimento*
- 9- *Sondagens sub-aquáticas*
- 10- *Sondagens Rotary*
- 11- *Sondagens de petróleo*
- 12- *Lamas de sondagem*
- 13- *Sondagens roto-percussivas*
- 14- *Sondagens mineiras*
- 15- *Sondagens de reconhecimento geotécnico*
- 16- *Sondagens para captação de água*
- 17- *Filtros*
- 18- *Fabricantes de equipamentos*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1- *Introduction*
- 2- *Drilling planning*
- 3- *Drilling with trade*
- 4- *Percussion drilling*
- 5- *Drilling geometry*
- 6- *Rotation drilling with probe recovery*
- 7- *Samplers*
- 8- *Casing*
- 9- *Underwater drilling*
- 10- *Rotary drilling*
- 11- *Oil drilling*
- 12- *Drilling muds*
- 13- *Roto-percussion drilling*
- 14- *Mine drilling*
- 15- *Geotechnical recognition using drilling*
- 16- *Drilling for water abstraction*
- 17- *Filters*
- 18- *Equipment manufacturers*

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

*Nesta disciplina os alunos são informados sobre todas as técnicas de sondagem disponíveis, em total coerência com os objectivos da disciplina, a identificação dessas técnicas e a sua aplicação.*

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

*In this course the students are informed about all the available drilling techniques, in total coherence with the objectives of the course, the identification of these techniques and its application*

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

*Aulas teóricas e visitas de estudo a trabalhos de prospecção e exploração do subsolo.  
Duas frequências escritas ou exame final.*

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

*Theoric lectures and visits to prospecting and exploitation works on the subsoil.  
Two tests and a written final exam.*

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

*Nesta disciplina os alunos têm de ter uma noção teórica dos tipos e utilização das diferentes técnicas de sondagem, mas também uma noção prática dessas mesmas técnicas. Para tal, são efectuadas visitas de campo a locais de sondagem, onde são observados equipamentos em execução, o que se adequa aos objectivos da disciplina.*

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

*In this course, the students must have a theoretic notion of the different kinds and uses of drilling techniques, as well as a practical notion of these same techniques. For that, field trips are organised to drilling areas, where working equipment's can be seen, which means that the teaching methodologies are adequate to the objectives of the course.*

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

*López Jimeno, C., (2000). Manual de Sondeos: Tecnología de Perforación [Handbook of Drilling: Drilling Technology], Vol. I. Granada: Entorno gráfico.*

*López Jimeno, C., (2001). Manual de Sondeos: Aplicaciones. [Handbook of Drilling: Applications], Vol. II. Granada: Entorno gráfico.*

*Driscoll F.G. (1986). Groundwater and Wells. USA: Johnson Division.*

*Jimeno, C.L., & Jimeno, E.L., & Carcedo, F.J.A. (1995). Drilling and Blasting of Rocks Rotterdam: A.A.Balkema.*

*Joyce, M.D. (1982). Site investigation practice. London: E.& F.N. Spon Ltd.*

*Ladeira, F.L. (2003). Sondagens: Elementos básicos. [Drilling: Fundamentals]. Não publicado [Unpublished manuscript]. Departamento de Geociências, Universidade de Aveiro, Portugal.*

*Schnaid, F. (2009). In Situ Testing in Geomechanics: The Main Tests. London: Taylor & Francis Group.*

*Hunt, Roy E. (2006). Geotechnical Investigation Methods: A Field Guide for Geotechnical Engineers. London: CRC Press/Balkema.*

**Mapa X - Geoestatística / Geostatistics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geoestatística / Geostatistics*

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

*Carlos Alberto de Jesus Alexandre 15T + 30TP + 4OT*

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

*Não aplicável*

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

*Proporcionar a capacidade para utilizar um conjunto diversificado de ferramentas de análise e interpretação de dados espacialmente referenciados. Os alunos devem adquirir uma boa compreensão dos fundamentos teóricos subjacentes às diferentes técnicas estudadas, bem como o domínio na aplicação dessas técnicas a casos práticos. Para esse efeito os alunos devem adquirir um conjunto de competências básicas na linguagem R capazes de realizar análise exploratória dos dados espacialmente referenciados, efectuar transformações de variáveis, elaborar e analisar o variograma experimental, modelar o variograma teórico e verificar a validade de diferentes métodos de estimação geoestatística baseados no estimador krigagem. Os alunos devem ainda articular o conhecimento geoestatístico com as especificidades dos processos geodinâmicos de modo a conseguirem uma adequada interpretação das análises realizadas.*

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

*The main objective is to give the students the ability to use several geostatistical tools to analyze and interpret spatial data. It is expected that students acquire a good understanding of the theoretical basis underlying different geostatistical techniques, as well as a good proficiency in applying these techniques in practical cases. To achieve this, students must acquire some basic skills in R language, which is the main software tool adopted. Using R language and spatial data sets from case studies, students must perform exploratory data analysis, make transformations of variables, prepare and analyze the experimental variogram, determine the variogram model, and evaluate different predictions based on the kriging estimator. Students should also integrate the knowledge of geostatistical methodologies with the specificities of different geodynamic processes in order to achieve a proper interpretation of the analytical results obtained.*

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

*Introdução a diferentes tipos de dados em Geociências e à recolha e tratamento dos mesmos. Introdução à Geoestatística e às fases do estudo geoestatístico. Linguagem de programação R como ferramenta de aplicação em Geostatística. Análise exploratória de dados. Estimção (ou predição) espacial. Noções de teoria das variáveis regionalizadas. Análise da estrutura espacial dos dados: variograma experimental e modelação do variograma teórico. Estimção (ou predição) geoestatística: krigagem. Noções de análise multivariada de dados. Principais tipos de krigagem: caracterização geral e exercícios de aplicação em R. Simulação geoestatística: caracterização geral e exercícios de aplicação em R.*

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

*Introduction to different types of Geosciences data and to its collection and preparation. Introduction to Geostatistics. R language as a tool for application in Geostatistics. Exploratory data analysis. Spatial data prediction. Theory of regionalized variables. Analysis of the spatial data structure: experimental variogram and modeling of the variogram. Geostatistical estimation or prediction: kriging. Basics of multivariate data analysis. Main types of kriging: general characterization and exercises in R. Geostatistical Simulation: general characterization and exercises in R.*

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

*Pretende-se que esta unidade curricular tenha uma forte componente aplicada, procurando-se que os alunos realizem um elevado número de exercícios de aplicação. Sempre que possível os dados utilizados referem-se a casos práticos e estudos realizados por docentes do mestrado sendo cada conjunto de dados utilizado específico para cada aluno. É privilegiada a linguagem R pela sua versatilidade, potencialidade e acessibilidade como software livre e por dispor também de aplicações em geoestatística. Por este motivo os fundamentos da linguagem R são apresentados quase desde o início do programa e vão sendo introduzidos a par da apresentação dos conceitos teóricos e das técnicas mais comuns em geoestatística. São apresentados também outros programas informáticos de âmbito genérico e específico para geoestatística.*

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

*This course has a strong applied component, which is given by the exercises that students have to perform almost in each class. Whenever possible exercises use data from case studies conducted by the teachers of the master course and each data set is specific for each student. Language R is used in this course because it has geostatistical applications available and is a powerful tool for its versatility, capability and affordability as free software. R basics semantics are included almost from the beginning of the syllabus and are progressively introduced along with the theoretical concepts and the most common geostatistical techniques applied to the datasets. Other computer programs of general scope and specifically for geostatistics are also used.*

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

*Aulas teórico-práticas relacionados sobretudo com recursos naturais, onde são abordados os fundamentos teóricos das diversas matérias e se procede à sua aplicação utilizando dados reais. Os exercícios são iniciados nas aulas e, em geral, completados fora do período de aulas. Os exercícios realizados por cada aluno são compilados num relatório individual a apresentar no final do semestre e que será avaliado. Os exercícios de aplicação poderão ser realizados no âmbito dos estágios previstos em empresas.*

*A avaliação da disciplina é dada pela média ponderada de duas componentes: teste sobre a matéria teórica (30%) e relatório final individual (70%). O relatório deve reunir de forma estruturada os exercícios realizados, os procedimentos de execução em R, os resultados obtidos e a sua interpretação. A nota do relatório valoriza também iniciativas exploratórias com aplicação de metodologias não desenvolvidas no programa da unidade curricular.*

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

*Course held in mixed classes, including theory and computational exercises. Presentation of theoretical issues is followed by real-world case studies, related primarily to natural resources. Exercises are started in the class and usually are completed after the class period. Exercises performed by each student are compiled in an individual report which is evaluated at the end of the semester. Data used in the exercises can be based on real world examples provided by enterprises collaborating with the graduation.*

*The final grade is given by a weighted average with two components: written test about theoretical subjects (30%) and individual final report (70%). Each student must include in the report, in a structured way, all exercises performed, R scripts for their implementation, results obtained and their interpretation. Evaluation of the report also takes into account the application of methodologies related to but not used in the course.*

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

*É adoptado o modelo de aulas teórico-práticas por facilitar a alternância entre a apresentação de conceitos teóricos e a realização de exercícios de aplicação. Este modelo de aula também facilita a indispensável e constante presença computacional exigida para a aplicação das técnicas de geoestatística, permitindo ainda um acompanhamento mais próximo das tarefas a realizar por cada aluno. A avaliação atribui elevada importância ao relatório final uma vez que constitui um repositório de exercícios, metodologias, instruções, análises e interpretações de resultados, realizadas para um conjunto de dados específico e único para cada aluno. A plataforma moodle é usada como meio privilegiado de contacto entre os docentes e os alunos fora do período de aulas, bem como para a distribuição de documentação relevante aos alunos e a entrega do relatório final.*

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

*The model of mixed classes is justified by its flexibility to alternate between the presentation of theoretical concepts and the realization of practical exercises. This type of classes is compatible with the necessary and frequent computational work required for the application of geostatistical techniques, and allows an easy monitoring of the tasks performed by each student. The final grade of the course gives a higher weight to the individual report because it is a relevant repository of the individual work of the students. It should include the applied geostatistical methodologies, scripts, analysis and interpretation of results, performed for a particular set of data, which is unique for each student. The moodle platform is used as the main means of contact between professors and students outside the class period, as well as for distribution of documentation.*

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

Goovaerts, P. (1997). *Geostatistics for natural resources evaluation*. UK: Oxford University Press.  
Isaaks, E. H. & Srivastava, R. M. (1989). *An introduction to applied geostatistics*. Oxford University Press, 561 pp.  
Pebesma, Edzer J. (2013). *Package 'gstat'. Spatial and spatio-temporal geostatistical modelling, prediction and simulation*. Retrieved from <https://r-forge.r-project.org/projects/gstat/>  
Rossiter, D. G. (2006). *An introduction to applied geostatistics*. Institute for Geo-information Science & Earth Observation (ITC). Retrieved from <http://www.itc.nl/personal/rossiter>  
Soares, A. (2000). *Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente [Geostatistics for the Earth and Environmental Sciences]*. Lisboa: IST Press.  
Venables, W., Smith, D. & the R Development Core Team (2013). *An Introduction to R*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf>  
Webster, R. & Oliver, M. A. (2007). *Geostatistics for Environmental Scientists (2nd Ed.)*. N.Y: John Wiley & Sons Ltd

**Mapa X - Geofísica Aplicada / Applied Geophysics**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Geofísica Aplicada / Applied Geophysics*

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

*António Manuel de Carvalho Soares Correia; 30T+30TP+2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Pretende-se que os alunos conheçam os fundamentos e as aplicações dos principais métodos da Prospecção Geofísica. No final da disciplina espera-se que os alunos sejam capazes de delinear e realizar campanhas de prospecção geofísica em situações geológicas pouco complexas, bem assim como interpretar os dados obtidos.*

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

*It is expected the students know the fundamentals and applications of the main methods of Applied Geophysics. At the end of the course it is expected the students know how to project and perform basic geophysical surveys in geological situations not too complex, as well as to interpret the collected data during the surveys.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

- I – INTRODUÇÃO - O problema directo e inverso. Propriedades físicas. O sinal em G.A.*
- II - MÉTODOS ELÉCTRICOS - Propriedades eléctricas de rochas. Lei de Archie. Seção geoelectrica. Método das resistividades. Configurações de Wenner, Schlumberger e dipolo-dipolo. Perfis de resistividade e sondagens eléctricas verticais; sua interpretação.*
- III - MÉTODOS GRAVIMÉTRICOS - Lei da atração universal. Causas geológicas e não geológicas da variação da aceleração da gravidade. O gravímetro. Cartas e perfis gravimétricos e sua interpretação. Resposta gravítica de algumas formas simples.*
- IV- MÉTODOS SÍSMICOS - Elementos de teoria da elasticidade. Módulos de elasticidade e seu significado. Reflexão e refração de ondas; lei de Snell. Ondas P e ondas S e suas características. Sísmica de reflexão e refração. Sismómetros e geofones. Método de prospeção sísmica de refração; gráficos tempo-distância.*
- V – DIAGRAFIAS - Diagramas eléctricas e nucleares.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

- I – Introduction - Forward and inverse problems in Geophysics. Physical properties. The signal in A. G.*
- II – Electrical methods – Electrical properties of rocks. Archie's Law. Concept of geoelectrical section. Wenner, Schlumberger, and dipole-dipole configurations. Electrical resistivity profiles and electrical soundings and their interpretation.*
- III – Gravimetric methods - Universal attraction. Geological and non-geological causes of gravity acceleration changes. Gravity meters. Gravity maps and profiles and their interpretation. Gravity response of some simple shapes.*
- IV- Seismic methods –Elements of Elasticity theory. Elastic constants and their physical meaning. Waves, wave reflection and wave refraction; Snell's Law. P and S waves. Reflection and refraction methods. Seismometers and geophones. Seismic refraction method; time-distance graphs and their interpretation.*
- V – Well logging – Electrical logs and nuclear logs.*

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

*Os conteúdos programáticos têm por objetivo preparar os estudantes da disciplina a pensar em termos de modelos físicos e modelos matemáticos associados a situações geológicas inicialmente simples mas cada vez mais complicados em termos conceptuais. É de esperar que os alunos chegam ao fim da disciplina com os conhecimentos e a prática necessárias para realizar campanhas de prospeção geofísica relativamente simples recorrendo aos vários métodos geofísicos expostos, bem assim com interpretar os dados recolhidos durante essas campanhas de prospeção geofísica.*

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

*The objective of the syllabus is to prepare the students to think in terms of physical and mathematical models; initially these will be simple and will develop into more complex ones in conceptual and resolution terms. It is expected the students know the fundamentals and applications of the main methods of Applied Geophysics. At the end of the course it is expected the students know how to project and perform basic geophysical surveys in geological situations not too complex, as well as to interpret the collected data during the surveys.*

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

*Aulas teóricas expositivas e trabalhos práticos (problemas numéricos e de interpretação de dados obtidos em campanhas de prospeção geofísica). Testes durante o semestre (2) e exames finais. Trabalhos escritos e apresentações orais.*

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

*Presentation of the material by the teacher in the class as well as hands on practical examples (numerical and interpretation examples from geophysical prospecting surveys). Tests during the semester (2) and final exams. Written reports and oral presentations.*

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

*A disciplina de Geofísica Aplicada é uma disciplina que exige conhecimentos de Física, Matemática e Geologia, sendo, por isso, uma disciplina com um carácter iminentemente multidisciplinar. Assim, os vários métodos de prospeção geofísica serão introduzidos através da exposição das leis da Física, com indicação da sua utilização e das suas limitações quando aplicadas ao conhecimento dos fenómenos geológicos e geofísicos superficiais. As referidas leis serão desenvolvidas de um ponto de vista matemático, com o objetivo de se perceber como devem os dados ser obtidos no campo e*

*tratados em laboratório. Os dados processados serão depois utilizados para interpretar as situações geológicas e geofísicas relacionadas com geologia, hidrogeologia, geotecnia, arqueologia e ambiente.*

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

*Applied Geophysics is a multidisciplinary course that needs some background in Physics, Mathematics and Geology. Because of that the physical methods necessary to the course will be introduced exposing the students to the physical laws related with each of the geophysical methods; emphasis will be put on the understanding of the application and limitations of each law as applied to geophysical prospecting. The physical laws associated with each method will be then developed in mathematical terms so that the student understands the way to collect data in the field and process them in the office. The processed data will be used to infer the geological and geophysical situation related with local geology, hydrogeology, geotechnics, archaeology, and environment.*

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

- 1. Reynolds, J.M. (1998). An introduction to applied and environmental geophysics. John Wiley & Sons.*
- 2. Parasnis, D.S. (1986). Principles of Applied Geophysics (3th ed.). Chapman & Hall.*
- 3. Dobrin, M.B. & Savit, C.H. (1988). Introduction to Geophysical Prospecting (4th ed.). McGraw-Hill, Inc.*
- 4. Burger, H.R., Sheehan, A.F. & Jones, C.H. (2006). Introduction to Applied Geophysics. W.W. Norton & Company, Inc.*

### **Mapa X - Cartografia Temática / Thematic mapping**

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

*Cartografia Temática / Thematic mapping*

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

*Rui Manuel Soares Dias; 15T + 18TP + 20TC + 3OT*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 30T + 15TP + 2OT*

*Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira; 12TP*

*Joaquim Luís Galego Lopes; 6S*

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

*Pretende-se com esta unidade curricular que o aluno fique habilitado a planear, realizar e avaliar a execução de todo o tipo de trabalhos cartográficos utilizados em engenharia geológica, nomeadamente: Cartas de contornos estruturais; Cartas mineiras; Cartas de ocorrências minerais; Cartas de recursos naturais; Cartas de aptidão à construção; Cartas de riscos; Cartas de proteção ambiental; Cartas de exploração de materiais de construção; Cartas para o Planeamento Regional e Urbano.*

*Esta unidade curricular é de carácter bastante prático, levando os alunos a desenvolver trabalhos no terreno, mas possui igualmente uma componente de gabinete e laboratório não negligenciável, que se traduz na realização e interpretação dos dados recolhidos nos trabalhos no campo.*

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

*With this course the student will be able to plan, implement and evaluate the implementation of all types of cartographic works used in geological engineering, including: Structural contours maps; mining maps, mineral occurrences maps; natural resources maps; land planning maps; risks, environmental and protection maps; exploitation and construction materials maps; Urban and Regional Planning maps.*

*This course is very practical in nature, leading students to develop work on the ground, but also has an important office and laboratory component, which results in performance and interpretation of data collected in field operations.*

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

*Introdução: A Cartografia como ciência aplicada às Geociências.*

*Cartografia estrutural: Identificar, cartografar e caracterizar estruturas geológicas. Cartas de contorno estrutural e modelos tridimensionais. Métodos de otimização da Cartografia Geológica recorrendo a GPS e SIGs.*

*Cartografia de recursos minerais: Princípios básicos da cartografia de mineralizações: províncias metalogénicas, cartas mineiras e cartas de ocorrências minerais; classificação das ocorrências e sua representação num distrito mineiro; carta de indícios minerais; cartas de infraestruturas;*

levantamentos de trabalhos mineiros (sanjas, trincheiras, galerias).

*Cartografia geotécnica: Princípios básicos. A cartografia geotécnica no planeamento regional e urbano. Tipologia das cartas geotécnicas e as unidades geotécnicas; classificação de terrenos e sua representação cartográfica. Cartas de zonamento geotécnico. Exemplos de aplicação: cartas de recursos naturais, aptidão à construção, riscos e de proteção ambiental.*

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

*Introduction: Cartography as science applied to geosciences.*

*Structural Mapping: Identifying, mapping and characterizing large-scale geological structures.*

*Structural contours maps and 3D dimensional models of structures. Mapping using GPS and GIS.*

*Mapping of mineral resources: Fundamentals of mineral cartography; mining maps (metallogenic provinces and mineral occurrences); classification of occurrences and their representation in a mining district; detailed mineral mapping; infrastructure maps; mining works surveys (trenches, galleries);*

*Geotechnical Mapping: The Geotechnical Mapping in Urban and Regional Planning. Typology of geotechnical maps and Geotechnical Units. Remote Sensing, field survey and use of GIS applied to Geotechnical Mapping. Geotechnical Units and Zoning Maps. Classification of terrains.*

*Application examples: Natural Resources; Suitability for Construction; Hazards; Environmental Protection; Exploitation of Construction Materials; Regional and Urban Planning.*

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

*A UC inicia-se com uma apresentação genérica da Cartografia Temática onde se faz um resumo dos conhecimentos científicos e competências técnicas que os alunos devem dominar. Caso sejam detectadas algumas lacunas de conhecimento, será feito um plano de recuperação entre os docentes e os alunos para que no decorrer do semestre lectivo essas lacunas venha a ser suplantadas.*

*Os conteúdos programáticos estão distribuídos por três módulos autónomos tendo em vista ilustrar diferentes metodologias de trabalho. A integração de um módulo de SIGs integrado com a georreferenciarão com GPS dos dados recolhidos no campo, permite a sobreposição de layers cartográficos com temas diversificados e o seu cruzamento permitindo gerar mapas específicos.*

*Os módulos autónomos (cartografia estrutural, de mineralizações e geotécnica), no conjunto abrangem áreas da cartografia com especificidades e métodos de trabalhos distintos e por isso se podem considerar complementares na formação académica dos alunos.*

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

*This UC begins with a general presentation of the Thematic Cartography and the confirmation that the students have the required scientific knowledge and technical skills necessary. If some weakness were identified, a recovery plan will be established.*

*The UC is divided into three autonomous modules which aim to illustrate different methodologies of work This diversity gives students a broad perspective and comprehensive methods and procedures to be followed depending on the mapping objectives to be achieved. The integration of a module of GIS associated with GPS referenced data collected in the field, allows the overlay of cartographic layers with diverse themes and their combination to generate special maps.*

*The autonomous modules (structural, mineralization and geotechnical mapping) together cover the areas of cartography with specificities and working methods rather different and therefore can be considered complementary in regarding the academic training of students.*

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

*Exposição estruturada, exemplificação, resolução de exercícios, visitas de estudo e trabalho de campo complementado com trabalho de gabinete.*

*Preferencialmente os alunos deverão apresentar os resultados recorrendo a um SIG ou então deverão apresentar um relatório final individual constituído por três partes correspondentes a cada um dos módulos da UC.*

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

*Structured exposition, exemplifications, solving geological mapping problems and field work complete with office work.*

*Preferably students should present the results using a GIS otherwise; individual final report consists of three parts corresponding to each of the modules of the PA.*

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

*Considera-se que os métodos de ensino adoptados, constituídos por aulas presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas fundamentais sobre Cartografia Temática (Estrutural, Mineralizações e Geotécnica), complementadas com o trabalho de campo que possibilita ao aluno a possibilidade de adquirir competências na aplicação prática dos princípios básicos utilizados na elaboração de cartas e integração destes dados numa base de dados georreferenciada, são os*

*métodos de ensino mais adequados para alcançar os objectivos definidos para esta Unidade Curricular.*

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

*It is considered that the teaching methods adopted, consisting of face lessons, in order to provide students with the fundamental concepts and techniques on thematic mapping (structural geology, mineralization and geotechnical mapping) , complemented with field work that enable students the possibility of acquire skills in practical application of basic principles used in the preparation of geological maps, and integrating these data into a georeferenced database, according to the objectives to be achieved, are the most appropriate to pursuit of the objectives delineated for this course.*

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

*Bell, F. (2000). Engineering Properties of Soils and Rocks. N.J.: Blackwell Science.*  
*Bowen, R. (1984). Geology in Engineering. London: Elsevier.*  
*Duarte, I.M.R. (1993). Contribuição para a cartografia geotécnica da região de Águeda. (Unpublished M.Sc. Thesis, 2 Vols.). FCT/UNL. Caparica.*  
*Duarte, I.M.R., Nogueira, P., Pinho, A., & Lopes, J. (2010). The use of GIS-tools in regional and urban planning applied to the Águeda region (Portugal). In A. L. Williams, G. M. Pinches, C. Y. Chin, T. J. McMorran, C. I. Massey (Eds). Geologically Active, (pp. 1827–1834). London: CRC Press/Balkema.*  
*Duarte, I.M.R., Pinho, A.B., & Ladeira, F. (2006). The engineering geological mapping applied to regional and urban planning of Águeda region (Portugal). Barcelona.*  
*Griffiths, J.S. (2002) Mapping in Engineering Geology. London: The Geological Society*  
*Milesi, J., Bouchot, V., & Ledru, P. (1997). Cartographie et métallogénie 3D du Massif Central Français. Programme National GéoFrance 3D, Chron. Rech.Min., 3-12*

**Mapa X - Estabilização de Taludes / Slope Stabilization**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Estabilização de Taludes / Slope Stabilization*

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

*António Bastos de Pinho; 18T+18TP+4OT*

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

*João Paulo Almeida Fernandes; 12T+12TP*

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

*Os alunos devem adquirir os conhecimentos necessários para a elaboração de projetos de taludes e de trabalhos de estabilização de taludes, com base nas metodologias utilizadas, quer na Engenharia Geotécnica, quer na Engenharia Natural.*

*Os alunos devem adquirir a capacidade para: i) diagnosticar o problema após a recolha e interpretação dos dados de campo e aplicar o método de cálculo mais adequado para analisar a estabilidade do talude; ii) propor o método de estabilização, tendo em consideração diversos fatores tais como, os meios económicos e materiais disponíveis, a urgência da intervenção ou a gravidade e dimensão da instabilidade do terreno; iii) comunicar as ideias e os conhecimentos científicos de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta Unidade Curricular.*

*Os alunos devem ainda desenvolver competências em sistemas combinados e integrados de técnicas de estabilização, assim como, na previsão do comportamento através do acompanhamento e da instrumentação do talude.*

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

*The students should acquire the basic knowledge necessary for slope design and works of stabilization, consolidation and recovery of slopes, based on methodologies used, whether in Geotechnical Engineering, or in Soil Bioengineering.*

*Students should acquire skills to: i) diagnose the problem of slope instability after the collection and interpretation of the field data and to apply the most adequate method of calculation for the stability analysis; ii) propose the stabilization method taking into account several factors such as costs and materials available, the urgency of intervention or the seriousness and extent of slope instability; iii) communicate the ideas and scientific knowledge in a coherent and logical way on the subjects in the context of this Curricular Unit.*

*Students should develop competencies in combined and integrated stabilization techniques, as well as in predicting the behaviour through instrumentation and monitoring of the slope.*

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Engenharia Geotécnica:*

*Introdução: Breves considerações sobre a metodologia de estudo e tratamento de dados em problemas de estabilidade de taludes; Métodos de análise da estabilidade de taludes.*

*Seleção do projeto de estabilização de taludes terrosos e rochosos.*

*Técnicas de estabilização de taludes terrosos: Modificação da geometria do talude; Drenagem e proteção superficial; Reforço do maciço;*

*Técnicas de estabilização de taludes rochosos: Fragmentação e remoção de blocos; Modificação da geometria do talude; Reforço do maciço); Medidas de redução dos riscos de queda de blocos.*

*Instrumentação e monitorização de taludes: Parâmetros a monitorizar; Tipo de instrumentação.*

*Engenharia Natural:*

*Introdução à Engenharia Natural.*

*Métodos construtivos. Trabalhos preparatórios. Sementeiras. Plantações. Técnicas com herbáceas.*

*Técnicas com lenhosas. Técnicas com associações de vegetais. Métodos de construção combinados.*

*Trabalhos de manutenção.*

*Projeto construtivo.*

*Gestão de estaleiro.*

*Manutenção*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Geotechnical Engineering:*

*Introduction: Fundamentals about the methodology of study and data processing concerning to slope stability problems; Methods of analysis on stability of slopes.*

*Selection of the stabilization design on soil slopes and rock slopes.*

*Stabilization of soil slopes: Modification of slope geometry; Drainage and surface protection; Mass reinforcement.*

*Stabilization of rock slopes: Fragmentation and removal of blocks; Slope geometry modification; Mass reinforcement; Measures to reduce the risk of rockfall.*

*Instrumentation and monitoring of slopes: Parameters to be measured; Type of instrumentation.*

*Soil Bioengineering:*

*Introduction to Soil Bioengineering.*

*Construction methods; Preparatory work: Sowings; Plantations; Techniques with herbaceous.*

*Techniques with woody plants; Techniques with vegetal associations; Combined methods of construction; Maintenance work.*

*Constructive design.*

*Shipyards management.*

*Maintenance.*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer ao aluno os conhecimentos básicos e as técnicas essenciais necessárias ao projeto de taludes de escavação e de aterro, como também, para a atuação com vista à implementação de trabalhos de estabilização, consolidação e recuperação de taludes em terrenos instáveis, com base em métodos e técnicas utilizadas, quer na Engenharia Geotécnica, quer na Engenharia Natural. Além disso, permite a aquisição de competências em sistemas combinados e integrados de técnicas de estabilização, assim como, na previsão do comportamento através do acompanhamento e da instrumentação do talude.*

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

*The syllabus has the main purpose to achieve the objectives proposed for the Course Unit, namely, to provide the student with the basic knowledge and essential techniques necessary for the design of natural and man-made slopes and works of stabilization, consolidation and recovery of slopes in unstable lands based on methods and techniques used, whether in Geotechnical Engineering, or in Bioengineering. It also allows the acquisition of competencies in combined and integrated stabilization techniques, as well as in predicting the behaviour through instrumentation and monitoring of the slope.*

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

*Ensino presencial e à distância. Aulas teóricas e teórico-práticas presenciais, complementadas com atividades de e-learning, palestras e, por vezes, com visitas de estudo a obras de estabilização de taludes.*

*O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas.*

*Durante as aulas teóricas e teórico-práticas, os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais bem como, as metodologias associadas com os tópicos da apresentação. Os materiais letivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de autoavaliação,*

artigos científicos e outra documentação considerada relevante.

*Avaliação: i) Módulo de EG (60% da classificação final na UC): exame final mediante prova escrita ou projeto/monografia; ii) Módulo de EN (40% da classificação final na UC): exame final mediante prova escrita ou projeto; Esta avaliação será complementada com o relatório individual das visitas de estudo e a participação nas aulas.*

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

*Face lessons and e-learning. Theoretical and theoretical-practical face lessons complemented with elearning*

*activities, lectures and the study visits to slope stabilization works.*

*The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies. During the theoretical and theoretical-practical face lessons, the students are encouraged to participate and debate the fundamental concepts as well as the methodologies associated with the presentation topics. The course materials available include the fundamental theoretical concepts, self-assessment exercises, research papers and other relevant documentation.*

*Evaluation:*

*Modulus of Geot. Eng. (60% of the final rating in the Course Unit): a written final exam or a project;*

*Modulus of Soil Bioeng. (40% of the final rating in the Course Unit): a written final exam or a project.*

*This evaluation will be complemented by the individual report of the study visit and the participation in the face lessons.*

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

*Considera-se que os métodos de ensino adotados, constituídos por aulas, na sua maioria presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas fundamentais sobre estabilização de taludes, complementadas com aulas de campo e visitas de estudo a obras de engenharia, que possibilitem ao aluno a possibilidade de adquirir competências na aplicação prática dos princípios básicos na selecção do projecto de estabilização e na utilização da metodologia que lhe permita adaptar-se a diferentes situações, consoante o objectivo a atingir, são os métodos de ensino mais adequados para a prossecução dos objetivos delineados para esta Unidade Curricular.*

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

*It is considered that the teaching methods adopted, consisting mostly of face lessons, in order to provide students with the fundamental concepts and techniques about slope stabilization complemented with lessons and field study visits to engineering works, that enable to the student the possibility to acquire competencies on the practical application of the basic principles in the selection of the slope stabilization design and in the use of the methodology that allows him to adapt to different situations, according to the objective to be achieved, are the most appropriate to pursuit of the objectives delineated for this Course Unit.*

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

*Fernandes, J.P. (1994). Projecto Construtivo em Engenharia Biofísica [Constructive Project in Biophysics Engineering]. Unpublished manuscript, DPAO, Universidade de Évora.*

*González de Vallejo, L., & Ferrer, M. (2011). Geological Engineering. London: CRC Press.*

*Gray, D.H. & Leiser, A.T., (1982). Biotechnical Slope Protection and Erosion Control. N.York: Van Nostrand Reinhold Comp.*

*Nicot, F., & Lambert, S. (2011). Rockfall Engineering (Eds., ISTE). London: Wiley.*

*Ortigão, J.A.R., & Sayao, A.S.F.J. (2004). Handbook of Slope Stabilisation. (Eds.). Heidelberg: Springer.*

*Read, J., & Stacey, P. (2011). Guidelines for Open Pit Slope Design (Eds.). Netherlands: CRC Press.*

*Sauli, G., Cornelini, R., & Preti, F. (2006). Manuale di Ingegneria Naturalística, Sistemazione dei versanti [Handbook of Bioengineering, slope Systematics]. Regione Lazio, Roma.*

*Wyllie, D.C., & Mah, C.W. (2004). Rock Slope Engineering: Civil and Mining (4th ed., based on 3rd ed. by E. Hoek & J. Bray). London: Spon Press.*

### **Mapa X - Tecnologia de Pedreiras / Quarry Technology**

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

*Tecnologia de Pedreiras / Quarry Technology*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 30T + 30PL + 10TC + 20T*

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

*Não aplicável*

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

*Dotar os alunos de conhecimentos relacionados com a indústria extractiva da pedra natural. Os alunos deverão ficar a conhecer perfeitamente os sectores das rochas ornamentais e dos agregados (legislação, ciclos de trabalhos de pedreira, parâmetros de gestão, dimensionamento de unidades extractivas, equipamentos, higiene e segurança industrial). Deverão ainda ter noções sobre Plano de Pedreira, Plano de Lavra e Plano Ambiental de Recuperação Paisagística. Os alunos devem ser capazes de avaliar, propor e aplicar metodologias ligadas à exploração de rochas ornamentais e exploração de agregados, recolher e interpretar de forma crítica informação científica relevante sobre os temas do conteúdo programático, comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta Unidade Curricular. Os conteúdos programáticos capacitam o futuro técnico para assumir cargos de responsabilidade e directorias técnicas.*

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

*Provide students with knowledge related to the mining of natural stone. Students should get to know perfectly the sector of ornamental rocks and aggregates (legislation, cycles quarry work, management parameters and design of mining units, equipment, industrial hygiene and safety). They should also have ideas about Quarry Plan, Mining Plan and Environmental Plan Landscape Recovery. Students should be able to evaluate, propose and implement methodologies related to the ornamental rocks and aggregates exploitation, collect and interpret relevant scientific information on the topics of the curriculum, communicate ideas and scientific knowledge in oral and written form, organized in a coherent and logical way of context affairs of this unit. The contents enable the future engineer to take on positions of responsibility and technical directories.*

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

##### *Teórica*

*I - Enquadramento legal do sector extractivo nacional.*

*II - Enquadramento económico do sector da pedra natural.*

*III - Fases de desenvolvimento de uma pedreira de rocha ornamental.*

*IV - Caracterização do ciclo de trabalhos de pedreira em unidades extractivas de rocha ornamental carbonatada, lousas, granitos e rochas afins.*

*V - Exploração a céu aberto para extracção de agregados. Parâmetros técnicos para dimensionamento de uma unidade extractiva.*

*VI - Caracterização do ciclo de trabalhos de pedreira em unidades extractivas para produção de agregados.*

*VII - Noções para a execução de um Plano de Pedreira. Plano de lavra, PARP e Plano de Segurança e Higiene.*

##### *Prática*

*Exercícios sobre gestão, planificação e diferentes aspectos técnicos.*

*Visitas técnicas a unidades extractivas de produção de rocha ornamental e produção de agregados.*

*Formação Maxam (15h) sobre explosivos industriais e prática em pedreira.*

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

##### *Theoretical*

*I - Legal framework of the national mining sector.*

*II - Economic background of the natural stone sector.*

*III - Development stages of a dimension stone quarry.*

*IV - Cycle characterization quarry works in extractive units carbonated ornamental stone, slates, granite and similar rocks.*

*V – Open pit aggregate exploitation. Technical parameters for design of a mining unit.*

*VI - Cycle quarry works characterization in extractives units for the production of aggregates.*

*VII - Introduction for executing a quarry plan. Mining plan, PARP and Health and Safety Plan.*

##### *Practice*

*Exercises about management, planning and various technical aspects.*

*Technical visits to extractive units producing dimension stone and aggregates production.*

*Internship in quarry (where available).*

*MaxamPor training (15 hours) on industrial explosives and practice in quarry.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são projectados com o objectivo de ministrar conhecimentos aos alunos sobre todos os trabalhos desenvolvidos na indústria extractiva, particularmente de carácter a céu aberto, e relativo à produção de agregados e de rocha ornamental*

de diferentes litologias.

Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria extractiva, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de chefia e directorias técnicas.

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

*The syllabus of this curricular unit are designed with the aim to manage knowledge to the students about all the work done in the extractive industry, particularly in the open pit quarries, and on the production of aggregates and dimension stone of different lithologies.*

*The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the extractive industry in order to enable him to assume leadership positions and techniques directories.*

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

*Explicação em sala de aula das componentes teórica e teórico-prática, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.*

*Métodos de avaliação: Avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in the classroom of theoretical and theoretical-practical components, technical visits and internship when applied.*

*Evaluation methods: evaluation of a monography and / or internship report on industrial practice, when applied and / or exam.*

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

*Sendo as visitas técnicas às pedreiras em actividade, fundamentais para a assimilação dos conhecimentos, estes são previamente ministrados em sala de aula, realizando-se a exposição dos conteúdos programáticos em simultâneo com a apresentação e caracterização das unidades extractivas a visitar.*

*O alinhamento dos temas foi projectado de forma lógica, com base no ciclo de trabalhos de pedreira, para melhor compreensão por parte dos alunos.*

*Sendo de grande importância a aplicação de explosivos na actividade extractiva de massas minerais, o protocolo que o Departamento de Geociências possui com a fábrica de explosivos MaxamPor, possibilita aos alunos usufruírem de uma acção de formação naquela unidade, terminando com uma componente prática numa pedreira de produção de agregados.*

*Sempre que possível, promovem-se estágios de curta duração em unidades extractivas, sendo excepcionalmente útil para a aprendizagem dos alunos.*

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

*Being the technical visits to quarries in operation, essential for the assimilation of knowledge, these are previously were taught in the classroom, carrying out exposure of the syllabus together with the presentation and characterization of extractive units to visit.*

*The sequence of topics is designed logically, based on the quarry works cycle for better understanding by the students.*

*Being of great importance the application of explosives in quarrying of mineral bodies, the protocol the Department of Geosciences of Évora University has with MaxamPor explosives factory, enables students to take advantage of a training course in that unit, ending with a practical component in a quarry production of aggregates.*

*Whenever possible, we promote short internships in extractive units, exceptionally useful for student learning.*

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

*Alonso, J., Gómez, J. & Herbert, J. (2013). Perforación y voladura de rocas en minería. E.T.S. Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1995). Manual de rocas ornamentales, prospección, exploración, elaboración, colocación. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, LOEMCO.*

*Jimeno, E. L., Jimeno, C. L. & Carcedo, A. (1995). Drilling and blasting of rocks. CRC Press, 1995.*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1998). Manual de áridos, prospección, exploración y aplicaciones. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, LOEMCO.*

*Moura, A. (2000). Granitos e rochas similares de Portugal. Instituto Geológico e Mineiro, Ministério da Economia.*

*Moura, A. et al (2007). Mármore e calcários ornamentais portugueses. INETI.*

*Rustan, A. (ed. lit.) et al (2010). Mining and rock construction technology desk reference: rock mechanics, drilling & blasting. London: CRC Press.*

Vidal, F., Azevedo, H. & Castro, N. (2014). *Tecnologia de rochas ornamentais – pesquisa, lavra e beneficiamento. CETEM.*

## Mapa X - Tecnologia de Argilas/ Clays Technology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Tecnologia de Argilas/ Clays Technology*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 30 T + 30 PL + 2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Dotar os alunos de conhecimentos relacionados com a sistemática dos minerais argilosos, produção e utilização industrial de argilas. Compreender os processos de géneses dos minerais argilosos.*

*Os alunos deverão ainda adquirir conhecimentos relacionados com os métodos de caracterização física e química das argilas.*

*Os alunos devem ser capazes de aplicar as diferentes técnicas de caracterização tecnológica das argilas para aplicação na indústria cerâmica, assim como interpretar os resultados da investigação científica e aplicação tecnológica implementada.*

*Recolher e interpretar de forma crítica informação científica relevante sobre os temas do conteúdo programático. Fomentar a investigação científica na área.*

*Comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta unidade curricular, para especialistas ou não especialistas.*

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

*Endow the students with knowledge about mineral clays classification, production and industrial applications. Understand the processes of genesis of clay minerals.*

*Students should acquire knowledge about clays characterization by means of physical and chemical methods.*

*Students should be able to apply different techniques for clays technological characterization, for application in the ceramic industry and interpret the results of scientific research and technological application implemented.*

*Collect and interpret critically relevant scientific information on the topics of the syllabus. Promote scientific research in the area.*

*Communicate ideas and scientific knowledge, oral and written form, organized in a coherent and logical issue about the scope of this curricular unit, for specialists and no specialists.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Teórica*

*I - Breves Noções Sobre a Indústria Extractiva de Argilas em Portugal*

*II – Sistemática dos Minerais Argilosos*

*III – Génese dos Minerais Argilosos e das Argilas*

*IV - Principais Propriedades com Vista a Aplicações Industriais das Argilas*

*V – Processos de Beneficiação de Argilas*

*VI – Aplicações Industriais*

*VII - Técnicas e métodos analíticos utilizados no estudo de minerais argilosos e argilas*

*Prática*

*Ensaios laboratoriais.*

*- Análise granulométrica; aplicação da Lei de Stokes e método da centrifugação;*

*- Capacidade de troca catiónica (CTC);*

*- Teor em humidade; perde ao rubro;*

*- pH;*

*- Limites de consistência;*

*- Superfície específica;*

*- Densidade;*

*- Ensaios de retracção*

*- Expansibilidade;*

*- Absorção de óleo;*

*- Azul de metileno (capacidade de absorção);*

*- Aptidão à extrusão e trabalhabilidade;*

- Resistência mecânica à flexão;
- Ensaios de reologia;
- Cor;
- Determinação da retracção linear;
- Aspecto do provete após tratamento térmico;
- Dilatometria.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

##### *Theoretical:*

- I – Brief notions about the clays extractive industry in Portugal*
- II – Clays minerals classification;*
- III – Origins of clays minerals and clays deposits;*
- IV – Principal properties with a view to industrial applications of clays;*
- V – Clays processing and improvement processes;*
- VI – Industrial applications;*
- VII – Analysis techniques and methods used in the study of clays and clays minerals;*

##### *Practice:*

##### *Laboratory work:*

- *Granulometric analysis; Application of Stokes Law and the centrifugation method;*
- *Cationic change capacity;*
- *Moisture content; lost on ignition;*
- *pH;*
- *Consistency limits;*
- *Specific surface;*
- *Density;*
- *Retraction tests;*
- *Expansibility;*
- *Oil absorption;*
- *Blue methylene;*
- *Workability and extrusion aptitude;*
- *Mechanical resistance to flexion;*
- *Rheological tests;*
- *Colour;*
- *Aspect of samples after thermic treatment;*
- *Dilation test.*

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

*Os conteúdos programáticos estão ajustados aos objectivos da unidade curricular, pretendendo-se que os alunos fiquem com conhecimentos sobre os diferentes tipos de argilas e suas aplicações industriais.*

*Devido à importância da aplicação das argilas nos diferentes sub-setores da indústria cerâmica, o conteúdo programático contempla uma forte componente nesta área.*

*Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a aplicação industrial das argilas, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de chefia e directorias técnicas.*

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

*The syllabuses are adjusted to the objectives of the course, the objective being that students become knowledgeable about clays and industrial applications.*

*Due to the importance of application of clays in the different sub-sectors of the ceramic industry, the curriculum includes a strong component in this area.*

*The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the industrial clays applications in order to enable him to assume leadership positions and techniques directories.*

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

*Explicação em sala de aula das componentes teórica e teórico-prática, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.*

*Métodos de avaliação: Avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in the classroom of theoretical and theoretical-practical components, technical visits and internship when applied.*

*Evaluation methods: evaluation of a monography and / or internship report on industrial practice, when applied and / or exam.*

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

*Pretende-se privilegiar a componente prática e o contacto com a actividade industrial.*

*Toda a componente prática realizada em sala de aula tem como base a prática industrial.*

*Todas as visitas a unidades extractivas são precedidas de apresentação e enquadramento da actividade, de forma pormenorizada.*

*O aluno deve apresentar dois relatórios detalhados: um sobre os ensaios de caracterização física e química das argilas e outro sobre os ensaios de caracterização tecnológica de aplicação cerâmica.*

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

*It is intended to focus on the practical component and contact with industrial activity.*

*All the practical component done in the classroom is based on industrial practice.*

*All visits to mining units are preceded by the presentation and framing of the activity in detail.*

*The student must submit two detailed reports: one on the testing of physical and chemical characterization of clays and other about the technological characterization tests in ceramic application.*

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

*Clay Minerals; Mineralogical Society of Great Britain and The Mineralogical Society of America.*

*Fancinani, E. (1993). Tecnológis cerámica, los ladrillos. Faenza Editrice Iberica S.L.*

*Gomes, C. F. (1979). Raios X no estudo dos materiais. Universidade de Aveiro.*

*Gomes, C. (1988). Argilas, o que são e para que serve. Fundação Calouste Gulbenkian.*

*Gomes, C. (1990). Minerais Industriais, matérias primas cerâmicas. Instituto Nacional de Investigação Científica.*

*Grade, J. & Moura, A. C. (1985). Catálogo das argilas portuguesas utilizadas na indústria cerâmica.*

*Ministério da Indústria e Energia, Direcção Geral de geologia e Minas.*

*Santos, P. S. (1989). Ciência e tecnologia de argilas. Editora Edgard Blucher Lda.*

*Velho, J., Gomes, C. G. & Romariz, C. (1998). Minerais industriais, geologia, propriedades, tratamento, aplicações, especificações, produções e mercados. Gráfica de Coimbra.*

**Mapa X - Rochas Industriais e Ornamentais/ Ornamental and Industrial Rocks**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Rochas Industriais e Ornamentais/ Ornamental and Industrial Rocks*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 15T + 10TP + 24TC + 2OT*

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

*Joaquim Luís Galego Lopes; 12TP*

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 8TP*

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

*Dotar os alunos de:*

*- Conhecimentos relacionados com a transformação e beneficiação de rochas ornamentais, agregados, minérios metálicos e não metálicos;*

*- Capacidade para avaliar e caracterizar unidades de transformação de rochas ornamentais, linhas de britagem e unidades de concentração de minérios;*

*- Conhecimentos relacionados com a caracterização física, química e mecânicas dos diferentes tipos pétreos, quer do sector das rochas ornamentais, quer do sector de produção de agregados;*

*- Capacidade para, interpretar e executar as diferentes Normas Europeias relacionadas com os ensaios de caracterização e marcação CE;*

*- Comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta unidade;*

*Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade e directorias técnicas.*

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

*Provide students with:*

*- knowledge related to the transformation and improvement of ornamental stones, aggregates, metallic and non-metallic ores;*

*- capacity to assess and characterize processing plants of ornamental rocks, crushing lines and ore*

concentration units;

- knowledge related to the physical, chemical and mechanic characterization of different kinds of rocks, either of the ornamental stone sector and the aggregates production sector;
  - capacity to interpret and execute the various European Norms relating to the characterization tests and CE marking;
  - communicate scientific ideas and knowledge in oral and written form, organized in a coherent and logical way about under the affairs of this unit.
- The syllabus enables students to have a diversity of in order to enable him to assume positions of responsibility and technical directories.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Teórica*

1 – Introdução

- Enquadramento nacional e mundial das rochas ornamentais, agregados e minérios; variedades, comércio e indústria. Definições, ocorrências e aplicações.

*Rochas Ornamentais*

2- Transformação de mármore, calcários, granitos e xistos como rochas ornamentais (processos e equipamentos)

*Agregados e Minérios*

3- Caracterização da operação de concentração (rendimento ponderal, recuperação, grau de libertação e teor dos concentrados)

4- Produção de agregados e minérios (processos e equipamentos)

*Prática*

1 - Dimensionamento de fábricas de transformação de rochas ornamentais

2- Dimensionamento de linhas de britagem.

3 - Ensaios de caracterização de agregados (Marcação CE):

4 – Visitas técnicas a serrações de rochas ornamentais, linhas de britagem e lavarias.

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*Theoretical*

1. Introduction

- National and global framework of ornamental stones, aggregates and ores; varieties, trade and industry. Definitions, occurrences and applications.

*Dimension Stones*

2- Transformation of marble, limestone, granite and schist as ornamental rocks (processes and equipment):

*Aggregates and Ores*

3- Characterization of concentration (ponderal yield, recovery, degree of release and content of concentrate).

4- Production of aggregates and ores (processes and equipment).

*Practice*

1 - Design of ornamental stones transformation plants

2- Design of crushing lines.

3 - Aggregates characterization tests (European Standard):

4 – Technical visits to ornamental stones factories, crushing lines and ores concentration units.

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

Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são projectados com o objectivo de ministrar conhecimentos aos alunos sobre todos os trabalhos desenvolvidos na indústria transformadora, nos três subsectores contemplados (produção de agregados, produção de rochas ornamentais e concentração de minérios metálicos e não metálicos).

Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria transformadora de matérias-primas minerais, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade nas unidades transformadoras.

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

The syllabus of this curricular unit are designed with the aim of provide knowledge to the students about all the work done in the manufacturing industry and processing of mineral raw materials in the three contemplated sub-sectors (production of aggregates, production of ornamental rocks and concentration of minerals metallic and non-metallic).

The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the manufacturing of mineral raw materials in order to enable him to assume positions of responsibility in manufacturing units.

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

*Explicação em sala de aula das componentes teórica e teórico-prática, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.*

*Métodos de avaliação: Avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in the class room of theoretical and theoretical-practical components, technical visits and internship when applied.*

*Evaluation methods: monography, oral presentation and / or internship report on industrial practice, when applied and / or exam.*

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

*Sendo as visitas técnicas às diferentes unidades de transformação, fundamentais para a assimilação dos conhecimentos, estes são previamente ministrados em sala de aula, realizando-se a exposição dos conteúdos programáticos em simultâneo com a apresentação e caracterização das unidades transformadoras a visitar.*

*A complexidade existente nos processos de fragmentação, classificação e concentração de minérios, torna particularmente importante as visitas técnicas às lavarias das minas que produzem concentrados de elementos metálicos.*

*O alinhamento dos temas foi projectado de forma lógica, com base no ciclo de tratamento de minérios, para melhor compreensão por parte dos alunos.*

*Sempre que possível, promovem-se estágios de curta duração em unidades transformadoras, sendo excepcionalmente útil para a aprendizagem dos alunos.*

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

*Being the technical visits to different processing plants, essential for the assimilation of knowledge, these are previously taught in the classroom, carrying out exposure of the syllabus together with the presentation and characterization of the processing units to visit.*

*The existing complexity in the processes of fragmentation, classification and concentration of minerals raw-materials, makes it particularly important technical visits to processing units in mines where producing concentrates of metallic elements.*

*The sequence of topics is designed logically, based on the processing works cycle for better understanding by the students.*

*Whenever possible, we promote short internships in processing units, exceptionally useful for student learning.*

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

*Denver Equipment Company (ed. lit.) (1962). Mineral processing flowsheets (Denver modern mineral processing flowsheets).*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1995). Manual de rocas ornamentales, prospección, exploración, elaboración, colocación. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1998). Manual de áridos, prospección, exploración y aplicaciones. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Moura, A. (2000). Granitos e rochas similares de Portugal. Instituto Geológico e Mineiro, Ministério da Economia.*

*Moura, A. et al (2007). Mármore e calcários ornamentais portugueses. INETI.*

*Taggart, A. F. (1945). Handbook of mineral dressing ores and industrial minerals. New York: John Wiley and Sons, Inc.*

*Telsmith, Inc. (ed. lit.) (2011). Mineral processing handbook.*

### Mapa X - Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry*

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

*Rita Maria Ferreira Fonseca; 30T + 20 PL + 2OT*

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

*José António Paulo Mirão; 6 PL*

*Patrícia Sofia Martins Moita; 4PL*

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

*Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na superfície da crosta  
Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na interface Geoesfera – Hidrosfera-  
Biosfera  
Compreender e diagnosticar os principais mecanismos de meteorização das rochas  
Conhecer o comportamento dos poluentes nos solos e sistemas aquáticos  
Conhecer metodologias de remediação de solos, sedimentos e água subterrânea contaminados  
Aprendizagem de técnicas analíticas usadas para caracterização da contaminação de meios poluídos  
(solos, sedimentos e águas).*

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

*General knowledge of the active geochemical processes on the Earth surface.  
General knowledge of the active geochemical processes on the interface Geosphere-Hydrosphere-  
Biosphere.  
Capacity to diagnose the main mechanisms of rocks weathering.  
Knowledge of the behavior of the pollutants in natural soils and aquatic systems.  
Knowledge of the remediation methodologies of contaminated soils, sediments and groundwater  
Learning the analytical technics to characterize the contamination of polluted environments (soils,  
sediments and water).*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução ao estudo de metais em ambientes contaminados*
- 2. Estrutura e Composição Química da Terra*
- 3. A geoquímica na interacção de geoesferas*
- 4. Geoquímica e solubilidade dos elementos*
- 5. Geoquímica dos mecanismos de meteorização*
- 6. Processos de óxido-redução: Ambientes sedimentares, pH e Eh, interpretação de diagramas pH-Eh*
- 7. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais*
- 8. Geoquímica de sedimentos aquáticos: sedimentos de rios e lacustres: composição mineralógica, geoquímica dos elementos maiores e elementos metálicos interacção sedimento-água.*
- 9. Geoquímica Ambiental de metais potencialmente tóxicos: origens dos metais (antropogénicos e naturais), mobilidade e destino dos metais em ambientes naturais, casos de estudo de poluição “natural”*
- 10. Formas de poluição dos meios: acidificação, oxidação, excesso de nutrientes, organismos patogénicos e toxinas.*
- 11. Métodos de remediação de meios contaminados*
- 12. Métodos analíticos para o estudo geoquímico de ambientes contaminados*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Introductory study of metals in contaminated environments*
- 2. Structure and chemical composition of Earth*
- 3. Geochemistry in the interaction of geospheres*
- 4. Geochemistry and the solubility of elements*
- 5. Geochemistry of weathering*
- 6. Oxide-reduction process: sedimentation and pH and Eh, Interpretation of Eh-pH diagrams*
- 7. Sorption and ionic exchange on the surface of minerals.*
- 8. Geochemistry of aquatic sediments: river and lake sediments: mineralogical composition, geochemistry of major and metallic elements.*
- 9. Environmental Geochemistry of potentially toxic metals: metals sources (anthropogenic and natural), mobility and fate of metals in natural environments, cases studies of “natural” pollution”.*
- 10. Pollution forms of natural environments: acidification, oxidation, nutrients in excess, pathogenic organisms and toxins.*
- 11. Methods of remediation of contaminated environments.*
- 12. Analytical methods for the geochemical study of contaminated environments.*

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

*Os 12 pontos do programa permitirão compreender os processos geoquímicos superficiais, nomeadamente no que concerne às interacções entre as diferentes esferas da Terra e compreender os mecanismos de meteorização e comportamento de poluentes. Permite igualmente conhecer diversas técnicas de remediação e sua aplicação em meios contaminados e a experiência e contacto com diversas técnicas analíticas para a caracterização geoquímica desses meios.*

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

*The 12 points of the syllabus will allow the understanding of the processes of the geochemical surface, particularly regarding the interactions between the different Earth spheres and the understanding of the mechanisms of weathering and behavior of pollutants. Also enable the knowledge and application of several remediation methodologies and the experience and contact with various analytical technics needed to the geochemical characterization of polluted environments.*

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

*O ensino envolverá aulas teóricas e aulas práticas. Nas primeiras são fornecidos os princípios que permitirão compreender os comportamentos e mecanismos geoquímicos de ambientes naturais. Nas aulas práticas os alunos farão trabalhos laboratoriais em diversos materiais geológicos (solos, sedimentos e águas) com utilização de diversas técnicas de preparação de amostras, de extração e digestão e de análise de elementos químicos com utilização de diversos equipamentos analíticos. A avaliação será efectuada através da realização de um relatório sobre a componente laboratorial (30%), da escrita de um trabalho teórico-prático sobre um tema relacionada com a matéria lecionada, na forma de um artigo científico (60%) e sua apresentação oral (10%).*

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

*Teaching involves lectures and practical classes. In the lectures it will be teach the principles for understanding the geochemical behavior and mechanisms of natural environments. In the Practical classes students will do laboratorial works in several geological materials (soils, sediments, water) using several technics of samples preparation, extraction and digestion and analysis of chemical elements using various analytical equipments.*

*The evaluation will consider a laboratory report (30%), a theoretical and practical work on a topic taught in class, written as a scientific paper (60%) and oral presentation (10%).*

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

*Os diferentes modos de ensino (aulas teóricas e aulas práticas) são utilizados como forma de permitir leccionar conceitos de mineralogia e geoquímica para a atingir os objectivos propostos.*

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

*The different modes of teaching (lectures and practical classes) are used as a means of enabling the teaching concepts of mineralogy and geochemistry to achieve the objectives.*

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

*Albarède, F. (1996). Introduction to Geochemical Modeling. Cambridge, UK: Cambridge University Press.*  
*Eby, G.N. (2004). Principles of Environmental Geochemistry. BrooksCole.*  
*Hooda, P. S. (2010). Trace elements in soils. Chichester: Wiley.*  
*Kabata-Pendias, A. (2001). Trace elements in soils and plants. 3rd. ed., CRC Press.*  
*Krauskopf, K. B., & Bird, D. K. (1995). Introduction to geochemistry, McGraw-Hill.*  
*Langmuir, D. (1996). Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall.*  
*Reible, D., & Lanczos, T. (2007). Assessment and remediation of contaminated sediments, Vol. 73, Springer Science & Business Media.*  
*Hamblin, W. & Christiansen, E. (2004). Earth Dynamic Systems. Prentice Hall.*  
*Siegel, F. (2002). Environmental geochemistry of potentially toxic metals. Springer Verlag.*  
*Sparks, D. L. (1995). Environmental Soil Chemistry. San Diego, California: Academic Press Inc.*  
*Tack, F. M. (2010). Trace elements: General soil chemistry, principles and processes. Chippenham, UK: Blackwell Publishing Ltd*

### Mapa X - Economia de Recursos Naturais / Natural Resources Economics

#### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Economia de Recursos Naturais / Natural Resources Economics*

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

*Rui Manuel Estanco Junqueira Lopes; 45TP + 2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Objectivos da unidade curricular:*

*Os objectivos são dar aos alunos uma perspectiva da teoria económica dos recursos naturais.*

*Competências a adquirir:*

*As competências a desenvolver são: Domínio das formalizações e modelizações microeconómicas; Compreensão do funcionamento da actividade económica relacionada com recursos naturais, seu enquadramento temporal e espacial, bem como social, histórico e jurídico;*

*Capacidade de situar a exploração económica dos recursos naturais nas suas dimensões espaciais, local, regional, nacional e internacional, possibilitando futura inserção em organismos económicos a esses níveis;*

*Capacidade de análise crítica do conteúdo e efeitos das políticas relacionadas com os recursos naturais.*

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

*Objective of the course:*

*The objectives are to supply to students a perspective of economic theory of natural resources.*

*Expected learning outcomes and competences to be acquired:*

*The expected learning outcomes and competences are: Capacity of microeconomic formalization and modelling; Capacity to place the economic exploitation of natural resources in its spatial, local, regional, national and international dimensions; Understanding the operation of the economic activity of natural resources, its time and space framework, as well as its social, historical and legal aspects; Capacity of critical analysis of the contents and policies related to environment.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Exploração Económica dos Recursos Naturais*
- 2. Gestão dos Recursos Naturais Renováveis*
- 3. Gestão Económica das Pescarias*
- 4. Gestão Económica das Florestas*
- 5. Gestão Económica e Distribuição de Recursos Hídricos*
- 6. Gestão dos Recursos Naturais Esgotáveis*
- 7. Economia e Ambiente*

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1. Economic Exploitation of Natural Resources*
- 2. Management of Renewable Natural Resources*
- 3. Economic Management of Fisheries*
- 4. Economic Management of Forests*
- 5. Economic Management of Water Resources*
- 6. Economic Management of Exhaustible Resources*
- 7. Economics and Environment*

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

*As diferentes componentes do programa satisfazem na plenitude os objectivos propostos de capacitação dos alunos em termos de análise económica dos recursos naturais.*

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

*The different components of the program meet the objectives proposed of training of students in terms of economic analysis of natural resources.*

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

*Métodos de ensino:*

*Exposição de conceitos teóricos. Discussão de temas que ilustrem e consolidem os conceitos teóricos.*

*Métodos de avaliação:*

*A avaliação consiste de um trabalho escrito ou exame final.*

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

*Teaching methods:*

*Exposition of theoretical concepts. Discussion of subjects that illustrate and consolidate of theoretical concepts.*

*Assessment methods:*

*The evaluation is a written essay or a written exam.*

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

*A metodologia de ensino baseada em lições teóricas e discussão dos temas que ilustrem e consolidem os conceitos apresentados permite dotar os estudantes de conhecimentos técnicos e científicos e estimular a sua capacidade para conceber de forma independente as abordagens adequadas à resolução de problemas que são colocados na área científica da disciplina. A avaliação estimula a aprendizagem e o incentivo à produção crítica de conhecimentos.*

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

*The teaching methodologies based on theoretical lessons and the discussion of topics that illustrate and consolidate the concepts presented, provide students with technical and scientific knowledge and stimulate their ability to independently devise appropriate approaches to solving problems that are placed in the scientific area of this discipline. The evaluation stimulates learning and encourages the production of critical knowledge.*

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

*Junqueira Lopes, R. (1985). L'Economie des Ressources Renouvelables [The Renewable Resources Economy]. Paris: Ed. Economica.*  
*Perman, R., Yue, M., McGilvray, J., Common, M. (1996). Natural Resources & Environmental Economics. UK: Pearson Education Ltd.*  
*Suris, J., Varela, M. (1995). Introducción a la Economía de los Recursos Naturales, [Introduction to the Economy of the Natural Resources]. Madrid: Editorial Civitas.*  
*Kneese A. K. (1995). Natural Resource Economics. New Horizons in Environmental Economics, Series In Wallace E. Oates, Edward Elgar (Eds.).*  
*Pearce, D., Turner, R. (1990). Economics of Natural Resources and the Environment. Harvest Wheatsheat.*  
*Hussen, A.M. (2000). Principles of environmental economics. London: Routledge.*

**Mapa X - Segurança e Higiene no Trabalho / Safety and Health at Work**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Segurança e Higiene no Trabalho / Safety and Health at Work*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 30T + 30PL + 1OT*

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

*Não aplicável*

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

*Segurança Industrial*

- a) Identificar os riscos para a segurança física dos trabalhadores;*
- b) Estudar e propor medidas de prevenção de acidentes;*
- c) Fazer aplicar na empresa a legislação;*
- d) Implementar um sistema de estatísticas de acidentes de trabalho;*
- e) Analisar e compreender as evoluções da sinistralidade do trabalho;*
- f) Elaborar programas de prevenção de acidentes de trabalho;*
- g) Organizar uma equipe de combate aos incêndios;*
- h) Propor a adopção de medidas de prevenção e protecção contra o fogo.*

*Higiene no Trabalho*

- a) Identificar e realizar medições para determinação do risco de exposição aos agentes físicos e químicos;*
- b) Colaborar na determinação da etiologia de doenças profissionais;*
- c) Interpretar os resultados dos estudos efectuados e propor medidas de prevenção;*
- e) Colaborar na definição das especificações dos materiais e equipamentos de protecção colectiva e individual;*
- f) Dar pareceres sobre as condições de trabalho;*
- g) Estudar e fazer aplicar na empresa a legislação.*

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

*Industrial Safety*

- a) Identify risks to physical safety;*
- b) To study and propose accident prevention measures;*

- c) Enforce application of the company's legislation;
- d) Implement a system of work accident statistics;
- e) To analyze and understand the developments of accidents at work;
- f) Develop prevention of accidents at work programs;
- g) Organize a team of fighting fires;
- h) To propose the adoption of measures of prevention and protection against fire.

**Industrial Health**

- a) Identify and carry out measurements to determine the risk of exposure to physical and chemical agents;
- b) Cooperate in determining the etiology of work diseases;
- c) Interpret the results of the studies and propose preventive measures;
- e) Collaborate in defining the specifications of collective and individual protection materials and equipments;
- f) Provide advice on working conditions;
- g) Study and ensure application of the company legislation.

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1 – Regime jurídico dos acidentes de trabalho.
- 2 – Análise de riscos.
- 3 – Aspectos administrativos e organizacionais relacionados com a higiene e segurança.
- 4- Auditorias Técnicas de Segurança no Trabalho.
- 5 – Higiene Industrial.
- 5.1 – Riscos Químicos (sólidos, líquidos, gasosos e vapores).
- 5.2– Riscos físicos (ruído, térmico / ventilação, vibrações).
- 6 – Ventilação.
- 7 - Segurança Industrial.
- 7.1– Riscos eléctricos.
- 7.2- Incêndios.
- 7.3 – Ergonomia / cargas e movimentação.

**6.2.1.5. Syllabus:**

- 1 –Works accidents legislation.
- 2 - Risk analysis
- 3 - Administrative and organizational aspects related to health and safety.
- 4 - Security at work Technical Audits at safety
- 5 - Industrial Health
- 5.1 - Chemical Hazards (solids, liquids, gaseous and vapors)
- 5.2- Physical risks (noise, thermal / ventilation, vibrations)
- 6 – Ventilation
- 7 - Industrial Safety
- 7.1- Electrical hazards
- 7.2- Fire
- 7.3 - Ergonomy / loads and handling.

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular foram projectados no sentido de transmitir aos alunos um conhecimento aprofundado de todos os parâmetros envolvidos na segurança e higiene dos trabalhadores, particularmente aqueles que laboram na indústria extractiva quer seja em unidades a céu aberto, quer seja em explorações subterrâneas.*

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

*The syllabus of this curricular unit have been designed in order to give students a thorough understanding of all parameters involved in the health and safety of workers, particularly those who work in the mining industry either in open pit units, whether by underground mining.*

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

*Explicação em sala de aula, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.  
Métodos de avaliação: avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in classroom, technical visits and internship when applied.  
Evaluation methods: evaluation of a monography and / or internship report on industrial practice, when applied and / or examen.*

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

*O programa é fundamentalmente teórico, pretendendo-se transmitir aos alunos as noções básicas sobre higiene e segurança industrial.*

*O alinhamento dos temas foi projectado de forma lógica, com base em todos os parâmetros envolvidos na higiene e segurança na indústria extractiva mineral, para melhor compreensão por parte dos alunos.*

*Sempre que possível, promovem-se estágios de curta duração em unidades extractivas, sendo excepcionalmente útil para a aprendizagem dos alunos.*

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

*The program is primarily theoretical, and is intended to give students the basics notions of industrial health and safety.*

*The alignment of topics is designed logically, based on all parameters involved in health and safety in mineral extractive industry, for better understanding by the students.*

*Whenever possible, we promote short internships in extractive units, exceptionally useful for student learning.*

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

*Jimeno, C. L., Jimeno, E. L. & Carcedo, A. (1995). Drilling and blasting of rocks; Geomining Technology Institute of Spain.*

*Jimeno, C. L. et al (1998). Aridos, manual de prospección, explotación y aplicaciones; E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Jimeno, C. L. et al (2009). Manual de rocas ornamentales, prospección, exploración, elaboración, colocación. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Leite, J. & Almeida, F. (1987). Legislação do trabalho, Coimbra Editora, Lda..*

*Macedo, R. (1988). Manual de higiene do trabalho na indústria. Fundação Calouste Gulbenkian.*

*Marques, A. J. (1980). Manual de captação de poeiras nos locais de trabalho, Liv. Bertrand.*

*Miguel, A. S. (1989). Manual de higiene e segurança do trabalho. Porto Editora.*

*Pereiras, S., Guerreiro, H., Leitão, A. (1999). Sector das pedras naturais; manual de prevenção. Instituto de Desenvolvimento e Inspeção das Condições de Trabalho.*

**Mapa X - Recursos Energéticos/ Energetic Resources**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Recursos Energéticos/ Energetic Resources*

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

*Pedro Miguel Madureira Pimenta Nogueira; 6T + 2OT*

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

*Jorge Manuel Costa Pedro; 39T*

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

*Pretende-se que os alunos conheçam as teorias a génese dos recursos minerais energéticos, possibilitando a aquisição de:*

*- Conhecimentos genéricos sobre a relação entre os recursos energéticos, a sociedade e a economia mundial.*

*- Conhecimentos específicos sobre a génese, migração, concentração e exploração de combustíveis fósseis (Carvão, Petróleo e Gás) convencionais e não convencionais.*

*- Conhecimentos sobre a génese e exploração de recursos nucleares.*

*- Conhecimentos sobre a génese e exploração de recursos geotérmicos.*

*Os alunos desenvolvem competências que permitam investigar e compreender a ocorrência recursos minerais energéticos, bem como os métodos de prospeção utilizados, a sua exploração e a aplicabilidade.*

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

*It is intended that the students knows the theories about the genesis of mineral energy resources, that allows:*

*- Generic knowledge about the relationship between energy resources, society and global economy.*

*- Specific knowledge about the genesis, migration, concentration and exploitation of fossil fuels (Coal, Oil and Gas) conventional and unconventional.*

- Knowledge about the genesis and exploitation of nuclear resources.  
- Knowledge about the genesis and exploitation of geothermal resources.  
The students develop skills that allows investigate and understand the occurrence of mineral energy resources, the prospecting methods used and their exploration and utilization.

#### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Recursos energéticos e sociedade.  
Recursos energéticos e economia.  
Carvão: Génese, tipologias e exploração.  
Hidrocarbonetos (Petróleo e Gás): Génese, migração e acumulação.  
Hidrocarbonetos não convencionais.  
Hidratos de metano.  
Recursos nucleares: Génese e exploração.  
Recursos geotérmicos: Génese e exploração.  
O futuro da energia.*

#### 6.2.1.5. Syllabus:

*(Energy resources and society.  
Energy resources and economy.  
Coal: Genesis, typologies and exploitation.  
Hydrocarbons (oil and gas): Genesis, migration and accumulation.  
Unconventional hydrocarbons.  
Methane hydrates.  
Nuclear resources: Genesis and exploitation.  
Geothermal resources: Genesis and exploitation.  
The future of energy.*

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

*Os conteúdos programáticos permitem que os alunos contactem com as diversas vertentes dos recursos minerais energéticos, desde a génese à exploração, de forma a compreender e valorizar o aproveitamento dos recursos minerais energéticos essenciais para a sociedade atual.*

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

*The syllabus allow students to contact with the main issues of mineral energy resources, from genesis to exploration, in order to understand and valorizing the use of mineral energy resources crucial to modern society.*

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

*Nas aulas teóricas os alunos contactam com os modelos genéticos sobre recursos minerais energéticos, seguindo-se um período de discussão com participação plena e ativa dos alunos. A orientação tutorial é efetuada através da plataforma Moodle (e-learning), que também funciona como fórum de discussão sobre os temas abordados nas aulas teóricas. Cada aluno realiza um trabalho de revisão (monografia) sobre recursos energéticos. Para o efeito, será utilizada a plataforma b-on (Biblioteca do Conhecimento Online) para pesquisa bibliográfica e a plataforma Moodle para a orientação no referido trabalho. As aulas serão apresentadas por membros do corpo docente da Universidade de Évora, sendo ocasionalmente convidados especialistas externos para lecionar tópicos específicos sob a forma de seminários. Avaliação é realizada com base na participação nas aulas teóricas e no fórum de discussão (20%), na redação do trabalho de revisão (50%) e sua apresentação oral (30%).*

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

*In the lectures the students contact it with the genetic models of mineral energy resources, followed by a period of discussion with full and active students participation. The tutorial orientation is done through the Moodle platform (e-learning), which also work as a forum about the topics covered in the lectures. Each student do a review work (monograph) on energy resources. For this purpose, it will be used to b-on platform (Online Knowledge Library) for searching and Moodle platform for work supervision. The classes will be presented by members of the University of Évora, occasionally being invited guest speakers to teach specific topics as seminars. The evaluation will consider the participation in lectures and forums (20%), the writing of a review work (50%) and its oral presentation (30%).*

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

*Durante as aulas procurar-se-á aprofundar as questões colocadas, de uma forma realista, de modo a ajudar os alunos a compreender a génese dos recursos minerais energéticos e a executar as tarefas necessárias para realizarem com sucesso a pesquisa bibliográfica, inerente à realização do trabalho de revisão monográfica.*

*Neste contexto, o trabalho realizado ao longo da disciplina deverá privilegiar os processos de participação, e comunicação, tomada de consciência dos problemas e a assunção de responsabilidades, no sentido de permitir que os alunos aprendam a conhecer e a intervir no setor do recursos energéticos.*

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

*During the lessons will to deepen the questions, in a realistic way in order to help students understand the genesis of mineral energy resources and perform the tasks necessary to do successfully the bibliographic review work (monograph). In this context, the work done throughout the semester should focus on the processes of participation, communication, awareness of the problems and accept responsibility, to allow students to learn to know and act in the energy resources sector.*

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

*Berkowitz, N. (1997). Fossil Hydrocarbons. Chemistry and technology. London: Elsevier.*

*Brookins, D. (1990). Mineral and energy resources. Occurrence, exploitation and environmental impact. Merrill publishing company.*

*Brown, G. & Skipsey, E. (1986). Energy resources. Geology, supply and demand. Open University Press.*

*Chilingar, G., Buryakovsky, L., Eremenko, L. & Gorfunkel, M. (2005). Geology and geochemistry of oil and gas. London: Elsevier.*

*Evans, A. (1997). An introduction to economic geology and its environmental impact. London: Blackwell Science.*

*Gupta, H. & Roy, S. (2007). Geothermal energy. An alternative energy for the XXI century. London: Elsevier.*

*Miller, B. (2005). Coal Energy Systems. London: Elsevier.*

*Murray, L. (2000). Nuclear energy. An Introduction to the Concepts, Systems, and Applications of Nuclear Processes. Butterworth Heinmann.*

**Mapa X - Tecnologia Mineira / Mining Technology**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Tecnologia Mineira / Mining Technology*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 45T + 15TP + 2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Conhecer e compreender os métodos de desmonte e ciclo de trabalhos mineiros, fundamentalmente em explorações e obras subterrâneas. Enquadramento legal para o sector, avaliação e mitigação dos impactes ambientais provocados pela indústria extractiva.*

*Ser capaz de aplicar e propor os diferentes métodos de exploração conforme as características do jazigo. Elaborar um planeamento mineiro adequado, programando o ciclo de trabalhos de acordo com as regras de segurança.*

*Os alunos devem ser capazes de recolher e interpretar de forma crítica informação científica relevante sobre os temas do conteúdo programático, comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta Unidade Curricular.*

*Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria mineira, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade em minas e obras subterrâneas.*

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

*Know and understand the blasting methods and cycle of mining operations, primarily on underground exploitation and tunnels. Legal framework for the sector, evaluating and mitigating the*

*environmental impacts caused by mining.*

*Be able to apply and propose different methods of exploitation as the deposit characteristics.*

*Develop proper mining planning, programming cycle work according to the rules of safety.*

*Students should be able to collect and interpret relevant scientific information on the topics of the curriculum, communicate ideas and scientific knowledge in oral and written form, organized in a coherent and logical way of context affairs of this unit.*

*The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the mining industry in order to enable him to assume positions of responsibility in mines and tunnels.*

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

*Teórica*

*1 – Introdução*

*1.1 - Generalidades*

*1.2 - Fases de valorização de um jazigo*

*2 – Ciclo de Trabalhos Mineiros*

*2.1 - Introdução*

*2.2 - Perfuração*

*2.3 - Desmonte com explosivos*

*2.4 – Ventilação*

*2.5 - Saneamento.*

*2.6 - Sustimento*

*2.7 - Extracção e transporte*

*2.8 - Gestão de água e sistema de controlo de sedimentos*

*2.9 - Energia eléctrica e sistemas de ar comprimido*

*3 – Métodos de Desmonte*

*1-Desmontes vazios; 2- Desmontes armados; 3- Desmontes com enchimento; 4-Desmontes com auto enchimento provisório; 5- Métodos por desabamento; 6- Métodos mistos*

*IV – Noções de segurança e higiene na indústria mineira. Prevenção e controlo de acidentes*

*V – Riscos ambientais provenientes da indústria mineira*

*Prática*

*I – Métodos de cálculo de reserva mineral*

*II – Dimensionamento de pegas de fogo em galerias e túneis*

*III – Cálculo de bombagens*

*IV – Cálculo de ciclos de carga e transporte*

*V – Visitas técnicas a minas portuguesas, estágio se aplicável*

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

*Theoretical*

*1 - Introduction*

*1.1 - General information*

*1.2 - Valuing phases of a mineral deposit*

*2 – Mining works cycle*

*2.1 - Introduction*

*2.2- Drilling*

*2.3 – Charging and Blasting*

*2.4 - Ventilation*

*2.5 - Scaling*

*2.6- Supported methods*

*2.7- Loading and transport*

*2.8- Water management and sediment control system*

*2.9- Electricity supply and compressed air system*

*3 – Underground mining methods*

*1-Open stopes; 2- Timbered stopes; 3- Filled stopes; 4- Shrinkage stopes; 5- Caving methods; 6- Combined methods*

*IV - Safety and Health in the mining industry. Accidents prevention and control.*

*V - Environmental risks from the mining industry*

*Practice*

*I - Mineral reserve calculation methods*

*II – Blasting project in galleries and tunnels*

*III – Pumping calculation*

*IV - Calculation of loading and transport cycles*

*V - Technical visits in principals underground portuguese mines. Internship if applicable.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são projectados com o objectivo de ministrar conhecimentos aos alunos sobre planeamento mineiro e todos os trabalhos desenvolvidos na indústria mineira, particularmente de carácter subterrâneo.*

*Devido à grande diversidade de matérias-primas minerais e às diferentes características geológicas dos jazigos, leva a que haja diferentes métodos de exploração subterrânea, pelo que procura-se sempre transmitir os conteúdos programáticos com base em casos reais. Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria extractiva, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade e liderança.*

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

*The syllabus of this curricular unit are designed with the aim to manage knowledge to students about mining planning and all the work done in the mining industry, particularly underground character. The wide diversity of mineral raw materials and the different geological characteristics of deposits, means that there are different methods of Underground mining, so demand is always convey the syllabus based on real cases. The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the extractive industry in order to enable him to assume responsibility and leadership positions.*

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

*Explicação em sala de aula das componentes teórica e teórico-prática, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.*

*Métodos de avaliação: Avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in the classroom of theoretical and theoretical-practical components, technical visits and internship when applied.*

*Evaluation methods: evaluation of a monography and / or internship report on industrial practice, when applied and / or exam.*

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

*Sendo as visitas técnicas às minas portuguesas em actividade (Mina da Panasqueira Sojitz (W), Mina de Aljustrel Almina (Cu, Zn), Mina de Neves Corvo Somincor (Cu, Zn), Mina de Loulé CUF (salgema)), fundamentais para a assimilação dos conhecimentos, estes são previamente ministrados em sala de aula, realizando-se a exposição dos conteúdos programáticos em simultâneo com a apresentação e caracterização das unidades extractivas a visitar.*

*O alinhamento dos temas foi projectado de forma lógica, com base na valorização de um jazigo mineral e no ciclo de trabalhos mineiros, para melhor compreensão por parte dos alunos.*

*Sempre que possível, promovem-se estágios de curta duração em unidades extractivas, sendo excepcionalmente útil para a aprendizagem dos alunos.*

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

*Being the technical visits to portuguese mines in operation (Panasqueira Mine, Sojitz (W), Aljustrel Mine, Almina (Cu, Zn), Neves Corvo Mine, Somincor (Cu, Zn), Loulé Mine, CUF (rock salt)), essential for the assimilation of knowledge, these are previously were taught in the classroom, carrying out exposure of the syllabus together with the presentation and characterization of extractive units to visit.*

*The sequence of topics is designed logically, based on the value of a mineral deposit and the cycle of mining operations, for better understanding by the students.*

*Whenever possible, we promote short internships in extractive units, exceptionally useful for student learning.*

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

*Alonso, J., Gómez, J., & Herbert, J. (2013). Perforación y voladura de rocas en minería. E.T.S. Ingenieros de Minas de Madrid.*

*Atlas Copco. Mining & Construction Magazin. Terry Greenwood.*

*García, E. O. (1999). Manual de evaluación de yacimientos minerales. Carlos López Jimeno.*

*Hartman, H. L. (ed. lit.) et al (1992). SME mining engineering handbook. (2nd ed., Vol. 1). Littleton, Colorado: Published by Society for Mining, Metallurgy and Exploration, Inc.*

*Jimeno, E. L., Jimeno, C. L., & Carcedo, A. (1995). Drilling and blasting of rocks. CRC Press, 1995.*

*Rustan, A. (ed. lit.), Cunningham, C. (ed. lit.), Fournay, W. (ed. lit.), Spathis, A. (ed. lit.), & Simha, K. R. Y. (ed. lit.) (2010). Mining and rock construction technology desk reference: rock mechanics, drilling & blasting. London: CRC Press.*

*Singh, B., & Pal Roy, P. (1993). Blasting in ground excavations and mines. Rotterdam: A. A. Balkema.*

## Mapa X - Avaliação e Planeamento Mineiro / Mine Evaluation and Planning

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Avaliação e Planeamento Mineiro / Mine Evaluation and Planning*

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

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 15T + 30TP + 2OT*

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

*Não aplicável*

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

*Use integrado de técnicas de inventariação, avaliação, planeamento, extracção, gestão, valorização e comercialização de recursos geológicos, permitindo a implementação e desenvolvimento sustentado de projectos mineiros.*

*Procura-se a aproximação entre universidade, técnicos e entidades empregadoras.*

*Os alunos devem ser capazes de recolher e interpretar de forma crítica informação científica relevante sobre os temas do conteúdo programático, comunicar ideias e conhecimentos científicos, sob forma oral e escrita, organizadas de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta Unidade Curricular.*

*Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria mineira, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade em minas e pedreiras.*

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

*Integrated use of inventorying, evaluation, planning, exploitation, management, valuation and marketing techniques on geological resources, allowing the implementation and sustainable development of mining projects.*

*Wanted the approach between university, technical and employers.*

*Students should be able to collect and interpret relevant scientific information on the topics of the curriculum, communicate ideas and scientific knowledge in oral and written form, organized in a coherent and logical way of context affairs of this unit.*

*The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the mining industry in order to enable him to assume positions of responsibility in mines and quarries.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*Introdução à indústria mineira e processos de extracção e transformação.*

*Inventariação e avaliação de recursos geológicos, produtos e mercados.*

*Planeamento e gestão sustentada da exploração e valorização de recursos geológicos.*

*Marketing.*

*Procedimentos de recolha, tratamento e análise de dados geológicos e mineiros.*

*Representatividade e integração de informação.*

*Normas para elaboração de relatórios técnicos.*

*Estudo de casos reais.*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*Introduction to mine industry, exploitation and processing methods.*

*Inventorying and evaluation of geological resources, products and markets.*

*Sustainable exploitation planning, management and valuation of geological resources.*

*Marketing.*

*Geological and mining data collection, processing and analysis procedures.*

*Representativity and integration of information.*

*Preparing technical reports.*

*Case studies.*

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

*Os conteúdos programáticos desta unidade curricular são projectados com o objectivo de ministrar conhecimentos aos alunos sobre planeamento mineiro direccionado para os diferentes sub-setores da indústria extractiva, nomeadamente explorações subterrâneas e pedreiras de rocha ornamental e de produção de agregados.*

*Devido à grande diversidade de matérias-primas minerais e às diferentes características geológicas dos jazigos, leva a que haja diferentes métodos de exploração subterrânea, pelo que procura-se sempre transmitir os conteúdos programáticos com base em casos reais.*

Os conteúdos programáticos possibilitam ao aluno possuir uma diversidade de conhecimentos relacionados com a indústria extractiva, por forma a capacitá-lo a assumir cargos de responsabilidade e liderança.

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

*The syllabus of this curricular unit are designed with the aim of provide knowledge to the students about mining planning directed to the different sub-sectors of mining, including underground mining and quarrying of dimension stone and aggregates production.*

*The wide diversity of mineral raw materials and the different geological characteristics of deposits, means that there are different methods of Underground mining, so demand is always convey the syllabus based on real cases.*

*The syllabus enables students to have a diversity of knowledge related to the extractive industry in order to enable him to assume responsibility and leadership positions.*

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

*Explicação em sala de aula das componentes teórica e teórico-prática, visitas técnicas e estágio, quando aplicado.*

*Métodos de avaliação: Avaliação de uma monografia, apresentação oral e/ou relatório de estágio em prática empresarial, quando aplicado e/ou exame.*

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

*Explanation in the classroom of theoretical and theoretical-practical components, technical visits and internship when applied.*

*Evaluation methods: evaluation of a monography and / or internship report on industrial practice, when applied and / or exam.*

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

*Sendo as visitas técnicas às minas portuguesas em actividade (Mina da Panasqueira Sojitz (W), Mina de Aljustrel Almina (Cu, Zn), Mina de Neves Corvo Somincor (Cu, Zn), Mina de Loulé CUF (salgema)), fundamentais para a assimilação dos conhecimentos, estes são previamente ministrados em sala de aula, realizando-se a exposição dos conteúdos programáticos em simultâneo com a apresentação e caracterização das unidades extractivas a visitar.*

*O alinhamento dos temas foi projectado de forma lógica, com base na valorização de um jazigo mineral e no planeamento mineiro, para melhor compreensão por parte dos alunos.*

*Sempre que possível, promovem-se estágios de curta duração em unidades extractivas, sendo excepcionalmente útil para a aprendizagem dos alunos.*

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

*Being the technical visits to portuguese mines in operation (Panasqueira Mine, Sojitz (W), Aljustrel Mine, Almina (Cu, Zn), Neves Corvo Mine, Somincor (Cu, Zn), Loulé Mine, CUF (rock salt)), essential for the assimilation of knowledge, these are previously were taught in the classroom, carrying out exposure of the syllabus together with the presentation and characterization of extractive units to visit.*

*The sequence of topics is designed logically, based on the value of a mineral deposit and mine planning, for better understanding by the students.*

*Whenever possible, we promote short internships in extractive units, exceptionally useful for student learning*

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

*Alonso, J., Gómez, J. & Herbert, J. (2013). Perforación y voladura de rocas en minería. E.T.S. Ingenieros de minas de Madrid.*

*García, E. O. (1999). Manual de evaluación de yacimientos minerales. Carlos López Jimeno.*

*Hartman, H. L. (ed. lit.) et al (1992). SME mining engineering handbook. Vol. 1. 2nd edition. Society for Mining, metallurgy and Exploration, Inc. Littleton, Colorado.*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1995). Manual de rocas ornamentales, prospección, exploración, elaboración, colocación. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, LOEMCO.*

*Jimeno, E. L., Jimeno, C. L. & Carcedo, A. (1995). Drilling and blasting of rocks. CRC Press, 1995.*

*Jimeno, L. J. (ed. lit.) et al (1998). Manual de áridos, prospección, exploración y aplicaciones. E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, LOEMCO.*

## Mapa X - Hidrologia /Hydrology

### 6.2.1.1. Unidade curricular:

*Hidrologia /Hydrology*

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

*Rita Cabral Pereira de Castro Guimarães; 45 TP + 30T*

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

*Não aplicável*

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

*Compreender de modo aprofundado o ciclo natural da água, quantificação dos seus componentes e influência humana. Determinação de caudais de dimensionamento de obras hidráulicas e para planeamento.*

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

*High study of the natural water cycle, quantification of its components and human influence. Determination of discharge for the dimension oh hydraulics works and planning.*

### 6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

*1 - O ciclo hidrológico  
2 - Bacia Hidrográfica: caracterização;  
3 - Precipitação: altura e intensidade de precipitação, medição da precipitação, análise estatística das séries de precipitação, precipitações intensas de curta duração;  
4 - Evaporação e evapotranspiração: medição e estimativa;  
5 - Infiltração: quantificação;  
6 - escoamento de superfície: medição, avaliação do escoamento superficial, estudo do hidrograma, decomposição do hidrograma;  
7 - Balanço Hidrológico: sequencial mensal;  
8 - Estudo das Cheias: métodos de estimativa do caudal de ponta e métodos de estimativa do hidrograma de cheia;*

### 6.2.1.5. Syllabus:

*1 - The water cycle;  
2 - The Watershed: characterization;  
3 - Precipitation: depth and intensity, precipitation measures, statistical analysis of precipitations time series, short term rainfall;  
4 - Evaporation and Evapotranspiration: measures and estimation;  
5 - Infiltration: quantification;  
6 - Surface Runoff: Measures, evaluation, hydrograph study, hydrograph decomposition;  
7 - Hydrologic Balance: sequential;  
8 - Floods: estimation methods of the peak runoff and estimation methods of the flood hydrograph; Discharge for the dimension oh hydraulics works; Evaluation of superficial water resources.*

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

*As matérias desenvolvidas nos capítulos 1 a 7 fornecem os conhecimentos necessários para compreender de modo aprofundado o ciclo natural da água, quantificar os seus componentes e influência humana. As matérias desenvolvidas no capítulo 8 adequam-se à determinação de caudais de dimensionamento de obras hidráulicas e para planeamento.*

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

*The study developed in chapters 1 to 7 provide the knowledge needed to comprehend the natural cycle of water, quantify its components and human influence. The study developed in Chapter 8 provides the knowledge needed to flow determination for waterworks sizing and planning.*

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

*Aulas teórico-práticas.  
Realização de trabalhos e provas escritas.*

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

*Theoretical and Practical lectures.  
Practical works and exams.*

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

*As aulas de hidrologia são de índole teórico-prática sendo a matéria teórica exposta oralmente na primeira parte da aula. Esta exposição oral da matéria teórica é complementada com elementos de estudo fornecidos ao aluno (apontamentos, apresentações em Power Point, etc.) de forma a permitir que os alunos sigam o mais atentamente possível a matéria exposta, sem a preocupação de tomarem notas exaustivamente.*

*A aplicação prática da matéria teórica é feita na segunda parte da aula que é dedicada à elaboração, em grupo, de trabalhos práticos. Os trabalhos serão submetidos a avaliação e posterior discussão oral.*

*Além das aulas teóricas e práticas o aluno dispõe de um período de atendimento (com horário afixado pelos docentes) onde poderá esclarecer dúvidas ou aprofundar matérias.*

*A plataforma Moodle será o veículo utilizado para comunicar à distância com o aluno e onde serão colocados todos os elementos de estudo.*

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

*Hydrology lectures are theoretical-practical nature. The theoretical part is exposed orally in the first part of the class. This oral exposure is complemented with elements of study provided to the student (notes, Power Point presentations, etc.) in order to allow students to follow as closely as possible the matter exposed, without the worry of taking notes extensively.*

*The practical application of theoretical matter is made in the second part of class and is dedicated to the elaboration, in group, of practical works. These practical works will be subject to evaluation and subsequent oral discussion.*

*In addition to the theoretical and practical classes the student has a period of attendance (with schedule posted by the teachers) where you will be able to clarify any questions.*

*The Moodle platform will be the vehicle used to communicate with the student and where will be placed all elements of study.*

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

*Chow, V.T., Maidment, D.R., & Mays, L.W. (1988). Applied Hydrology. New York: McGraw-Hill.*

*Hipólito, J. R., & Vaz, A. C. (2011). Hidrologia e Recursos Hídricos. Lisboa: IST Press.*

*Lencastre, A., & Franco, F. M. (1984). Lições de Hidrologia. Lisboa: Edições Universidade Nova de Lisboa.*

*Linsley, R.K., Kohler, M.A. & Paulhus, J.L.H. (1982). Hydrology for Engineers (3rd. ed.). London: McGraw-Hill.*

*Mello, F. M. (1985). Curso de Hidrologia Aplicado à Região do Algarve. Universidade de Évora. Évora.*

*Hydrologic Engineering Center (2002). River Analysis System: Hydraulic Reference Manual. Davis, CA: US Army Corps of Engineers, HEC.*

*McCuen, R.H., & Snyder, W.M. (1986). Hydrological Modeling: Statistical Methods and Applications. New Jersey: Prentice Hall.*

### **Mapa X - Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation**

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

*Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 15T+4OT*

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

*João Paulo Almeida Fernandes; 15T*

*Júlio Ferreira Carneiro; 10TP*

*Sofia do Carmo Carvalho Goulão Capelo; 12TP*

*Cristina Gama; 8TP*

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

*Criar competências em recuperação ambiental nas diversas vertentes relacionadas com a geotecnia e a exploração de recursos geológicos.*

*Fornecer conhecimentos teóricos e aplicados sobre o Ambiente e a relação com a Exploração de*

*Georrecursos e a Geotecnia, visando a preparação profissional adequada às funções que os futuros mestres desempenharão nas empresas da especialidade.  
Resolver problemas ambientais relacionados com obras geotécnicas, explorações mineiras a céu aberto e subterrâneas, reabilitação de aquíferos, zonas costeiras vulneráveis, entre outros.*

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

*To create abilities in environmental recovery in the diverse sources related with the geotechnics and exploration of geological resources.*

*Provide theoretical and applied knowledge about the environment and the relationship with the Earth Resources Exploration and Geotechnics, seeking an adequate professional training to the functions that future masters of Geological Engineering will perform in companies or institutions of the specialty.*

*Solve environmental problems related to geotechnical works, open pit and underground mines, rehabilitation of aquifers vulnerable coastal areas, among others.*

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

*Introdução aos conceitos de recuperação ambiental e ecológica. Objetivos, critérios, referenciais de recuperação.*

*Impactes devido à exploração de minas e pedreiras. Correção dos impactes decorrentes do ruído e vibrações. Gestão de resíduos tóxicos e radioativos. Tratamento de zonas degradadas.*

*Águas superficiais. Correção dos impactes sobre os sistemas hídricos.*

*Reabilitação de Aquíferos.*

*Contaminação de solos, sedimentos e água por metais pesados. Descontaminação de terrenos.*

*Barragens de rejeitados.*

*Correção dos impactes sobre a qualidade do ar, solo, paisagem e sistemas ecológicos.*

*Introdução à Geotecnia Ambiental. Desenvolvimento sustentável.*

*Correção de impactes em Obras lineares (rodoviárias e ferroviárias).*

*Caracterização e classificação de resíduos. Gestão e destino final de resíduos.*

*Valorização dos resíduos em Obras Geotécnicas. Enquadramento legislativo da Valorização dos Resíduos*

*Armazenamento Geológico de CO<sub>2</sub>*

*Métodos de recuperação ambiental de zonas costeiras e estuarinas*

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

*Introduction to the concepts of environmental rehabilitation and ecological restoration. The objectives, criteria, benchmarks of recovery.*

*Impacts due to mining, quarries and gravel pits. Correction of impacts related to noise and vibration.*

*Management of toxic and radioactive waste. Treatment of degraded areas.*

*Correction of impacts on water systems. Surface Water.*

*Rehabilitation of Aquifers.*

*Contamination of soils, sediments and water by heavy metals from mines. Decontamination of land.*

*Tailings dams.*

*Correction of impacts on air quality, soil, landscape and ecological systems.*

*Introduction to Environmental Geotechnics. Sustainable development.*

*Correction of impacts in Linear Works (road and rail).*

*Characterization and classification of waste management and waste disposal.*

*Management and recovery of waste in geotechnical works. Legislative framework for the recovery of waste.*

*Geological Storage of CO<sub>2</sub>.*

*Methods of environmental recovery of coastal and estuarine areas.*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer conhecimentos teóricos e aplicados sobre o Ambiente e a relação com a Exploração de Georrecursos e a Geotecnia, visando a preparação do profissional adequada às funções que os futuros mestres desempenharão nas empresas da especialidade.  
Resolver problemas ambientais relacionados com obras geotécnicas, explorações mineiras a céu aberto e subterrâneas.*

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

*The curriculum mainly aims to achieve the objectives proposed for the course unit, that is, to provide theoretical and applied knowledge on the Environment and the relationship with Georesources Exploration and Geotechnics, in order to prepare the appropriate professional skills of the future Graduates that should work in specialty companies. Solving environmental problems related to geotechnical, open pit and underground mining.*

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

*Ensino presencial e à distância. Aulas teóricas e teórico-práticas presenciais, podendo algumas aulas teórico-práticas e a orientação tutorial ser realizada à distância (e-learning), com recurso à plataforma Moodle, complementadas com aulas de campo e visitas de estudo a obras de engenharia. O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas de acordo com a estrutura dos materiais lectivos. Durante as aulas teóricas os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais bem como as metodologias associadas com os tópicos da apresentação. Os materiais lectivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de auto-avaliação, artigos científicos e outra documentação considerada relevante.*

*Avaliação: Exame final mediante prova escrita.*

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

*Face lessons and e-learning. Theoretical and theoretical and practical face lessons, although some theoretical and practical lessons and tutorial guidance be given by e-learning, using the Moodle platform, complemented with field classes and study visits to engineering works.*

*The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies according with the structure of course materials. During the theoretical lessons the students are encouraged to participate and debate the fundamental concepts as well as the methodologies associated with the presentation topics. The course materials available include the fundamental theoretical concepts, self-assessment exercises, research papers and other relevant documentation.*

*Evaluation: written final exam.*

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

*Considera-se que os métodos de ensino adoptados, constituídos por aulas, na sua maioria presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas fundamentais sobre recuperação ambiental, complementadas com visitas de estudo a obras de recuperação ambiental, de forma a possibilitar ao aluno a aquisição de competências na aplicação prática dos princípios básicos e na utilização da metodologia que lhe permita adaptar-se a diferentes situações, são os métodos de ensino mais adequados para a prossecução dos objectivos delineados para esta Unidade Curricular.*

*A leccionação da Unidade Curricular encontra-se ligada à investigação financiada pelo projecto POCI/CTE-GEX/59819/2004 – Retenção de metais poluentes por minerais secundários em minas abandonadas. O caso da Mina de S. Domingos.*

*A leccionação da Unidade Curricular está conectada a dois Projetos de Armazenamento Geológico de CO<sub>2</sub> – KTEJO e COMET.*

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

*It is considered that the teaching methods adopted, consisting mostly of face lessons, in order to provide students with the fundamental concepts and techniques about Environmental Rehabilitation complemented with field study visits to engineering works, that enable to the student the possibility to acquire competencies on the practical application of the basic principles in the selection of the design and in the use of the methodology that allows him to adapt to different situations, are the most appropriate to pursuit of the objectives delineated for this Course Unit.*

*The teaching of the course unit is linked to the funded research project POCI / CTE-GEX / 59819/2004 - Retention pollutants metals by secondary minerals in abandoned mines. The case of S. Domingos mine.*

*The teaching of the course unit is connecting two Geological Storage of CO<sub>2</sub> Project - KTEJO and COMET.*

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

*ITGE (1989). Manual de Restauración de terrenos y evaluación de impactes ambientales en Minería. Madrid: Inst. Tecnol. & Geominero de España.*

*Brodtkom, F. (2000). As boas práticas ambientais na indústria extractiva – Um guia de referência. Lisboa: IGM*

*Lopes, R., Bahia, R., Jefferies, M. & Oliveira, M. (2015). Upstream stacking of thickened tailings at Neves Corvo. Proceedings 'Paste 2015'. Australian Centre for Geomechanics.*

*Sauli, G., Cornelini, R., & Preti, F. (2003). Manuale di Ingegneria Naturalística, Sistemazione dei versanti. Regione Lazio, Roma*

*Sarsby, G. (2000). Environmental Geotechnics*

*Schiechtl, H.M. (1980). Bioengineering for land reclamation and construction. Alberta: Alberta Univ. Press*

*Perrow & Dray, (2002). Handbook of Ecological Restoration. Cambridge: Cambridge Univ. Press.*

*Riley G.M. (1989). Tailings Management. London: Elsevier*

**Mapa X - Dissertação / Estágio / Projeto; Dissertation / Traineeship / Project**

**6.2.1.1. Unidade curricular:**

*Dissertação / Estágio / Projeto; Dissertation / Traineeship / Project*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte/orientador a definir consoante tema da Dissertação/Estágio/Projeto; 80 OT*

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

*Um coorientador, docente ou investigador da especialidade, a definir consoante o Tema Dissertação / Estágio / Projeto; 40 OT*

*Co-Supervisor, teacher or researcher of the specialty to define depending on the Theme Thesis / Traineeship / Project; 40 OT*

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

*Elaborar um trabalho escrito sobre um tema de investigação que se insira no domínio da Engenharia Geológica ou um Relatório sobre o Estágio desenvolvido noutra instituição ou empresa.*

*Neste trabalho devem-se aplicar conhecimentos e competências adquiridos durante a componente curricular. O trabalho deve revelar mais autonomia e espírito crítico. O aluno deve ser autónomo na seleção de um tema de investigação: definir um objeto de estudo; aprofundar conhecimentos no tema escolhido; elaborar e concretizar um plano de trabalho.*

*A dissertação pressupõe a capacidade de aplicação de métodos de análise e interpretação técnico-científica*

*dos resultados obtidos.*

*O estudante deve executar e divulgar por escrito esse trabalho.*

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

*Prepare a written work on a research topic that falls within the field of Geological Engineering and a Report on the stage developed at another institution or enterprise.*

*This work must apply knowledge and skills acquired during the curricular component. Work should reveal more autonomy and a critical mind. The student must be autonomous in selecting a research topic: define an object of study; deepen knowledge in the chosen topic; develop and implement a work plan.*

*The dissertation requires the ability to apply analytical methods and technical-scientific interpretation of the results.*

*The student must execute and reporting by writing the work.*

**6.2.1.5. Conteúdos programáticos:**

*A Dissertação/Estágio/Projeto deve ter, pelo menos, a seguinte estrutura básica geral, adaptável aos casos concretos dos temas em estudo:*

*1 – Introdução*

*2 – Enquadramento*

*3 – Metodologia (materiais e métodos)*

*4 – Tratamento e análise dos dados obtidos*

*5 – Discussão e interpretação dos resultados*

*6 – Conclusões*

*7 - Referências bibliográficas.*

**6.2.1.5. Syllabus:**

*The Dissertation / Traineeship / project must have at least the following general basic structure, adaptable to specific cases of the topics under study:*

*1 - Introduction*

*2 - Framework*

*3 - Methodology (materials and methods)*

*4 - processing and analysis of data*

*5 - Discussion and interpretation of results*

*6 - Conclusions*

*7 – References*

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

*Os tópicos referidos na estrutura programática correspondem fundamentalmente à estrutura convencionada universalmente para a preparação e elaboração de um trabalho técnico-científico em Engenharia Geológica.*

*Com esta UC, os estudantes aplicam e melhoram o conhecimento e competências, adquirindo autonomia.*

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

*The topics listed in the program structure, essentially correspond to universally agreed framework for the preparation and elaboration of a technical and scientific work in Geological Engineering.*

*With this course unit, students apply and improve knowledge and skills, acquiring autonomy.*

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

*A metodologia é variável consoante o tema de Dissertação/Estágio escolhido e conforme a supervisão do orientador científico.*

*A avaliação consiste na apresentação por escrito e oralmente do trabalho de Dissertação desenvolvido ou do Relatório do Estágio realizado.*

*A avaliação final culmina na realização das provas públicas com júri do grau académico de Mestre, de acordo com o regulamentado na Universidade de Évora.*

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

*The methodology is variable depending on the subject's Dissertation / Traineeship selected, according to the supervision of scientific supervisor.*

*The evaluation consists in written and oral presentation of the Dissertation work or Traineeship Report conducted.*

*The final evaluation culminates in the realization of public defense, with academic jury of the Master's degree, according to the Regulation at the University of Évora.*

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

*A experiência científica e profissional do orientador, assim como a sua dedicação em carga horária vai permitir que o mestrando-orientando atinja os objetivos específicos da sua Dissertação/Estágio. Se for necessário está previsto também a supervisão de um coorientador para os assuntos mais especializados.*

*A orientação tutorial irá contribuir para a resolução de problemas encontrados pelos estudantes, ajudando-os a produzir o trabalho final.*

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

*The scientific and professional expertise of the supervisor, as well as his/her dedication in working hours allows that graduate student to achieve the specific goals of his/her Dissertation (thesis)/ Traineeship. If necessary it is also provided for the supervision of a co-supervisor for more specialized subjects.*

*The purpose of the tutorial orientation is to help the students to produce the final work.*

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

*Berry, R. (2004). The research project: how to write it. London: Routledge.*

*Blackwell, J., & Martin, J. (2011). A scientific approach to scientific writing. Heidelberg: Springer.*

*Johnson, A.M. (2011). Como traçar um rumo para uma carreira bem-sucedida em pesquisa. Amsterdam: Elsevier.*

*Kirkman, J. (1997). Guidelines for giving Effective Presentations. UK: Ramsbury Books.*

*Pereira, A., & Poupa, C (2003). Como escrever uma Tese, monografia ou livro científico (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.*

*Van Emden, J. & Easteal, J. (1996). Technical Writing and Speaking. An Introduction. London: McGraw-Hill. Para além da bibliografia da especialidade, variável consoante o tema de Dissertação/Estágio, mas sempre com forte componente de artigos científicos publicados na área científica relevante.*

*In addition to specialized bibliography which is variable depending on each Dissertation/ Traineeship theme, but always with a strong component of scientific papers published in the relevant scientific field.*

## 6.3. Metodologias de Ensino/Aprendizagem

---

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

*Cada UC apresenta didáticas adaptadas aos objetivos. As metodologias de ensino enquadram-se no processo de Bolonha, nomeadamente o Learning by doing, os alunos são motivados a participarem nas aulas presenciais, apresentando trabalhos que envolvem uma iniciação à pesquisa científica, e discutindo, os temas em sala de aula. O ensino privilegia a aquisição de competências.*

*Nas UCs, são dados os conceitos teóricos e aplicadas metodologias: exercícios de aplicação, realização de ensaios laboratoriais; relatórios; aulas de campo; visitas de estudo; discussão de "case studies", seminários. Cada UC tem a sua metodologia/didática própria, a qual se encontra espelhada nas tipologias de horas de contato.*

*Os inquéritos de opinião dos alunos são uma ferramenta importante, permitindo aos docentes analisarem a visão que cada aluno tem do ambiente de ensino/metodologia aplicada e conduz a uma constante adaptação da arte e técnica de ensinar.*

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

*Curricular units follow didactics tailored to their individual goals. The teaching methodologies adopted are in line with the Bologna process, including 'learning by doing' where students are encouraged to actively participate in classes, presenting home work involving an initiation to research and to discuss topics presented in the classroom.*

*Emphasis is placed on skills acquisition. Thus, depending on the curricular units' specificities, theoretical concepts are introduced and various teaching methodologies are implemented (e.g. concept application and development exercises, laboratory work and reports, field classes, study visits, 'case studies', seminars, etc.). The specific teaching methodology applied in a given time slot reflects the typology of contact session and the nature of the curricular unit.*

*Student opinion surveys allow teachers to analyse students' perceptions (learning environments and applied methods) and to adjust the teaching techniques.*

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

*Para o cálculo dos ECTS de cada uma das unidades curriculares, adotaram-se as orientações emanadas pelos Órgãos de Governo desta Universidade, estabelecendo a correspondência de 26 horas de trabalho estudantil a uma unidade de crédito ECTS. Considerou-se, para este efeito, um ano académico de 38 semanas (60 ECTS), repartido por dois semestres de 19 semanas (cada um com 15 semanas efetivamente letivas).*

*Uma medida que a Universidade de Évora tem implementado, é um sistema de inquéritos aos estudantes, no qual uma das questões incide precisamente sobre o número de horas semanais que em média dedicam a cada unidade (incluindo aulas, estudo e realização de trabalhos individuais ou em grupo). Pode verificar-se, a partir dos resultados desse inquérito, se a carga de trabalho efetivo para cada unidade curricular está adequada ao estipulado.*

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

*For the calculation of ECTS for each of the units we adopted the guidelines issued by the Governing Bodies of this University, establishing the correspondence of 26 hours of work student to a unit of credit ECTS. Considered for this purpose, an academic year of 38 weeks (60 ECTS), divided into two semesters of 19 weeks (15 weeks each with effectively Semester).*

*To the extent that the University of Évora has implemented a system of surveys to students and in this there is a question about their effort in each course which allows evaluating whether average workload is adequate to the attributed ECTS.*

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

*Nos inquéritos aos estudantes referidos anteriormente há duas questões relacionadas com a avaliação: P8- Correspondência entre os conhecimentos avaliados e a matéria lecionada; P9: Adequação dos métodos de avaliação utilizados.*

*Para além disso, os docentes das Unidades Curriculares têm estatutariamente que elaborar um relatório final onde são incluídos os resultados dos inquéritos aos estudantes e onde o tema da avaliação é desenvolvido, nomeadamente no aspeto sobre a adequação aos objetivos.*

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

*In the inquiries mentioned before there are two questions related with evaluation: P8- correspondence between subjects and evaluation questions; P9: Adequacy of evaluation methods used.*

*In addition, teachers have to complete a final report in which the results of the surveys are included and where the subject of the evaluation is developed, particularly if they are appropriate.*

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

*A Comissão de Curso anualmente sensibiliza os docentes no sentido de que sempre que possível haja uma integração dos alunos, no âmbito das unidades curriculares lecionadas, na investigação realizada ou nos projetos de investigação em curso nos departamentos envolvidos. Durante as aulas os assuntos são apresentados e discutidos com os estudantes incorporando resultados de trabalhos de investigação. Ao mesmo tempo, como nesta oferta formativa podem ser realizados estágios de curta duração facultativos durante as pausas académicas, os alunos são encorajados sempre que possível a realizar estágios integrados na atividade de investigação do departamento e nos centros de investigação e laboratórios associados a esta oferta formativa.*

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

*The Course Commission annually asks teachers to, whenever possible, let students participate on research activities that can be associated with the curricular units' contents. During classes, when subjects are presented and discussed with the students results of research are incorporated. At the same time, as this course offers the possibility of optional short duration internships during academic breaks, students are encouraged to participate on research activities ongoing within the department or other research centers and laboratories associated with this course.*

## 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	9	4	5
N.º diplomados em N anos / No. of graduates in N years*	4	1	0
N.º diplomados em N+1 anos / No. of graduates in N+1 years	2	3	5
N.º diplomados em N+2 anos / No. of graduates in N+2 years	2	0	0
N.º diplomados em mais de N+2 anos / No. of graduates in more than N+2 years	1	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 registo automático no SIUE/SIPG-UÉ permite ao diretor de curso fazer comparação estatística quer do sucesso escolar, quer das classificações médias obtidas entre todas as unidades curriculares, ao longo dos vários anos letivos.*

*O sucesso escolar na componente curricular (78 ECTS) é elevado (100% a todas as UCs nos 3 últimos anos letivos) apenas houve alguns estudantes que não obtiveram aproveitamento em 1 ou 2 UC (Análise Matemática III - 75 % e Mecânica dos Solos e Fundações II - 80 %).*

*Não houve diferenças significativas nas médias gerais do quinquénio das classificações finais das unidades curriculares entre a área científica fundamental de Engenharia Geológica (EG) = 14,70± 1,52 valores [escala 0-20 val] - e as outras áreas menores (CAE; GEO) = 14,20± 1,36 valores.*

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

*The automatic registrations in SIUE / SIPG-UÉ allow that MSc director can make statistical comparisons whether on the academic success or on average scores obtained from all curricular units (CU), over several school years.*

*Academic success based on the curricular component (78 ECTS) is almost absolute (100% last three school years); it was episodically lesser when some students did not have finish 1 or 2 UC (Mathematical Analysis III - 75% and/or Soil Mechanics and Foundation Engineering II - 80%).*

*There were no significant differences among overall averages CU scores registered throughout this five years period, between the average final scores of all CU that belong to the key area of Geological Engineering (EG) = 14.70 ± 1.52 values [range 0-20 points] and those CU from other smaller areas (CAE; GEO) = 14.2 ± 1.36 values.*

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

*A Comissão Executiva e de Acompanhamento (CEA) analisa anualmente as classificações das unidades curriculares e, sobretudo, os inquéritos de opinião dos estudantes registados no SIIUE/SIPGQUÉ. Assim se houver uma quebra na qualidade percebida (ou de satisfação geral), através do índice de comparabilidade (IC) tal induz automaticamente à proposição de um plano de melhoria do curso, a ser elaborado pelo diretor de curso. Depois o documento é enviado à consideração superior do Conselho de Avaliação da Universidade e no caso presente deste 2º ciclo também ao Conselho Pedagógico da Escola de Ciências e Tecnologia.*

*Entretanto deram-se ajustamentos menores nos conteúdos programáticos e/ou nos modos de ensino, caso a caso. Tais necessidades são foram detetadas através dos relatórios de disciplina ou pela supervisão do diretor de curso. Estes ajustes necessários estão relatados na presente análise SWOT e induziram o plano de melhoria proposto.*

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

*The Msc commission analyses every year the final marks of all course units, it takes mainly the opinions retained within the student surveys registered in SIIUE/SIPGQUÉ.*

*If there is a drop in perceived quality (or overall satisfaction) through comparability index (CI) than this automatically leads to proposing an improvement MsC plan that should be prepared by the MsC director. After this document is sent to the top consideration of the Board of Assessment (UE) and at this Msc also to the Pedagogical Council of the School of Science and Technology.*

*However they have been set minor adjustments in the syllabus/teaching, case by case. All needs are detected whether through the unit reports or under the supervision of the Msc director. These adjustments are reported in this SWOT analysis and they have induced the improvement measures proposed to the study programme.*

### **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.	90
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego em outros sectores de atividade / Percentage of graduates that obtained employment in other areas of activity	10
Percentagem de diplomados que obtiveram emprego até um ano depois de concluído o ciclo de estudos / Percentage of graduates that obtained employment until one year after graduating	100

## **7.2. Resultados das atividades científicas, tecnológicas e artísticas.**

---

### **Pergunta 7.2.1. a 7.2.6.**

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

*A maioria dos docentes deste ciclo de estudos são investigadores integrados em vários centros de investigação:*

- Instituto de Ciências da Terra (ICT) da Universidade de Évora que na última avaliação concluída se encontra classificado pela FCT com EXCELENTE. Os relatórios de avaliação podem ser consultados na página própria do centro em: <http://www.ict.uevora.pt>.*
- Laboratório Hércules da Universidade de Évora (EXCELENTE – <http://www.hercules.uevora.pt>);*
- Instituto Dom Luiz (MUITO BOM – <http://idl.ul.pt>);*
- ICAAM (BOM – <http://www.icaam.uevora.pt>);*
- GEOBIOTEC (BOM – <http://www.ua.pt/geo/PageText.aspx?id=17749>);*
- CIMA (BOM – <http://www.cima.uevora.pt>);*

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

*Most teachers of this course of study are integrated researchers in various Research Centres:*

- *the Institute of Earth Sciences (ICT) at the University of Évora that in the last completed evaluation is classified by the FCT with EXCELLENT. Evaluation reports can be found on the center webpage: [www.ict.uevora.pt](http://www.ict.uevora.pt).*
- *Hercules Laboratory of the University of Évora (EXCELLENT - <http://www.hercules.uevora.pt>);*
- *Instituto Dom Luiz (VERY GOOD - <http://idl.ul.pt>);*
- *ICAAM (GOOD - <http://www.icaam.uevora.pt>);*
- *GeoBioTec (GOOD - <http://www.ua.pt/geo/PageText.aspx?id=17749>);*
- *CIMA (GOOD - <http://www.cima.uevora.pt>)*

**7.2.2. Mapa-resumo de publicações científicas do corpo docente do ciclo de estudos em revistas internacionais com revisão por pares, livros ou capítulos de livros, relevantes para o ciclo de estudos.**

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/scientific-publication/formId/a71200ab-fcf5-79ea-39fa-56696d412966>

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

<http://www.a3es.pt/si/iportal.php/cv/other-scientific-publication/formId/a71200ab-fcf5-79ea-39fa-56696d412966>

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

*A maioria dos docentes do MEG é membro integrado do ICT, desenvolvendo investigação na área das Ciências da Terra (geologia, hidrogeologia, geofísica e geotecnia, etc.). Outros docentes são membros, do ICAAM (Grupo Solo, Água e Clima e Grupo Tecnologia Agrícola e Eficiência Energética), desenvolvendo investigação nas áreas de designação dos grupos. Outros integram o Laboratório Hercules que promove a investigação em materiais geológicos. Há ainda docentes do GeoBioTec (UAveiro) que desenvolvem investigação em Geotecnia.*

*Em todos os centros verifica-se uma forte ligação à indústria (e.g. indústria extrativa e transformadora) e outras empresas através de parcerias e prestações de serviços (e.g. Tyco e EDIA), e a Institutos Públicos (e.g. IPMA e LNEG), ligação ao centro de Ciência Viva de Estremoz, câmaras municipais e escolas da região. Nestas ligações são criadas oportunidades de gerar projetos de investigação e transferência de conhecimento assim como de divulgação.*

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

*Most LEG teachers is integrated member of ICT, developing research in Earth Sciences (geology, hydrogeology, geophysics and geotechnical, etc.). Other teachers are members of ICAAM (Water, Solo and Climate Group, and Agricultural Technology and Energy Efficiency Group), developing research in the areas of designation groups. Other belongs to Hercules Laboratory that promotes research in geological materials. There are still teachers of GeoBioTec (UAveiro) carrying out research in Geotechnical Engineering.*

*In all the centers there is a strong link to industry (eg mining and dimension stone processing) and other companies through partnerships and services (e.g. Tyco and EDIA), and to Public Institutions (e.g. IPMA and LNEG), Centro de Ciência Viva de Estremoz, town halls and schools in the region. From these interactions opportunities are created to generate research projects and transfer of knowledge as well scientific dissemination.*

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

*Os centros de investigação referidos no ponto anterior encontram-se bem integrados, quer no tecido empresarial quer nas instituições regionais que estabelecem frequentes parcerias testemunhadas pelos vários projetos financiados pelo PRODER, FCT, Inalentejo, H2020.*

*No âmbito do ciclo de estudos referem-se inúmeras colaborações em projetos com variadas instituições de investigação científica ou outras, nacionais (e.g. EMEPC, FCUL, Universidade de Aveiro, IPMA) e estrangeiras (e.g. Universidad de Castilla-La-Mancha, Espanha; Universidad Complutense de Madrid, Espanha; Universidad Extremadura, Badajoz, Espanha; Universidad de Oviedo, Espanha; Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Itália; Università di Roma; University of Gdansk, Mètèo France, França European Centre for Medium-Range Weather Forecasts -ECMWF, Reading, UK).*

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

*The well integrated research centers named in the previous item, whether in the industry or in regional institutions establish partnerships frequently witnessed by the various projects funded by PRODER, FCT, INALENTEJO, H2020.*

*Within the scope of course it is mentioned the numerous collaborations on projects with various national and foreign scientific research institutions (e.g. EMEPC, FCUL, University of Aveiro, IPMA, Universidad de*

Castilla-La-Mancha Spain, Universidad Complutense Madrid Spain, Universidad Extremadura, Badajoz, Spain Universidad de Oviedo Spain, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna Italy, Università di Roma University of Gdansk, Meteo France, France European Centre for Medium-Range Weather Forecasts -ECMWF, Reading, UK).

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

*Estão implementados diversos sistemas de monitorização e avaliação das atividades dos docentes, nomeadamente pela Universidade e pela Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) através dos centros de investigação. Ao nível interno da universidade, os docentes são sujeitos a uma avaliação trianual das suas diversas vertentes (científica, docência, gestão universitária e extensão universitária).*

*A FCT, através dos centros de investigação, baliza a entrada de membros integrados com critérios estritamente científicos. Cada Centro de Investigação tem as suas próprias metodologias para avaliar os respetivos membros, sendo o financiamento distribuído em função da pontuação dos mesmos. Esta atribuição de verbas motiva os membros a aumentar a sua produção científica.*

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

*There are implemented several systems for monitoring and evaluation of teachers namely by the University and Foundation for Science and Technology, through the research centers Internally the university teachers are subject to a tri-annual evaluation considering several domains (scientific, teaching, university administration and university extension).*

*The Foundation for Science and Technology, through research centers, limits the entrance of integrated members to strictly scientific criteria. Each research center has its own methodologies to assess their members and the funding is distributed according to the score of the same. This allocation of funds motivates members to increase their scientific production.*

### **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.**

*A maioria dos docentes do ciclo de estudos participa em projetos de investigação científica com financiamento nacional e internacional. No âmbito da investigação científica produzida há desenvolvimento tecnológico, fundamentalmente associado aos projetos de investigação com empresas e a protocolos de cooperação.*

*Do ponto de vista tecnológico, são várias as colaborações e prestações de serviço com a indústria com vista a auxiliar na solução de problemas concretos, nomeadamente: Nova Estrada Construtores; Litoral Atlântico Construtores; Rodovias do Baixo Alentejo; Litoral Oeste Construtores; LGV - Engenharia e Construção de Linhas de Alta Velocidade; Zagope; Lena Construções; Turismo do Alentejo; Cevalor; CIMAL e Camaras Municipais de Évora, Vila Viçosa, Reguengos de Monsaraz, Monforte, Arraiolos, Redondo, Estremoz, Vidigueira, Viana do Alentejo, etc.*

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

*Most of the teachers included in the studies cycle participates in several scientific research projects at national level as well international. In the scope of produced scientific research there is a technological development, primarily associated with research projects with companies and cooperation protocols. From a technological point of view it has been several collaborations with industry and other companies to assist in the solution of real problems, namely: Nova Estrada Construtores; Litoral Atlântico Construtores; Rodovias do Baixo Alentejo; Litoral Oeste Construtores; LGV - Engenharia e Construção de Linhas de Alta Velocidade; Zagope; Lena Construções; Turismo do Alentejo; Cevalor; CIMAL and Évora, Vila Viçosa, Reguengos de Monsaraz, Monforte, Arraiolos, Redondo, Estremoz, Vidigueira and Viana do Alentejo Municipalities.*

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

*A integração da maioria do corpo docente em Centros com investigação avaliada e de elevada qualidade garante uma adequada produtividade. Para além disso, a dispersão do corpo docente por variados Centros de Investigação permite uma integração em elevado número de projetos científicos e o contacto com um grupo mais alargado de equipas. Este contacto e a correspondente competência reconhecida permite a transferência do conhecimento e tecnologia.*

*O corpo docente integrado nos centros de investigação desenvolve ainda inúmeras atividades, junto das escolas da região, de divulgação, workshops e atualização de professores. São também vários os projetos Ciência Viva assim como as várias ações da Ciência Viva no Verão.*

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

*The integration of the majority of the teaching staff in centers with evaluated and high quality research ensures an adequate productivity. Furthermore, the dispersion faculty by various research centers enables an integration on a large number of scientific projects, and contact with a broader group of teams. This contact and the corresponding recognized competence allows the transfer of knowledge and technology. The integrated teaching staff in the centers still develops numerous activities with the schools of the region, dissemination, workshops and updating of teachers. Also there are several Life Science projects as well as the various actions of Ciência Viva in summer.*

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

*A Universidade de Évora tem um Portal web que é o seu principal meio de divulgação dos ciclos de estudos. Paralelamente a Universidade tem serviços específicos para promoção dos seus serviços à comunidade, participando em eventos promocionais, feiras, etc.. Esta divulgação dos ensinamentos é assegurada pelo Gabinete de Comunicação e Imagem em ligação estreita com a Vice-Reitoria para os Ensinos. Os docentes também participam ativamente na divulgação através de várias visitas aos locais de ensino. O Departamento de Geociências tem uma página onde divulga este ciclo de estudos, assim como as atividades com ele relacionadas: Provas de Mestrado, Conferências, Seminários, prémios, projetos, etc.*

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

*The Évora University has a Web portal that is its main mean for the dissemination of the study cycles. At the same time the University has specific services to promote their services to the community, participating in promotional events, trade shows, etc .. This dissemination of courses is provided by the Office of Communication and Image in close collaboration with the Vice-Rector for Teaching. Teachers also participate actively in the dissemination through various visits to school.*

### 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	17.4
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (in) / Percentage of students in international mobility programs (in)	4.2
Percentagem de alunos em programas internacionais de mobilidade (out) / Percentage of students in international mobility programs (out)	8.4
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)	4

## 8. Análise SWOT do ciclo de estudos

### 8.1 Análise SWOT global do ciclo de estudos

#### 8.1.1. Pontos fortes

*A Região constitui um excelente laboratório natural para o ensino e exercício da Profissão de Engenheiro Geólogo.*

*Corpo docente especializado na área com mais de 20 anos de experiência em formação.*

*Ligação às empresas consolidada em 35 protocolos de colaboração.*

*Estágios e Dissertações em Contexto Empresarial com feed-back positivo de empresas e alunos.*

*Diploma Conjunto do Mestrado em Engenharia Geológica (UÉ) com a Universidade de Castilla-La-Mancha (Tecnologia Minera).*

*Meios materiais adequados, modernos e em funcionamento incluindo salas de aula, laboratórios equipados para a lecionação de aulas práticas.*

*Bibliografia extensa e atualizada em Geociências com ênfase para Engenharia Geológica.*

*Intercâmbio de alunos e docentes, continuado ao abrigo do programa Erasmus.*

*Boas acessibilidades a Lisboa, ao Norte, ao Sul e a Espanha.*

*O Curso enquadra-se nos objetivos preconizados pela resolução de Conselho de Ministros para a*

*estratégia portuguesa para os Recursos Geológicos (DR/Lei-54/2015, nº119 de 22 junho).*

*Existem 1º ciclos de estudo na UÉ e outras instituições que permitem alimentar este 2º Ciclo de Estudos. Existe um 3º Ciclo em Ciências da Terra e do Espaço na UÉ onde os Mestres em Engenharia Geológica podem prosseguir os seus estudos.*

*Possibilidade de integração de alunos como estagiários e/ou abrigo de bolsas em projetos QREN aprovados e a submeter.*

*Relatórios PROQUAL muito favoráveis ao curso nos parâmetros: Contato com as atividades de investigação; Ligação entre o conhecimento teórico e a aplicação prática e Adequação do currículo às competências necessárias à profissão.*

*Taxa de empregabilidade elevada (aproximadamente 90 %).*

*As prestações de serviço e consultadoria prestados pelo Departamento contribuem para a sustentabilidade financeira e manutenção das condições de ensino, nomeadamente, visitas de estudo, aquisição de bibliografia, material de laboratório, etc..*

*O Departamento de Geociências da UÉ é promotor e membro fundador da Academia da Pedra Natural (<http://www.cevalor.pt>; parceria entre a Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) do Instituto Politécnico de Portalegre, Centro Tecnológico da Pedra Natural de Portugal, Associação para a Formação Tecnológica no Sector das Rochas Ornamentais e Industriais (ESTER), a VALORPEDRA, Entidade Gestora do Cluster da Pedra Natural e Universidade de Évora), através do desafio de uma empresa ligada ao Sector da Pedra Natural. Esta iniciativa conjunta surge em contexto económico-social onde o Setor da Pedra Natural assume uma importância muito clara no panorama nacional, especialmente ao nível das exportações. Este crescimento trás consigo a necessidade de apostar na formação específica de novos quadros que promovam e assegurem o desenvolvimento e crescimento de tal Sector; a Formação de 1º e 2º Ciclos em Engenharia Geológica revê-se plenamente nesta iniciativa sob a qual estão a ser propostos projetos de implementação e internacionalização.*

#### **8.1.1. Strengths**

*The region constitutes an excellent natural laboratory for teaching and practice of Geologist Engineer Profession.*

*Expert Teaching staff in teaching area and with over 20 years experience in training.*

*Connection to companies in 35 with consolidated collaboration agreements.*

*Traineeships and Dissertations in Enterprises Context with a positive feed-back from enterprises and students.*

*Double recognition of the Master in Geological Engineering (UÉ) and the University of Castilla-La-Mancha (Tecnologia Minera).*

*Appropriate material resources and modern and functioning including classrooms, laboratories equipped with machinery and equipment for lecionação practical classes.*

*Extensive and updated bibliography in Geosciences with emphasis Geological Engineering.*

*Exchange of students and teachers, continued under the Erasmus program.*

*Good accessibilities to Lisbon, to the North, to the South and Spain.*

*More in line with the objectives pursued by the resolution of the Council of Ministers for the Portuguese strategy for Geological Resources (DR/54/2015; n.119).*

*Several 1st Cycles in UÉ and others can provide Students for this 2nd Cycle.*

*There is a 3rd cycle in Earth and Space Sciences in the UÉ, where the Masters in Geological Engineering can continue their studies.*

*Students integration possibility as interns and / or bags under the NSRF in approved projects and to submit future.*

*PROQUAL reports highly favorable to the course in the parameters: Contact with research activities; Link between theoretical knowledge and practical application; Curriculum Compliance with skills necessary to the profession.*

*Good employability rate (approximately 90%).*

*The services and consultancy provided by the Department of Geosciences contribute to the financial sustainability and maintenance of educational conditions in particular, study visits, bibliography acquisition, laboratory equipment, etc ..*

*The Department of Geosciences is promoter and founding member of the Academy of Natural Stone (APN link in <http://www.cevalor.pt>), an organization born of a partnership between the Superior School of Technology and Management (ESTG) Polytechnic Institute Portalegre (IPP), the Technology of Stone of Portugal Centre (CEVALOR), the Association for Technological Training in the Sector of Ornamental Stones and Industrial (ESTER), the VALORPEDRA, the Manager of the Cluster of Natural Stone, and the University of Évora (EU) through the challenge of a company linked to the Natural Stone Sector. This joint initiative comes at a socio-economic context in which the Natural Stone sector assumes a very clear significance on the national scene, especially in terms of exports. This growth brings with it the need to invest in specific training of new staff to promote and ensure the development and growth of this sector; Training 1st and 2º Ciclos Engineering sees itself fully in this initiative under which they are being proposed for implementation and internationalization projects.*

#### **8.1.2. Pontos fracos**

*A licenciatura em Engenharia Geológica não é oferecida desde 2012/2013 na UÉ, diminuindo o fluxo de alimentação destes diplomados ao 2º ciclo. No entanto, devido à versatilidade e abrangência do Plano de Estudos do Mestrado em Engenharia Geológica, através das suas Unidades Curriculares optativas, o*

mesmo tem-se revelado atrativo para outras formações de 1º Ciclo em áreas científicas e tecnológicas afins da Universidade de Évora e outras instituições.

Alguma sobreposição de conteúdos programáticos entre algumas Unidades Curriculares (UCs) optativas do 1º Ciclo e do 2º Ciclo em Engenharia Geológica, devido à sua adaptação a Bolonha, que os alunos referenciaram nos seus inquéritos, mas que a Comissão Executiva e de Acompanhamento pretende resolver, também através deste processo de autoavaliação e adaptação da estrutura curricular e da oferta de UCs optativas novas.

### 8.1.2. Weaknesses

*The degree in Geological Engineering is not offered since 2012/2013, reducing the feed flow of this 2nd cycle. However, due to the versatility of the Master Study Plan in Geological Engineering, through its curricular units optional, it has proved attractive to other 1st Cycle formations, in related scientific and technological fields at the University of Évora and other institutions.*

*Some overlap of program content between some optional curricular units of the 1st Cycle and the 2nd cycle in Geological Engineering, due to its adaptation to Bologna, that students have referenced in their replies to the inquiries. This issue, however, will try to be solved by the Executive and Monitoring Commission, in particular through this process of self-evaluation and adaptation of the syllabus of the new optative curricular units.*

### 8.1.3. Oportunidades

*Os objetivos do curso enquadram-se nos preconizados pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 78/2012 que define a Estratégia Nacional para os Recursos Geológicos – Recursos Minerais, publicada no Diário da República, 1.ª série-N.º176-11 de setembro de 2012.*

*A Universidade de Évora através do Departamento de Geociências é signatária do consórcio Portugal Mineral Resources destinado a promover e reforçar cooperação entre Universidades, Centros de Investigação, Associações Empresariais e Empresas no sentido de consolidar os sistemas de I&D e de Inovação nesta área e a promover a excelência, numa lógica de especialização inteligente, disseminando-as no tecido industrial, com especial foco nas PME's. As sinergias criadas neste consórcio consolidam as possibilidades de ensino em contexto empresarial.*

*Os objetivos do curso enquadram-se na Estratégia para as matérias-primas apresentada pela União Europeia que antecipa, entre outros aspetos a falta de quadros superiores na área, a nível nacional e europeu a curto/médio prazo (5 – 10 anos) e perspectivas de crescimento económico pós-crise.*

*As atividades do Centro de Ciência Viva de Estremoz e os projetos desenvolvidos nos últimos anos em cooperação com as escolas dos ensino secundário e no âmbito do programa "Escolher Ciência" da Agência Nacional para a Cultura Científica, tem potenciado o interesse pelas geociências nas escolas, o que se tem traduzido pela abertura de turmas de Geologia no 12º Ano.*

*Estes alunos serão potenciais candidatos ao LEG na Universidade de Évora que poderão prosseguir para o Mestrado.*

*Assiste-se a um interesse crescente na procura do Curso por formações de 1º ciclo de áreas afins devido à versatilidade do Plano de Estudos.*

*As prestações de serviço em curso permitem apoiar financeiramente o Departamento de Geociências, o que permite a realização de visitas de estudo e de aulas práticas fora da Universidade de Évora.*

*Assiste-se ao regresso à Universidade de alunos com outras formações que pretendem prosseguir estudos no segundo ciclo em Engenharia Geológica, o que perspectiva algum incremento de interesse na área de estudos.*

*A possibilidade de atração de alunos dos PALOP tem-se comprovado.*

*Existe uma forte ligação ao sector industrial da Região Alentejo, principalmente no Setor das Rochas Industriais e Ornamentais, onde muitos dos Mestres são Diretores Técnicos e Dirigentes.*

*A Universidade de Évora possui uma sólida ligação aos órgãos de governo e decisores políticos regionais pelo que conta com o apoio destas instituições na implementação de cursos de formação que forneçam quadros especializados para a região, como é o caso do Mestrado em Engenharia Geológica.*

*Integração deste 2º ciclo de estudos, Mestrado em Engenharia Geológica, na Academia da Pedra.*

### 8.1.3. Opportunities

*The course objectives fall within the recommended by the resolution of Council of Ministers No.78/2012 that defines the National Strategy for the Geological Resources - Mineral Resources, published in the Republic Diary, 1st series-N.º176 September, 11 2012.*

*The University of Évora through the Department of Geosciences is a signatory of Portugal Mineral Resources consortium to promote and strengthen cooperation between universities, research centers, business associations and enterprises to consolidate R & D systems and innovation in this area and promote excellence, innovation in a smart specialization logic, spreading them on the industry, with special focus on SMEs. The synergies created in this consortium consolidate the teaching opportunities in a business context that is unique feature in the national higher education.*

*The course objectives are also within the Strategy on Raw Materials submitted by the European Union which anticipates, among other things the lack of senior national and European level in the short / medium term (5-10 years) and prospects for post-crisis economic growth.*

*The activities of the Life Science Center of Estremoz and the projects developed in recent years in cooperation with schools of secondary education under the program "Choose Science" National Agency*

for Scientific Culture, has boosted interest in the geosciences in schools, what has been translated by opening Geology classes in the 12th grade. These students will be potential candidates for the LEG and MEG at the University of Évora.

Increasing interest in the search Course for 1st cycle training in related areas due to the versatility of the Master study plan.

Ongoing service provisions that allow financially endow the DGUE that allows the realization of study visits and practical classes outside the University of Évora.

We are witnessing the return to the University of students from other backgrounds who wish to pursue studies in the second cycle Geological Engineering, which some prospective increase of interest in the study area.

Ability to attract students from PALOP and East Timor.

Strong connection to the industrial sector, especially in the Sector of Industrial and Ornamental Stones.

Strong connection to the organs of government and regional policy makers.

Integration of this 2nd cycle studies, Master in Geological Engineering, at the Stone Academy.

#### 8.1.4. Constrangimentos

A dimensão da Cidade de Évora, com fraca densidade populacional, onde escasseiam os espaços sociais e lúdicos, tais como cinemas, centros comerciais, espaços de desporto e lazer comuns, não contribui para a fixação da comunidade estudantil da região. Alguns alunos fazem o 1º Ciclo na Universidade de Évora e depois querem ir para outras cidades.

Existência de curso de 2º Ciclo na mesma área de formação a menos de 150 km.

Deveria continuar-se a promover uma maior divulgação externa à Universidade de Évora do Curso de Mestrado em Engenharia Geológica, principalmente no que respeita à particularidade de estar muito bem inserido no Contexto Sócio-Económico Regional, por contribuir para a gestão de forma sustentável da exploração e transformação dos Recursos Geológicos do Alentejo.

#### 8.1.4. Threats

The dimension of the city of Évora, with low population density, where there are few social and ludic spaces such as cinemas, shopping centers, sports and leisure facilities, does not contribute to the fixing of the student community in the region. Some students do the 1st Cycle at the University of Évora and then they want to go to other cities.

Existence of Course 2nd Cycle in the same training area within 150 km.

It should be continue to promote a larger external dissemination to the University of Evora of the Master Degree in Geological Engineering, of the course uniqueness, that is very well part of the regional socio-economic context, given the need to sustainably management of the exploitation and processing of Geological Resources of the Alentejo.

## 9. Proposta de ações de melhoria

### 9.1. Ações de melhoria do ciclo de estudos

---

#### 9.1.1. Ação de melhoria

Tendo em consideração os pontos fracos referidos na análise SWOT e que o plano de estudos em funcionamento ainda não foi atualizado de acordo com o Plano de Revisão da Oferta Formativa da Universidade de Évora, de acordo com as áreas científicas (Despacho nº 9/2011/ECT/UE) e disciplinares (Despacho nº 31/2011/ECT/UE), é importante retificar a situação nesta oportunidade de autoavaliação. Nesse sentido e tendo sido auscultada a opinião dos alunos e docentes, propõem-se as seguintes alterações que se resumem, por ordem de importância, da seguinte forma:

- Eliminação de todas as UCs livres do Plano de Estudos do MEG.

- Introdução de uma unidade curricular nova obrigatória, "Seminário em Engenharia Geológica", com 3 ECTS, de acordo com as orientações superiores de uniformização dos 2º Ciclos.

- Supressão de 3 unidades curriculares optativas (Tecnologia de Argilas, Avaliação e Planeamento Mineiro, Hidrologia), passando 3 UCs optativas (Segurança e Higiene no Trabalho; Sondagens; Rochas Industriais e Ornamentais) a fazer parte apenas da oferta formativa do 1º Ciclo. Esta medida visa essencialmente evitar sobreposições entre as UCs optativas de 1º e 2º Ciclo de EG, e que passados 5 anos após o período de transição entre cursos Pré-bolonha e Pós-Bolonha, deixou de fazer sentido.

- Alteração de semestre da UC "Recursos Energéticos", de forma a permitir a passagem da UC optativa "Recuperação Ambiental" para UC obrigatória, uma vez que é muito solicitada pelos alunos e simultaneamente permite equilibrar o número de ECTS na área científica (CAE) perdidos devido à supressão da UC "Avaliação de Impacte Ambiental" de 4 ECTS.

- Alteração do número de créditos (ECTS) numa UC obrigatória: Estabilização de Taludes (5 → 6); e em 4 UCs optativas (5 → 6), de acordo com as recomendações da Escola de Ciências e Tecnologia (ECT), para múltiplos de 3.

- Introdução de 3 novas UC optativas com 6 ECTS: " Processos Petrogenéticos", sob proposta de docentes do DGEO, de forma a ser possível construir dentro do MEG um percurso vocacionado para a

pesquisa e exploração de georrecursos associados aos processos ígneos e metamórficos e que simultaneamente seja atrativo para os alunos do 1º ciclo em Geologia; e "Obras Geotécnicas" e "Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas", cujas Fichas de UC já fazem parte da Oferta Formativa da ECT.

- Com as alterações introduzidas, o Plano de Estudos do MEG fica mais equilibrado, em que cada 1 dos 3 semestres curriculares ficará com 24 ECTS obrigatórios podendo os restantes 6 ECTS ser preenchidos por 1 UC optativa.

- Salienta-se que as alterações propostas não ultrapassam os limites estabelecidos pela Deliberação nº 2392/2013 da A3ES, ponto 2, alínea e) e f), no que respeita ao nº de créditos das áreas de formação fundamentais deste 2º Ciclo e respetivas horas de contato.

#### **9.1.1. Improvement measure**

*Taking into account the weak points referred in the SWOT analysis and the existing plan of studies has not yet been updated according to the Reviewing Plan of the Formative Offer of the University of Évora, in accordance with the scientific areas (Order No. 9 / 2011 / ECT / EU) and disciplinary (Order No. 31/2011 / ECT / EU), it is important to rectify this situation in this selfassessment opportunity. In this sense and having been auscultated the opinions of students and teachers, the following modifications are proposed, which are summed up in the order of their importance, in the following manner:*

- *Elimination of all free course units in the study plan.*

- *Introduction of a new curricular unit, "Seminar in Geological Engineering" with 3 ECTS, according to the guidelines of the University of Évora (UÉ).*

- *Semester change of the course unit "Energy Resources", to allow the passage of optional course unit (CU) "Environmental Rehabilitation" for mandatory CU, since it is much in demand by students and simultaneously allows for the balancing the number of ECTS in the scientific area (CAE) lost due to CU suppression "Environmental Impact Assessment" with 4 ECTS.*

- *Deletion of 4 optional Curricular Units (Safety and Hygiene at Work, Technology of Clays, Evaluation and Mining Planning and Hydrology), including 2 optional UCs (Subsurface Exploration, Industrial and Ornamental Rocks) doing only part of the training offer of the 1st Cycle. This measure essentially aims to avoid overlap of the optional course units between 1st and 2nd Cycle, that 5 years after the transition period between pre-Bologna courses and Post-Bologna, no longer makes sense.*

- *Change in the number of credits (ECTS) in 1 compulsory Curricular Unit: Slope Stabilization (5 to 6); and 4 Course Units optional (5 to 6); according to the recommendations of the School of Sciences and Technology, to multiples of three.*

- *Introduction of three new optional course units with 6 ECTS: "petrogenetic processes" on a proposal made by teachers of the department, in order to be able to build within the Master, a direct way for the research and exploration of geological resources associated with igneous and metamorphic processes and, at the same time, be attractive to students of the 1st cycle in Geology; "Geotechnical Works" and "Groundwater Prospecting and Well Construction" which CU Sheets already part of the Formative Offer.*

- *With those changes, the study plan is more balanced, with each one of the three curriculum semesters has 24 compulsory ECTS, while the remaining 6 ECTS be completed by 1 optional course unit.*

- *It should be noted that the proposed changes are not greater than the limits established by Resolution No. 2392/2013 of A3ES, paragraph 2, point e) and f), as regards the number of credits of fundamental training areas of this 2nd cycle and respective contact hours.*

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

*Média – assim que o plano de melhoria mereça a concordância e aprovação da A3ES.*

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

*Medium - as soon as the improvement plan deserve the agreement and approval of A3ES.*

#### **9.1.3. Indicadores de implementação**

*Após a sua aprovação da A3ES a implementação será imediata. A Comissão Executiva de Acompanhamento, acompanhará todo o processo para identificar e ajudar a ultrapassar possíveis dificuldades na sua implementação.*

*Elaboração de relatório anual e inquéritos sobre a aceitação dos alunos perante as alterações introduzidas na estrutura curricular com identificação do sucesso académico nas diversas unidades curriculares, com especial destaque para as UCs mais envolvidas na reorganização.*

#### **9.1.3. Implementation indicators**

*After the agreement of A3ES implementation is immediate. The course committee will monitor the whole process to identify and help overcome possible difficulties in its implementation.*

*Preparation of annual report and surveys on the form of acceptance of students to the new curriculum, identifying the academic success in the various course units, with particular emphasis on areas more involved in the reorganization of the study plan.*

## 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

###### 1 - Alterações nas unidades curriculares (UCs):

- Nº total de UCs antes da alteração: 15 necessárias para obtenção do diploma, não contabilizando UCs opcionais dispensáveis à conclusão; o total de UCs apresentadas no plano curricular é de 23
- Nº de UCs novas introduzidas: 1 obrigatória e 3 UCs optativas
- Nº de UCs suprimidas: 1 UC obrigatória e 6 UCs optativas
- Nº total de UCs depois da alteração: 14 necessárias para obtenção do diploma, sendo o total de UCs apresentadas no plano curricular de 20
- Nº total de UCs cujo número de horas de contacto foi alterado: 1 UC obrigatória e 1 UC optativa
- Nº de UCs cujo número de créditos foi alterado: 1 UC obrigatória e 4 UCs optativas
- Nº de UCs deslocadas entre anos ou semestres: 1 UC obrigatória e 1 UC optativa
- Nº de UCs cuja denominação foi alterada: 2

###### 2 - Alteração das horas de contacto:

- Nº total de horas de contacto antes da alteração: 736 (UCs obrigatórias)
- Nº total de horas de contacto depois da alteração: 802 (UCs obrigatórias)

##### 10.1.1. Synthesis of the intended changes

###### 1 - Changes in curricular units:

- Total number of curricular units before the change: 15
- Number of new curricular units introduced: 1 compulsory and 3 optional
- Number of suppressed curricular units: 1 compulsory and 6 optional
- Total number of curricular units after the change: 14
- Total number of curricular units whose number of contact hours has been changed: 1 compulsory and 1 optional
- Number curricular units whose number of credits has been changed: 1 compulsory and 4 optional
- Number of displaced curricular units between semesters or years: 1 compulsory and 1 optional
- Number of curricular units whose name was changed: 2 optional

###### 3 - Change of the contact hours:

- Total number of contact hours before the change: 736 (compulsory curricular units)
- Total number of contact hours after the change: 802 (compulsory curricular units)

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

##### Mapa

###### 10.1.2.1. Ciclo de Estudos:

*Engenharia Geológica*

###### 10.1.2.1. Study programme:

*Geological Engineering*

###### 10.1.2.2. Grau:

*Mestre*

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

*<sem resposta>*

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

*<no answer>*

##### 10.1.2.4 Nova estrutura curricular pretendida / New intended curricular structure

---

Área Científica / Scientific Area	Sigla / Acronym	ECTS Obrigatórios / Mandatory ECTS	ECTS Optativos / Optional ECTS*
Engenharia Geológica / Geological Engineering	EG	69	0
	EG + CAE	12	0

Engenharia Geológica + Ciências do Ambiente e Ecologia / Geological Engineering + Environmental Sciences and Ecology			
Geociências / Geosciences	GEO	9	0
Engenharia Civil / Civil Engineering	EC	6	0
Matemática / Mathematics	MAT	6	0
Engenharia Geológica, Geociências, Física, Economia, Engenharia Civil / Geological Engineering, Geosciences, Physics, Economy, Civil Engineering	EG, GEO, FIS, ECO, EC	0	18
<b>(6 Items)</b>		<b>102</b>	<b>18</b>

## 10.2. Novo plano de estudos

---

### Mapa XII - - 1º Ano / 1º Semestre

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Geológica*

#### 10.2.1. Study programme: *Geological Engineering*

#### 10.2.2. Grau: *Mestre*

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

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

#### 10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular: *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)
Análise Matemática III / Mathematical Analysis III	MAT	Semestral / Semester	156	T - 45; PL - 30; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Prospecção Geológica e Mineira / Geological and Mining Exploration	EG	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; TC - 15; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Mecânica dos Solos e Fundações II / Soil Mechanics and Foundation Engineering II	EC	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Recursos Energéticos/ Energetic Resources	EG	Semestral / Semester	156	T - 45; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
<b>(4 Items)</b>						

### Mapa XII - - Optativas (1º Ano - 1º Semestre) - Escolher uma entre as seguintes Unidades Curriculares optativas

#### 10.2.1. Ciclo de Estudos: *Engenharia Geológica*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**10.2.2. Grau:**  
*Mestre*

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

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

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Optativas (1º Ano - 1º Semestre) - Escolher uma entre as seguintes Unidades Curriculares optativas*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Optional (1st Year - 1st Semester) - Choose one from the following optional Curricular Units*

**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)
Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in Transportation Facilities	EG	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 2	6	optativa / optional
Geoestatística Aplicada / Applied Geostatistics	EG	Semestral / Semester	156	T - 15; TP - 30; OT - 2	6	optativa / optional
Geofísica Aplicada / Applied Geophysics	FIS	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 2	6	optativa / optional

**(3 Items)**

**Mapa XII - - 1º Ano - 2º Semestre**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Geológica*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**10.2.2. Grau:**  
*Mestre*

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

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

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*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)
Cartografia Temática / Thematic Mapping	GEO	Semestral / Semester	234	T - 45; TP - 45; TC - 20; S - 6; OT - 5	9	obrigatória / compulsory
Estabilização de Taludes / Slope Stabilization	EG + CAE	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; TC - 8; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Tecnologia de Pedreiras / Quarry Technology	EG	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; TC - 10; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Seminário em Engenharia Geológica / Seminar on Geological Engineering (4 Items)	EG	Semestral / Semester	78	T - 15; S - 8; OT - 7	3	obrigatória / compulsory

### Mapa XII - - Optativas (1º Ano - 2º Semestre) - Escolher uma entre as seguintes Unidades Curriculares optativas

10.2.1. Ciclo de Estudos:  
*Engenharia Geológica*

10.2.1. Study programme:  
*Geological Engineering*

10.2.2. Grau:  
*Mestre*

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

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

10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:  
*Optativas (1º Ano - 2º Semestre) - Escolher uma entre as seguintes Unidades Curriculares optativas*

10.2.4. Curricular year/semester/trimester:  
*Optional (1st Year - 2nd Semester) - Choose one from the following optional Curricular Units.*

### 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)
Economia de Recursos Naturais / Natural Resources Economy	ECO	Semestral / Semester	156	TP - 45; OT - 2	6	optativa / optional
Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry	GEO	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	optativa / optional
Materiais de Construção / Construction Materials (3 Items)	EC	Semestral / Semester	156	T - 30; PL - 30; OT - 2	6	optativa / optional

### Mapa XII - - 2º Ano - 3º e 4º Semestres

10.2.1. Ciclo de Estudos:  
*Engenharia Geológica*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**10.2.2. Grau:**  
*Mestre*

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

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

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*2º Ano - 3º e 4º Semestres*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*2nd Year - 3rd and 4th Semesters*

**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)
Tecnologia Mineira / Mining Technology	EG	Semestral / Semester	156	T - 45; TP - 15; OT - 2	6	obrigatória / compulsory
Recuperação Ambiental / Environmental Rehabilitation	EG + CAE	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 30; OT - 4	6	obrigatória / compulsory
Projecto / Dissertação / Estágio; Project / Traineeship / Dissertation	EG	Semestral / Semester	1092	120 - OT	42	obrigatória / compulsory

(3 Items)

**Mapa XII - - Optativas (2º Ano - 3º e 4º Semestres) - Escolher uma entre as seguintes UCs optativas**

**10.2.1. Ciclo de Estudos:**  
*Engenharia Geológica*

**10.2.1. Study programme:**  
*Geological Engineering*

**10.2.2. Grau:**  
*Mestre*

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

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

**10.2.4. Ano/semestre/trimestre curricular:**  
*Optativas (2º Ano - 3º e 4º Semestres) - Escolher uma entre as seguintes UCs optativas*

**10.2.4. Curricular year/semester/trimester:**  
*Optional (2nd Year - 3rd and 4th Semesters) - Choose one from the following optional CUs*

### 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)
Processos Petrogenéticos/ petrogenetic processes	GEO	Semestral / Semester	156	TP - 45; TC - 15; OT - 2	6	optativa / optional
Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas/ Groundwater Prospecting and Well Construction	GEO	Semestral / Semester	156	T - 30; TP - 15; TC - 15; OT - 2	6	optativa / optional
Obras Geotécnicas/ Geotechnical Works	EG	Semestral / Semester	156	T - 15; TP - 30; TC - 15; OT - 2	6	optativa / optional

(3 Items)

### 10.3. Fichas curriculares dos docentes

#### Mapa XIII

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

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

<sem resposta>

##### 10.3.4. Categoria:

<sem resposta>

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

<sem resposta>

##### 10.3.6. Ficha curricular de docente:

<sem resposta>

### 10.4. Organização das Unidades Curriculares (apenas para as unidades curriculares novas)

#### Mapa XIV - Estabilização de Taludes / Slope Stabilization

##### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Estabilização de Taludes / Slope Stabilization*

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

*António Bastos de Pinho; 18T+18TP+8TC+2OT*

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

*João Paulo Almeida Fernandes; 12T+12TP*

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

*Os alunos devem adquirir os conhecimentos necessários para a elaboração de projetos de taludes e de trabalhos de estabilização de taludes, com base nas metodologias utilizadas, quer na Engenharia Geotécnica, quer na Engenharia Natural.*

*Os alunos devem adquirir a capacidade para: i) diagnosticar o problema após a recolha e interpretação dos dados de campo e aplicar o método de cálculo mais adequado para analisar a estabilidade do talude; ii) propor o método de estabilização, tendo em consideração diversos fatores tais como, os meios económicos e materiais disponíveis, a urgência da intervenção ou a gravidade e dimensão da instabilidade*

do terreno; iii) comunicar as ideias e os conhecimentos científicos de modo coerente e lógico sobre assuntos do âmbito desta Unidade Curricular.

Os alunos devem ainda desenvolver competências em sistemas combinados e integrados de técnicas de estabilização, assim como, na previsão do comportamento através do acompanhamento e da instrumentação do talude.

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

*The students should acquire the basic knowledge necessary for slope design and works of stabilization consolidation and recovery of slopes, based on methodologies used, whether in Geotechnical Engineering, or in Soil Bioengineering.*

*Students should acquire skills to: i) diagnose the problem of slope instability after the collection and interpretation of the field data and to apply the most adequate method of calculation for the stability analysis; ii) propose the stabilization method taking into account several factors such as costs and materials available, the urgency of intervention or the seriousness and extent of slope instability; iii) communicate the ideas and scientific knowledge in a coherent and logical way on the subjects in the context of this Curricular Unit.*

*Students should develop competencies in combined and integrated stabilization techniques, as well as predicting the behaviour through instrumentation and monitoring of the slope.*

#### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*Engenharia Geotécnica:*

*Introdução: Breves considerações sobre a metodologia de estudo e tratamento de dados em problemas de estabilidade de taludes; Métodos de análise da estabilidade de taludes.*

*Seleção do projeto de estabilização de taludes terrosos e rochosos.*

*Técnicas de estabilização de taludes terrosos: Modificação da geometria do talude; Drenagem e proteção superficial; Reforço do maciço;*

*Técnicas de estabilização de taludes rochosos: Fragmentação e remoção de blocos; Modificação da geometria do talude; Reforço do maciço); Medidas de redução dos riscos de queda de blocos.*

*Instrumentação e monitorização de taludes: Parâmetros a monitorizar; Tipo de instrumentação.*

*Engenharia Natural:*

*Introdução à Engenharia Natural.*

*Métodos construtivos. Trabalhos preparatórios. Sementeiras. Plantações. Técnicas com herbáceas.*

*Técnicas com lenhosas. Técnicas com associações de vegetais. Métodos de construção combinados.*

*Trabalhos de manutenção.*

*Projeto construtivo.*

*Gestão de estaleiro.*

*Manutenção*

#### 10.4.1.5. Syllabus:

*Geotechnical Engineering:*

*Introduction: Fundamentals about the methodology of study and data processing concerning to slope stability problems; Methods of analysis on stability of slopes.*

*Selection of the stabilization design on soil slopes and rock slopes.*

*Stabilization of soil slopes: Modification of slope geometry; Drainage and surface protection; Mass reinforcement.*

*Stabilization of rock slopes: Fragmentation and removal of blocks; Slope geometry modification; Mass reinforcement; Measures to reduce the risk of rock fall.*

*Instrumentation and monitoring of slopes: Parameters to be measured; Type of instrumentation.*

*Soil Bioengineering:*

*Introduction to Soil Bioengineering.*

*Construction methods; Preparatory work: Sowings; Plantations; Techniques with herbaceous.*

*Techniques with woody plants; Techniques with vegetal associations; Combined methods of construction*

*Maintenance work.*

*Constructive design.*

*Shipyard management.*

*Maintenance.*

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

*O conteúdo do programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer ao aluno os conhecimentos básicos e as técnicas essenciais necessárias ao projeto de taludes de escavação e de aterro, como também, para a atuação com vista à implementação de trabalhos de estabilização, consolidação e recuperação de taludes em terrenos instáveis, com base em métodos e técnicas utilizadas, quer na Engenharia Geotécnica, quer na Engenharia Natural. Além disso, permite a aquisição de competências em sistemas combinados e integrados de técnicas de estabilização, assim como, na previsão do comportamento através do acompanhamento e da instrumentação do talude.*

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

*The syllabus has the main purpose to achieve the objectives proposed for the Course Unit, namely, to provide the student with the basic knowledge and essential techniques necessary for the design of natural and man-made slopes and works of stabilization, consolidation and recovery of slopes in unstable lands based on methods and techniques used, whether in Geotechnical Engineering, or in Bioengineering. It also allows the acquisition of competencies in combined and integrated stabilization techniques, as well as in predicting the behaviour through instrumentation and monitoring of the slope.*

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

*Ensino presencial e à distância. Aulas teóricas e teórico-práticas presenciais, complementadas com atividades de e-learning, palestras e, por vezes, com visitas de estudo a obras de estabilização de taludes. O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas. Durante as aulas teóricas e teórico-práticas, os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais bem como, as metodologias associadas com os tópicos da apresentação. Os materiais letivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de autoavaliação, artigos científicos e outra documentação considerada relevante.*

*Avaliação: i) Módulo de EG (6 0% da classificação final na UC): exame final mediante prova escrita ou projeto/monografia; ii) Módulo de EN (40% da classificação final na UC): exame final mediante prova escrita ou projeto; Esta avaliação será complementada com o relatório individual das visitas de estudo e a participação nas aulas.*

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

*Face lessons and e-learning. Theoretical and theoretical-practical face lessons complemented with elearning activities, lectures and the study visits to slope stabilization works.*

*The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies. During the theoretical and theoretical-practical face lessons, the students are encouraged to participate and debate the fundamental concepts as well as the methodologies associated with the presentation topics. The course materials available include the fundamental theoretical concepts, self-assessment exercises, research papers and other relevant documentation.*

*Evaluation:*

*Modulus of Geot. Eng. (6 0% of the final rating in the Course Unit): a written final exam or a projec*

*Modulus of Soil Bioeng. (40% of the final rating in the Course Unit): a written final exam or a projec*

*This evaluation will be complemented by the individual report of the study visit and the participation in the face lessons.*

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

*Considera-se que os métodos de ensino adotados, constituídos por aulas, na sua maioria presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas fundamentais sobre estabilização de taludes, complementadas com aulas de campo e visitas de estudo a obras de engenharia, que possibilitem ao aluno a possibilidade de adquirir competências na aplicação prática dos princípios básicos na selecção do projecto de estabilização e na utilização da metodologia que lhe permita adaptar-se a diferentes situações, consoante o objectivo a atingir, são os métodos de ensino mais adequados para a prossecução dos objetivos delineados para esta Unidade Curricular.*

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

*It is considered that the teaching methods adopted, consisting mostly of face lessons, in order to provide students with the fundamental concepts and techniques about slope stabilization complemented with lessons and field study visits to engineering works, that enable to the student the possibility to acquire competencies on the practical application of the basic principles in the selection of the slope stabilization design and in the use of the methodology that allows him to adapt to different situations, according to the objective to be achieved, are the most appropriate to pursuit of the objectives delineated for this Course Unit.*

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

*Fernandes, J.P. (1994). Projecto Construtivo em Engenharia Biofísica [ Constructive Project in Biophysics Engineering] . Unpublished manuscript, DPAO, Universidade de Évora.*

*González de Vallejo, L., & Ferrer, M. (2011). Geological Engineering. London: CRC Press.*

*Gray, D.H. & Leiser, A.T., (1982). Biotechnical Slope Protection and Erosion Control. N.York: Van Nostrand Reinhold Comp.*

*Nicot, F., & Lambert, S. (2011). Rockfall Engineering (Eds., ISTE). London: Wiley.*

*Ortigão, J.A.R., & Sayao, A.S.F.J. (2004). Handbook of Slope Stabilisation. (Eds.). Heidelberg: Springer.*

*Read, J., & Stacey, P. (2011). Guidelines for Open Pit Slope Design (Eds.). Netherlands: CRC Press.*

*Sauli, G., Cornelini, R., & Preti, F. (2006 ). Manuale di Ingegneria Naturalistica, Sistemazione deiersanti [ Handbook of Bioengineering, slope Systematics] . Regione Lazio, Roma.*

Wyllie, D.C., & Mah, C.W. (2004). *Rock Slope Engineering: Civil and Mining* (4th ed., based on 3rd ed. by E. Hoek & J. Bray). London: Spon Press.

#### Mapa XIV - Seminário em Engenharia Geológica / Seminar in Geological Engineering

##### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Seminário em Engenharia Geológica / Seminar in Geological Engineering*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 5T + 8S + 2OT*

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

*António Bastos de Pinho; 5T + 8S + 1 OT*

*Joaquim Luís Galego Lopes; 5T + 8S + 1OT*

*Ruben Sílvio Varela Santos Martins; 8S + 1OT*

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 8S; 1OT*

*António Alberto Chambel Gonçalves Pedro; 8S + 1OT*

*Nota – as horas de seminário (8S) são assistidos por todos os docentes que constituem o júri de avaliação desta UC.*

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

*A disciplina de Seminário em Engenharia Geológica tem como principal objectivo proporcionar a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento de novas competências que permitam aos alunos realizar um trabalho de investigação ou de projecto na área da Engenharia Geológica. As actividades a desenvolver deverão ser orientadas no sentido da resolução de problemas, numa tentativa de procurar respostas às diversas questões que surjam aos alunos ou que lhes sejam colocadas. Aprofundar as questões do funcionamento do mestrado e da aprendizagem de técnicas de comunicação científica de uma forma realista, no intuito de ajudar os estudantes a ganharem as devidas competências e a executarem as tarefas necessárias para concluir com sucesso o mestrado.*

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

*The Curricular Unit of Seminar in Geological Engineering has as main objective to provide the construction of new knowledge and develop new skills that allow students to carry out a research work or project in the area of Engineering Geology.*

*The activities should be oriented towards solving problems in an attempt to seek answers to several questions that arise for students.*

*Exploring the issues related to a master and learning the techniques towards the smart scientific communication in a realistic way, in order to help students to gain the necessary skills and to complete successfully the master's tasks.*

##### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

*1. Normas formais de trabalhos de investigação.*

*2. Teoria da produção científica. Determinação do domínio científico. A importância da interdisciplinaridade.*

*3. As etapas da investigação: recolha bibliográfica, trabalho de campo (reconhecimento de superfície, prospecção, ensaios "in situ"), ensaios de laboratório, tratamento dos dados obtidos, discussão e interpretação dos resultados, conclusões, perspectivas futuras.*

*4. Métodos. O confronto das fontes. Resumo, citação e referência. A determinação do problema e hipóteses de investigação. A elaboração e apresentação de Dissertação ou Relatório de Estágio.*

*5. Normas internacionais de preparação de artigos e trabalhos em engenharia.*

*6. As fases de realização do projecto. Estudo prévio, projecto – base, projecto executivo, fase de construção, acompanhamento da obra geotécnica (observação e monitorização).*

*7. Fundamentação da Dissertação ou Estágio.*

*8. Redacção e apresentação de um plano de trabalho.*

##### 10.4.1.5. Syllabus:

*1. Formal standards of research.*

*2. Theory of scientific production. Determination of the scientific domain. The importance of interdisciplinarity.*

*3. Stages of research: office data collection, field studies (surface exploration, subsurface exploration, "in situ" testing), laboratory testing, processing of data obtained, discussion and interpretation of results, conclusions and future perspectives.*

*4. Methods. The comparison of the sources. Summary, citation and reference. The determination of the*

*problem and research hypotheses. The preparation and presentation of the thesis.*

*5. International standards for the preparation of articles and papers in engineering.*

*6. The phases of the project. Feasibility study, preliminary project, final project, construction, post project monitoring of a geotechnical work (observation and monitoring).*

*7. Thesis Justification.*

*8. Writing and presentation of a work plan.*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular. Assim, serão feitos seminários onde, especialistas e investigadores convidados falarão quer sobre projectos de investigação em curso quer sobre trabalhos importantes na área de Engenharia Geológica, principalmente em Georrecursos e Geotecnia.*

*O programa será variável nas várias edições da unidade curricular, procurando cobrir as várias áreas de investigação e os temas de interesse para o grupo de alunos inscritos em cada edição.*

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

*The syllabus mainly aims to achieve the objectives proposed for the Course Unit. So, will be made seminars, where invited researchers and specialists will speak either on research projects in progress or on relevant projects or works in the field of Geological Engineering, mainly Geotechnics and Georesources.*

*The program will vary in different editions of the Course Unit, trying to cover several research areas and topics of interest to the group of students enrolled in each edition.*

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

*Ensino presencial e à distância. Aulas teóricas presenciais, podendo algumas aulas teórico-práticas e a orientação tutorial ser realizadas à distância (e-learning), com recurso à plataforma Moodle.*

*A unidade organiza-se em aulas teóricas, seminários e tutoriais conforme regulamento escolar da Universidade de Évora.*

*Para além dos seminários englobar-se-ão ainda módulos sobre metodologias e processos de investigação, escrita de propostas de projectos, aspectos relevantes da investigação em engenharia geológica e disseminação dos resultados científicos.*

*O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas de acordo com a estrutura dos materiais lectivos. Durante as aulas teóricas os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais bem como as metodologias associadas com os tópicos da apresentação.*

*Avaliação: Apresentação de um projecto de investigação ou plano de estágio.*

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

*Face lessons and e-learning. Theoretical face lessons, seminars and tutorial guidance be given by elearning, using the Moodle platform.*

*In addition to the seminars will include modules on research methodologies and processes, writing project proposals, relevant aspects of geological engineering research and dissemination of scientific results.*

*The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies in accordance with the structure of course materials. During the lectures, students are encouraged to participate and discuss the fundamental concepts and methodologies associated with the presentation topics.*

*Evaluation: Presentation of a research project or traineeship plan.*

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

*Durante as aulas de Seminário procurar-se-á aprofundar as questões colocadas, de uma forma realista, de modo a ajudar os alunos a compreender e a executar as tarefas necessárias para realizarem com sucesso o trabalho de investigação.*

*Neste contexto o trabalho realizado ao longo do semestre deverá privilegiar os processos de participação, comunicação, tomada de consciência dos problemas e a assunção de responsabilidades, no sentido de permitir que os alunos aprendam a conhecer e a intervir melhor sobre o objecto de estudo. Neste processo de investigação os alunos deverão ser capazes de integrar todos os conhecimentos adquiridos, no Curso de Engenharia Geológica, nos anos anteriores.*

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

*During the seminar classes it will be seek to deepen the questions asked, in a realistic manner in order to help students understand and to perform the tasks necessary to successfully carry out the research work. In this context the work undertaken throughout the semester should focus on the participation processes, communication, and awareness of the problems and accept of responsibilities, in order to allow that students learn to know and to intervene better on the subject of study. In this research process the*

*students should be able to integrate all the knowledge acquired in the course of Geological Engineering, in previous years.*

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

*Berry, R. (2004). The research project: how to write it. London: Routledge.  
Blackwell, J., & Martin, J. (2011). A scientific approach to scientific writing. Heidelberg: Springer.  
Johnson, A.M. (2011). Como traçar um rumo para uma carreira bem-sucedida em pesquisa. Amsterdam: Elsevier.  
Kirkman, J. (1997). Guidelines for giving Effective Presentations. UK: Ramsbury Books.  
Pereira, A., & Poupa, C (2003). Como escrever uma Tese, monografia ou livro científico (2ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.  
Van Emden, J. & Easteal, J. (1996). Technical Writing and Speaking. An Introduction. London: McGraw-Hill.  
Phillips, E. M. & Pugh D. K. (2005). How to get a PhD: a handbook for students and their supervisors (4th ed.). N. York: Open University Press.*

**Mapa XIV - Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in transportation facilities**

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Geotecnia em Vias de Comunicação / Geotechnics in transportation facilities*

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 4T+2OT*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 26T+15TP*

*Júlio Ferreira Carneiro; 15TP*

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

*Criar competências em geotecnia nas diversas vertentes relacionadas com as vias de comunicação, particularmente as necessárias ao desenvolvimento das diferentes fases deste tipo de infraestruturas.*

*Os alunos devem:*

*Conhecer as metodologias a utilizar na elaboração de projectos, execução e controlo da construção e monitorização das obras em fase de exploração;*

*Compreender a interacção entre os diversos factores intervenientes nos processos; desenvolver pesquisa de forma autónoma de modo a resolver situações novas.*

*Aplicar os conhecimentos adquiridos a novas situações e em contextos pluridisciplinares*

*Analisar de forma crítica os projectos, no sentido de melhorá-los, através dos conhecimentos previamente adquiridos*

*Propor medidas, estudos e soluções a implementar em cada situação e, avaliar as implicações da implementação das soluções estudadas*

*Comunicar ideias e conhecimentos científicos, problemas e soluções, organizadas de modo coerente e lógico para especialistas ou não especialistas.*

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

*Create geotechnical expertise in all aspects related to transportation facilities, particularly necessary for the development of the different phases of this type of infrastructure.*

*Students should:*

*- Know the methodologies used for project preparation, implementation and control and monitoring of construction works in the exploration stage;*

*- Understand the interaction between the various aspects and factors involved in the processes, conducting research independently in order to address new situations.*

*and be able to:*

*- Apply the acquired knowledge to new situations and multidisciplinary contexts;*

*- Analyse the projects, to improve them, through the knowledge previously acquired,*

*- Propose measures, studies and solutions to implement in each situation and assess the implications of implementing the solutions studied;*

*- Communicate ideas, problems and solutions and their conclusions to specialist and non-specialist audiences.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*- Enquadramento do papel da geotecnia neste tipo de empreendimentos, tendo em conta os diversos estágios entre o início dos estudos e a sua exploração.*

*- Introdução à figura do Caderno de encargos, como documento regulador, quer da elaboração do*

*projecto, quer da construção do empreendimento.*

*- Requisitos geotécnicos a cumprir na definição e execução das diversas fases de desenvolvimento deste tipo de empreendimentos, como sejam:*

- Fase de reconhecimento inicial;*
- Fase de projecto;*
- Fase de construção;*
- Fase de exploração*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*Framework of the role of geotechnics in such ventures, given the various stages between the early studies and their exploitation.*

*Introduction to the figure of the Specifications as a document regulating the development of design and construction of the project.*

*Geotechnical requirements for determining and implementing the various phases of development of such projects:*

- Phase of initial recognition;*
- Phase of the project;*
- Construction phase;*
- Exploration Phase*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objectivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer as ferramentas essenciais que auxiliam a elaboração de Projecto Geotécnico. Os objectivos desta unidade curricular englobam a compreensão dos conceitos científicos de base e a aquisição de capacidade de análise crítica que permite a avaliação de situações novas e definição de soluções adequadas.*

*Esta unidade curricular exige a aplicação de conhecimentos adquiridos noutras unidades curriculares, tanto de base como da especialidade das áreas científicas e disciplinar em que se enquadra, permitindo uma maior autonomia na avaliação das características dos diversos materiais avaliando correctamente o seu comportamento em função do tipo de estrutura geotécnica em que se enquadrem ou apliquem.*

*São abordadas metodologias de estudos tanto para elaboração de projecto como para acompanhamento da qualidade de construção de obras geotécnicas.*

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

*The syllabus has as main purpose to achieve the objectives proposed for the course, such as to provide the essential tools that help the development of geotechnical design.*

*The objectives of this course include an understanding of basic scientific concepts and the acquisition of capacity for critical analysis which allows the evaluation of new situations and define appropriate solutions.*

*This course unit requires the application of knowledge acquired in other courses, both basic and specialty areas of science and discipline that fits, allowing for greater autonomy in the evaluation of the characteristics of various materials correctly assessing their behavior depending on the type of geotechnical structure that fit or apply.*

*Studies are discussed methodologies for both project planning and for monitoring the quality of construction of geotechnical works.*

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

*A metodologia de leccionação está de acordo com o regulamento escolar da Universidade de Évora e engloba: explanação em sala de aula e visitas técnicas.*

*A avaliação baseia-se na realização de exame final mediante prova escrita ou, em alternativa, por duas provas escritas de frequência, sendo complementada por avaliação contínua do desempenho alcançado pelos alunos durante o semestre, através da realização de trabalho prático.*

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

*The teaching methodology is in accordance with the regulation school of the University of Évora and includes: explanation in the classroom and technical visits.*

*The evaluation is based on final examination through realization of a written exam or, alternatively, by two written tests, being complemented by continuous evaluation of the performance achieved by the students during the semester, through the realization practical work.*

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

*Na unidade curricular, valoriza-se a pesquisa e o desenvolvimento da capacidade crítica na análise das características dos materiais bem como na avaliação do seu comportamento.*

*No desenvolvimento dos conteúdos procura-se que a aprendizagem progrida no sentido da maior*

complexidade dos assuntos.

*Pretende-se privilegiar a componente prática e o contacto com casos de obra reais.*

*No decurso da unidade curricular os alunos desenvolvem a aplicação dos conhecimentos que vão adquirindo tanto nas aulas teóricas como na pesquisa que realizam, executando trabalhos com base em dados reais de obras em curso. Desenvolvem soluções que no final são comparadas com as soluções desenvolvidas pelos Projectistas das obras que estudaram.*

*Os trabalhos desenvolvidos por cada aluno, isoladamente ou em grupo, são analisados e discutidos na turma.*

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

*In the course, we value research and development capacity in the critical analysis of the characteristics of materials as well as evaluation of their behavior.*

*On-demand content development, that learning progresses towards greater complexity of the issues.*

*It is intended to focus on the practical component and contact with cases of actual work.*

*During the course, students develop the application of the knowledge that they acquire both the classroom and in research they perform, performing works based on real data of work in progress.*

*Develop solutions that ultimately are compared with the solutions developed by the designers of the works they studied.*

*The work developed, by each student, individually or in groups, are analyzed and discussed in class.*

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

*E.P. (2009). CETO*

*Faria, P. (1994). A geologia de engenharia no controlo de qualidade de obras. Tese de Doutoramento, Universidade de Aveiro, Aveiro*

*Folques, J. (1987). Introdução à mecânica dos solos. LNEC*

*Head, K.H. (1986). Manual of soil laboratory testing (Vol.3). London: Pentech*

*Head, K.H. (1992). Manual of soil laboratory testing (2nd ed., Vol. 1). London: Pentech*

*Head, K.H. (1994). Manual of soil laboratory testing (2nd ed. Vol.2). NY: Wiley*

*LCPC/SETRA (1992). Réalisation des Remblais et des Couches de Forme, Guide Technique*

*Mineiro, A.C. (1981a). Origem e classificação dos solos. In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Mineiro, A.C. (1981b). Propriedades resistentes dos solos. In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Mineiro, A.C. (1981c). Reconhecimento e prospecção geotécnica. Ensaios “ in situ” . In A.C. Mineiro (Ed.), Mecânica dos solos e fundações. FCT,UNL, Lisboa*

*Coelho S. (1996). Tecnologia de fundações. E.P.G.E.*

### **Mapa XIV - Geoestatística Aplicada / Applied Geostatistics**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Geoestatística Aplicada / Applied Geostatistics*

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

*Carlos Alberto de Jesus Alexandre 15T + 30TP + 2OT*

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

*< sem resposta >*

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

*Proporcionar a capacidade para utilizar um conjunto diversificado de ferramentas de análise e interpretação de dados espacialmente referenciados. Os alunos devem adquirir uma boa compreensão dos fundamentos teóricos subjacentes às diferentes técnicas estudadas, bem como o domínio na aplicação dessas técnicas a casos práticos. Para esse efeito os alunos devem adquirir um conjunto de competências básicas na linguagem R capazes de realizar análise exploratória dos dados espacialmente referenciados, efectuar transformações de variáveis, elaborar e analisar o variograma experimental, modelar o variograma teórico e verificar a validade de diferentes métodos de estimação geoestatística baseados no estimador krigagem. Os alunos devem ainda articular o conhecimento geoestatístico com as especificidades dos processos geodinâmicos de modo a conseguirem uma adequada interpretação das análises realizadas.*

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

*The main objective is to give the students the ability to use several geostatistical tools to analyze and interpret spatial data. It is expected that students acquire a good understanding of the theoretical basis underlying different geostatistical techniques, as well as a good proficiency in applying these techniques*

*in practical cases. To achieve this, students must acquire some basic skills in R language, which is the main software tool adopted. Using R language and spatial data sets from case studies, students must perform exploratory data analysis, make transformations of variables, prepare and analyze the experimental variogram, determine the variogram model, and evaluate different predictions based on the kriging estimator. Students should also integrate the knowledge of geostatistical methodologies with the specificities of different geodynamic processes in order to achieve a proper interpretation of the analytical results obtained.*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução a diferentes tipos de dados em Geociências e à recolha e tratamento dos mesmos. Introdução à Geoestatística e às fases do estudo geoestatístico. Linguagem de programação R como ferramenta de aplicação em Geostatística. Análise exploratória de dados. Estimação (ou predição) espacial. Noções de teoria das variáveis regionalizadas. Análise da estrutura espacial dos dados: variograma experimental e modelação do variograma teórico. Estimação (ou predição) geoestatística: krigagem. Noções de análise multivariada de dados. Principais tipos de krigagem: caracterização geral e exercícios de aplicação em R. Simulação geoestatística: caracterização geral e exercícios de aplicação em R.*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

*Introduction to different types of Geosciences data and to its collection and preparation. Introduction to Geostatistics. R language as a tool for application in Geostatistics. Exploratory data analysis. Spatial data prediction. Theory of regionalized variables. Analysis of the spatial data structure: experimental variogram and modeling of the variogram. Geostatistical estimation or prediction: kriging. Basics of multivariate data analysis. Main types of kriging: general characterization and exercises in R. Geostatistical Simulation: general characterization and exercises in R.*

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

*Pretende-se que esta unidade curricular tenha uma forte componente aplicada, procurando-se que os alunos realizem um elevado número de exercícios de aplicação. Sempre que possível os dados utilizados referem-se a casos práticos e estudos realizados por docentes do mestrado sendo cada conjunto de dados utilizado específico para cada aluno. É privilegiada a linguagem R pela sua versatilidade, potencialidade e acessibilidade como software livre e por dispor também de aplicações em geoestatística. Por este motivo os fundamentos da linguagem R são apresentados quase desde o início do programa e vão sendo introduzidos a par da apresentação dos conceitos teóricos e das técnicas mais comuns em geoestatística. São apresentados também outros programas informáticos de âmbito genérico e específico para geoestatística.*

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

*This course has a strong applied component, which is given by the exercises that students have to perform almost in each class. Whenever possible exercises use data from case studies conducted by the teachers of the master course and each data set is specific for each student. Language R is used in this course because it has geostatistical applications available and is a powerful tool for its versatility, capability and affordability as free software. R basics semantics are included almost from the beginning of the syllabus and are progressively introduced along with the theoretical concepts and the most common geostatistical techniques applied to the datasets. Other computer programs of general scope and specifically for geostatistics are also used.*

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

*Aulas teórico-práticas relacionados sobretudo com recursos naturais, onde são abordados os fundamentos teóricos das diversas matérias e se procede à sua aplicação utilizando dados reais. Os exercícios são iniciados nas aulas e, em geral, completados fora do período de aulas. Os exercícios realizados por cada aluno são compilados num relatório individual a apresentar no final do semestre e que será avaliado. Os exercícios de aplicação poderão ser realizados no âmbito dos estágios previstos em empresas.*

*A avaliação da disciplina é dada pela média ponderada de duas componentes: teste sobre a matéria teórica (30% ) e relatório final individual (70% ). O relatório deve reunir de forma estruturada os exercícios realizados, os procedimentos de execução em R, os resultados obtidos e a sua interpretação. A nota do relatório valoriza também iniciativas exploratórias com aplicação de metodologias não desenvolvidas no programa da unidade curricular.*

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

*Course held in mixed classes, including theory and computational exercises. Presentation of theoretical issues is followed by real-world case studies, related primarily to natural resources. Exercises are started in the class and usually are completed after the class period. Exercises performed by each student are*

compiled in an individual report which is evaluated at the end of the semester. Data used in the exercises can be based on real world examples provided by enterprises collaborating with the graduation. The final grade is given by a weighted average with two components: written test about theoretical subjects (30%) and individual final report (70%). Each student must include in the report, in a structured way, all exercises performed, R scripts for their implementation, results obtained and their interpretation. Evaluation of the report also takes into account the application of methodologies related to but not used in the course.

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

É adoptado o modelo de aulas teórico-práticas por facilitar a alternância entre a apresentação de conceitos teóricos e a realização de exercícios de aplicação. Este modelo de aula também facilita a indispensável e constante presença computacional exigida para a aplicação das técnicas de geoestatística, permitindo ainda um acompanhamento mais próximo das tarefas a realizar por cada aluno. A avaliação atribui elevada importância ao relatório final uma vez que constitui um repositório de exercícios, metodologias, instruções, análises e interpretações de resultados, realizadas para um conjunto de dados específico e único para cada aluno. A plataforma moodle é usada como meio privilegiado de contacto entre os docentes e os alunos fora do período de aulas, bem como para a distribuição de documentação relevante aos alunos e a entrega do relatório final.

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

The model of mixed classes is justified by its flexibility to alternate between the presentation of theoretical concepts and the realization of practical exercises. This type of classes is compatible with the necessary and frequent computational work required for the application of geostatistical techniques, and allows an easy monitoring of the tasks performed by each student. The final grade of the course gives a higher weight to the individual report because it is a relevant repository of the individual work of the students. It should include the applied geostatistical methodologies, scripts, analysis and interpretation of results, performed for a particular set of data, which is unique for each student. The moodle platform is used as the main means of contact between professors and students outside the class period, as well as for distribution of documentation.

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

Goovaerts, P. (1997). *Geostatistics for natural resources evaluation*. UK: Oxford University Press.  
Isaaks, E. H. & Srivastava, R. M. (1989). *An introduction to applied geostatistics*. Oxford University Press, 561 pp.  
Pebesma, Edzer J. (2013). Package 'gstat'. *Spatial and spatio-temporal geostatistical modelling, prediction and simulation*. Retrieved from <https://r-forge.r-project.org/projects/gstat/>  
Rossiter, D. G. (2006). *An introduction to applied geostatistics*. Institute for Geo-information Science & Earth Observation (ITC). Retrieved from <http://www.itc.nl/personal/rossiter>  
Soares, A. (2000). *Geoestatística para as Ciências da Terra e do Ambiente [Geostatistics for the Earth and Environmental Sciences]*. Lisboa: IST Press.  
Venables, W., Smith, D. & the R Development Core Team (2013). *An Introduction to R*. Retrieved from <https://cran.r-project.org/doc/manuals/R-intro.pdf>  
Webster, R. & Oliver, M. A. (2007). *Geostatistics for Environmental Scientists (2nd Ed.)*. N.Y: John Wiley & Sons Ltd

### Mapa XIV - Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry

#### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Geoquímica Aplicada / Applied Geochemistry*

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

*Rita Maria Ferreira Fonseca; 30T + 20 PL + 20T*

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

*José António Paulo Mirão; 6 PL*  
*Patrícia Sofia Martins Moita; 4PL*

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

*Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na superfície da crosta*  
*Conhecimento geral dos processos geoquímicos activos na interface Geoesfera – Hidrosfera-Biosfera*  
*Compreender e diagnosticar os principais mecanismos de meteorização das rochas*  
*Conhecer o comportamento dos poluentes nos solos e sistemas aquáticos*

*Conhecer metodologias de remediação de solos, sedimentos e água subterrânea contaminados  
Aprendizagem de técnicas analíticas usadas para caracterização da contaminação de meios poluídos  
(solos, sedimentos e águas).*

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

*General knowledge of the active geochemical processes on the Earth surface.  
General knowledge of the active geochemical processes on the interface Geosphere-Hydrosphere-Biosphere.  
Capacity to diagnose the main mechanisms of rocks weathering.  
Knowledge of the behavior of the pollutants in natural soils and aquatic systems.  
Knowledge of the remediation methodologies of contaminated soils, sediments and groundwater  
Learning the analytical technics to characterize the contamination of polluted environments  
(soils, sediments and water).*

#### **10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

- 1. Introdução ao estudo de metais em ambientes contaminados*
- 2. Estrutura e Composição Química da Terra*
- 3. A geoquímica na interacção de geoesferas*
- 4. Geoquímica e solubilidade dos elementos*
- 5. Geoquímica dos mecanismos de meteorização*
- 6. Processos de óxido-redução: Ambientes sedimentares, pH e Eh, interpretação de diagramas pH-Eh*
- 7. Adsorção e troca iónica na superfície dos minerais*
- 8. Geoquímica de sedimentos aquáticos: sedimentos de rios e lacustres: composição mineralógica, geoquímica dos elementos maiores e elementos metálicos interacção sedimento-água*
- 9. Geoquímica Ambiental de metais potencialmente tóxicos: origens dos metais (antropogénicos e naturais), mobilidade e destino dos metais em ambientes naturais, casos de estudo de poluição "natural"*
- 10. Formas de poluição dos meios: acidificação, oxidação, excesso de nutrientes, organismos patogénicos e toxinas*
- 11. Métodos de remediação de meios contaminados*
- 12. Métodos analíticos para o estudo geoquímico de ambientes contaminados*

#### **10.4.1.5. Syllabus:**

- 1. Introductory study of metals in contaminated environments.*
- 2. Structure and chemical composition of Earth.*
- 3. Geochemistry in the interaction of geospheres.*
- 4. Geochemistry and the solubility of elements.*
- 5. Geochemistry of weathering.*
- 6. Oxide-reduction process: sedimentation and pH and Eh, Interpretation of Eh-pH diagrams*
- 7. Sorption and ionic exchange on the surface of minerals.*
- 8. Geochemistry of aquatic sediments: river and lake sediments: mineralogical composition, geochemistry of major and metallic elements.*
- 9. Environmental Geochemistry of potentially toxic metals: metals sources (anthropogenic and natural), mobility and fate of metals in natural environments, cases studies of "natural" pollution".*
- 10. Pollution forms of natural environments: acidification, oxidation, nutrients in excess, pathogenic organisms and toxins.*
- 11. Methods of remediation of contaminated environments.*
- 12. Analytical methods for the geochemical study of contaminated environments.*

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

*Os 12 pontos do programa permitirão compreender os processos geoquímicos superficiais, nomeadamente no que concerne às interacções entre as diferentes esferas da Terra e compreender os mecanismos de meteorização e comportamento de poluentes. Permite igualmente conhecer diversas técnicas de remediação e sua aplicação em meios contaminados e a experiência e contacto com diversas técnicas analíticas para a caracterização geoquímica desses meios.*

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

*The 12 points of the syllabus will allow the understanding of the processes of the geochemical surface, particularly regarding the interactions between the different Earth spheres and the understanding of the mechanisms of weathering and behavior of pollutants. Also enable the knowledge and application of several remediation methodologies and the experience and contact with various analytical technics needed to the geochemical characterization of polluted environments.*

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

*O ensino envolverá aulas teóricas e aulas práticas. Nas primeiras são fornecidos os princípios que permitirão compreender os comportamentos e mecanismos geoquímicos de ambientes naturais. Nas aulas práticas os alunos farão trabalhos laboratoriais em diversos materiais geológicos (solos, sedimentos e águas) com utilização de diversas técnicas de preparação de amostras, de extracção e digestão e de análise de elementos químicos com utilização de diversos equipamentos analíticos. A avaliação será efectuada através da realização de um relatório sobre a componente laboratorial (30%), da escrita de um trabalho teórico-prático sobre um tema relacionada com a matéria lecionada, na forma de um artigo científico (60%) e sua apresentação oral (10%).*

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

*Teaching involves lectures and practical classes. In the lectures it will be teach the principles for understanding the geochemical behavior and mechanisms of natural environments. In the Practical classes students will do laboratorial works in several geological materials (soils, sediments, water) using several technics of samples preparation, extraction and digestion and analysis of chemical elements using various analytical equipments. The evaluation will consider a laboratory report (30%), a theoretical and practical work on a topic taught in class, written as a scientific paper (60%) and oral presentation (10%).*

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

*Os diferentes modos de ensino (aulas teóricas e aulas práticas) são utilizados como forma de permitir leccionar conceitos de mineralogia e geoquímica para a atingir os objectivos propostos.*

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

*The different modes of teaching (lectures and practical classes) are used as a means of enabling the teaching concepts of mineralogy and geochemistry to achieve the objectives.*

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

*Albarède, F. (1996). Introduction to Geochemical Modeling. Cambridge, UK: Cambridge University Press.  
Eby, G.N. (2004). Principles of Environmental Geochemistry. Brooks/Cole.  
Hooda, P. S. (2010). Trace elements in soils. Chichester: Wiley.  
Kabata-Pendias, A. (2001). Trace elements in soils and plants. 3rd. ed., CRC Press.  
Krauskopf, K. B., & Bird, D. K. (1995). Introduction to geochemistry, McGraw-Hill.  
Langmuir, D. (1996). Aqueous Environmental Geochemistry. Prentice Hall  
Reible, D., & Lanczos, T. (2007). Assessment and remediation of contaminated sediments, Vol. 73, Springer Science & Business Media  
Hamblin, W. & Christiansen, E. (2004). Earth Dynamic Systems. Prentice Hall  
Siegel, F. (2002). Environmental geochemistry of potentially toxic metals. Springer Verlag  
Sparks, D. L. (1995). Environmental Soil Chemistry. San Diego, California: Academic Press Inc  
Tack, F. M. (2010). Trace elements: General soil chemistry, principles and processes. Chippenham, UK:Blackwell Publishing Ltd*

### Mapa XIV - Materiais de Construção / Building Materials

#### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Materiais de Construção / Building Materials*

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

*Maria Teresa Guerra Pinheiro Alves; 30T + 6PL + 2OT*

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

*Paula Alexandra Gonçalves Faria; 12PL*

*Ruben Sílvio Varela dos Santos Martins; 12PL*

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

*Apreensão de conhecimentos básicos sobre os materiais de construção, nomeadamente sobre o seu processo de fabrico, as suas características, campo de aplicação e avaliação da conformidade. Devem ser adquiridas competências na selecção do material mais adequado para cada tipo de aplicação, como actuar na sua formulação para correcção de desempenho e na identificação de anomalias dos materiais.*

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

*Understanding of basic knowledge about building materials, including on its manufacturing process, characteristics, scope and conformity assessment is the main objective. Should be acquired expertise in selecting the most appropriate material for each application, how to act in its formulation to correct performance deficiencies and the identification of materials.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Agregados. Cimentos. Cais de construção. Betões. Materiais cerâmicos. Pedras naturais. Metais ferrosos e não ferrosos. Plásticos. Madeiras. Betumes. Tintas.*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*Aggregates. Cement. Lime. Concrete. Ceramics. Natural stones. Ferrous and nonferrous materials. Plastics. Timber. Bitumen materials. Paints*

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

*Nos conteúdos programáticos foram considerados os principais materiais de construção, aos quais corresponde um capítulo diferente. Para cada um deles são abordados os princípios definidos nos objetivos, ou seja, processo de fabrico, características, campo de aplicação e avaliação da conformidade.*

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

*In the syllabus were considered the main construction materials, corresponding a different chapter. Each of them deals with principles defined in the objectives, ie the manufacturing process, characteristics, scope and conformity assessment.*

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

*O ensino será feito com base em aulas teóricas e práticas laboratoriais. As aulas teóricas são leccionadas com recurso a apresentações e a exercícios práticos. Nas aulas laboratoriais os alunos têm de executar um determinado número de tarefas laboratoriais com apresentação dos respectivos relatórios no final do semestre. Ao longo do semestre os alunos também realizam visitas técnicas a indústrias de materiais de construção, assim como, são convidados especialistas para proferirem palestras sobre alguns materiais.*

*A avaliação compreende a realização de quatro frequências ao longo do semestre ou um exame final. Nestas avaliações os alunos têm de ter uma média superior a 10 valores para aprovação. Assim como, também têm de ter feitas as práticas laboratoriais e respectivos relatórios com aprovação, para poder ter aprovação na unidade curricular.*

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

*The teaching will be based on theoretical classes and laboratory practices. The class lectures are taught using practical exercises and presentations. In laboratory classes students must perform a number of laboratory tasks with presentation of their reports at the end of the semester. During the semester, students also conduct visits to construction material industries, as well as specialists are invited to lectures about some materials. The assessment includes the completion of four frequencies over a semester or final exam. In these evaluations, the students must have an average of more than 10 points for approval. As also must have made laboratory practices and reporting with approval, in order to get approval for the course.*

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

*De maneira a efectuar uma avaliação mais contínua e assim garantir, uma maior aprendizagem dos conteúdos programáticos, optou-se pela realização de várias avaliações escritas ao longo do semestre. Por outro lado, através da realização de exercícios e da visualização prática de alguns ensaios e materiais de construção nas aulas práticas laboratoriais, facilita a aprendizagem dos alunos no que diz respeito às características dos materiais.*

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

*In order to make a more continuous and thus ensure greater learning of the syllabus, was decided to carry out several written evaluations throughout the semester. Moreover, by conducting exercises and visualization practice tests and some construction materials in the laboratory classes, facilitates the learning of students with regard to the characteristics of materials.*

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

- Armero, R. A. (2007). *La arquitectura como técnica [Architecture as technique]*. (Vol. 1). Madrid: A.T.C. Ediciones.
- Askeland, D.R., Pradeep, P.F., & Wright, W.J. (2010). *The Science and Engineering of Materials*. (6th Ed.). USA: Cengage Learning.
- Casquilho, M. R. (n.d.). *Materiais de construção [Building Materials]*. (Vol. 1). Lisboa: Livraria Bertrand.
- Deplazes, A. (2010). *Construir la Arquitectura, del material en bruto al edificio [Architecture to build, from the raw material to the building]*. Barcelona.
- Mascarenhas, J. (2007). *Sistemas de construção*. Lisboa: I a XI, Livros Horizonte.
- Simões, Alda & al, (2012). *Ciência e Engenharia de Materiais de Construção*. M. Clara Gonçalves & Fernanda Margarido, (Eds.) Lisboa: IST Press.
- Smith, W. F. (1998). *Princípios de Ciência e Engenharia dos Materiais*. (3rd ed.). USA: McGraw-Hill.
- Coutinho, A. S. (1987). *Fabrico e propriedades do Betão*. (Vols. I & II). LNEC, Lisboa.

### Mapa XIV - Processos Petrogenéticos / Petrogenetic Processes

#### 10.4.1.1. Unidade curricular:

*Processos Petrogenéticos / Petrogenetic Processes*

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

*Jorge Manuel Costa Pedro; 30TP + 15TC + 2OT*

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

*Patrícia Sofia Martins Moita; 15TP*

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

*O objetivo desta unidade curricular é consolidar os conhecimentos ao nível dos processos petrogenéticos associados à formação de rochas ígneas e metamórficas e identificar e analisar as relações existentes entre estes processos e a génese de recursos minerais.*

*Os alunos devem desenvolver competências que permitam analisar e interpretar a evolução petrográfica, geoquímica (elementar e isotópica), geocronológica e geodinâmica associada aos sistemas ígneos e metamórficos, bem como dos processos supergénicos de transformação química e paragenética das rochas originais. No final, para além de compreenderem a evolução química e geodinâmica da crosta terrestre devem aplicar os conhecimentos adquiridos na pesquisa de recursos minerais geneticamente associados a processos ígneos e metamórficos.*

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

*The aim of this course is to consolidate the knowledge of petrogenetic processes related with the formation of igneous and metamorphic rocks and the relationship between these processes and the mineral resources.*

*Students must develop skills to understand petrographic, geochemical (elementary and isotopic), geochronological and geodynamic evolution connected with igneous and metamorphic systems, as well as the supergene processes and the chemical transformation of paragenetic sequence in the original rocks.*

*The students must apply the acquired knowledge in research of mineral resources associated with igneous and metamorphic processes and understand the chemical and geodynamic evolution of the earth's crust.*

#### 10.4.1.5. Conteúdos programáticos:

1. *Processos ígneos associados à génese e evolução da crosta oceânica*
  - 1.1 - *Magmatismo nos limites divergentes*
  - 1.2 - *Magmatismo nos limites convergentes*
  - 1.3 - *Magmatismo intraplaca.*
2. *Processos metamórficos associados à evolução da crosta oceânica*
  - 2.1 - *Fontes hidrotermais*
  - 2.2 - *Metamorfismo oceânico*
  - 2.3 - *Metamorfismo dinâmico*
3. *Processos ígneos associados à génese e evolução da crosta continental*
  - 3.1 - *Magmatismo anorogénico*
  - 3.2 - *Magmatismo orogénico*
4. *Processos metamórficos associados à evolução da crosta continental*
  - 4.1 - *Faixas metamórficas de baixo grau*
  - 4.2 - *Faixas metamórficas de alto grau*
  - 4.3 - *Faixas metamórficas emparelhadas*

#### 10.4.1.5. Syllabus:

1. *Igneous processes associated with the genesis and evolution of oceanic crust*
  - 1.1 - *Magmatism in divergent boundaries*
  - 1.2 - *Magmatism in convergent boundaries*
  - 1.3 - *Intraplate magmatism.*
2. *metamorphic processes associated with the evolution of oceanic crust*
  - 2.1 - *Hydrothermal vents*
  - 2.2 - *Oceanic metamorphism*
  - 2.3 - *Dynamic metamorphism*
3. *Igneous processes associated with the genesis and evolution of continental crust*
  - 3.1 - *Anorogenic magmatism*
  - 3.2 - *Orogenic magmatism*
4. *Metamorphic processes associated with the evolution of continental crust*
  - 4.1 - *Low-grade metamorphic belts*
  - 4.2 - *High grade metamorphic belts*
  - 4.3 - *Paired metamorphic belts*

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

*A aplicação de estudos complementares de microscopia e de geoquímica são indispensáveis para a caracterização e conceptualização de processos petrogenéticos ígneos e metamórficos, os quais permitem compreender a génese de determinados tipos de recursos minerais. Para a identificação destes processos/modelos, importa adquirir formação em técnicas analíticas atuais e, essencialmente, aprender a utilizar os dados químicos de minerais e rochas, fundamentais na pesquisa de recursos minerais e que permitem identificar os processos petrogenéticos e o seu enquadramento geodinâmico.*

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

*The application of microscopy and geochemical studies are necessary for the conceptualization and characterization of igneous and metamorphic processes that enable the students to understand the genesis of mineral resources. The identification of these processes / models is based on modern analytical techniques based on chemical data of minerals and rocks and are essential in the research of mineral resources and meaning the petrogenetic processes and their geodynamic framework.*

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

- 1- *Aulas teórico-práticas: Aulas com carácter teórico introdutório seguido de participação activa e ampla dos alunos. Pretende-se aplicar diversos métodos na abordagem aos temas propostos, nomeadamente os estudos de caso, o método dos problemas e o método da discussão.*
- 2- *Trabalho de campo: Componente de natureza estritamente prática permitindo a contextualização de problemas no terreno.*
- 3- *Orientação tutorial: Acompanhamento dos alunos efectuado através da plataforma Moodle (elearning).*

*Avaliação: Avaliação contínua ao longo do semestre através da realização de exercícios nas aulas teórico-práticas (30% do resultado final) e exame final de natureza teórico-prático (70% do resultado final). Aulas em Português e Inglês.*

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

- 1- *Lectures and practical lessons: Introductory theoretical lessons followed by active participation of the students. In addressing the issues, including case studies, we intend to apply various methods of discussion and resolution of specific problems.*
- 2- *Fieldwork: Entirely practical component allowing the contextualization of problems on the field.*
- 3- *Tutorial orientation: Monitoring of students performed on the Moodle platform (e-learning).*

*Evaluation.*

- 4- *Continual evaluation throughout the semester by the assessment of exercises carried out by the students in practical classes (30% of the final result) and final examination of theoretical-practical character (70% of the final result).*

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

*Aulas teórico-práticas presenciais.*

*A componente teórica consiste numa visão introdutória das questões, permitindo que os alunos consolidem os conhecimentos sobre rochas ígneas e metamórficas, com base na caracterização química, mineralógica petrográfica e isotópica de rochas ígneas/metamórficas, bem como para a compreensão de modelos de petrogénese magmática e metamórfica. Na componente teórica serão ainda fornecidas ferramentas para pesquisa/trabalho individual e resolução de questões científicas, tais como bases de*

*dados geoquímicos, atlas de mineralogia, elementos de petrografia, sítios seleccionados da internet, software livre adequado ao manuseamento de dados em geoquímica. Na componente prática os conhecimentos adquiridos serão aplicados a estudos de caso a partir de dados fornecidos de química mineral, geoquímica elementar e geoquímica isotópica. Pretende-se que os alunos resolvam exercícios relacionados com modelos de cristalização fraccionada e de fusão parcial, problemas equacionados através de diagramas de fases, proceder a cálculos de geotermometria, geobarometria e/ou termocronologia. Os exercícios teórico-práticos serão executados de forma integrada, com dados reais, com o objectivo de descrever modelos petrogenéticos adequados. Deverão ser usados, ainda, programas de software livres, usados para os fins mencionados (e.g. Petrograph, Petroplot, Isoplot) e/ou pequenas rotinas informáticas elaboradas pelos alunos a partir da base de dados construída por si próprios. A realização dos referidos exercícios fará parte do processo de avaliação contínua, podendo ocorrer durante as sessões presenciais ou através e-learning.*

*O trabalho de campo centra-se na observação e descrição dos modos de ocorrência (estruturas mesoscópicas) e particularidades texturais das rochas ígneas e metamórficas. Quando pertinente, proceder-se-á a colheita de amostras de forma restrita e condicionada a aspetos anteriormente referidos nas aulas teórico-práticas.*

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

*The theoretical component consists of an introductory overview of the issues, allowing students to acquire fundamental knowledge of igneous and metamorphic rocks, for chemical, mineralogical and isotopic petrography of igneous and metamorphic rocks, as well as, for develop models for understanding the petrogenesis of igneous and metamorphic rocks. Will be provided tools for research / individual work and resolution of scientific issues, such as databases of geochemical atlas of mineralogy, petrography elements, sites selected from the internet, free software suitable for handling data in geochemistry.*

*Theoretical and practical training in the knowledge gained will be applied to case studies based on data provided from mineral chemistry, elemental and isotope geochemistry. It is intended that students solve exercises related to models of fractional crystallization and partial melting, problems equated through phase diagrams, to make calculations geothermometry, geobarometric and / or thermochronology. The theoretical and practical exercises will be implemented in an integrated way, with real data, with the aim of describing suitable petrogenetic models. Used will also free software programs, used for the purposes mentioned (e.g. PetroGrapher, Petroplot, Isoplot) and / or small computer routines developed by students from the database built for themselves. The completion of these exercises will be part of the continuous evaluation process, which may occur during the classroom sessions or through e-learning.*

*The fieldwork will occur in two phases, together with the other modules. Focuses on mapping, observation and description of the modes of occurrence (mesoscopic structures) and specific texture of igneous and metamorphic rocks. Where relevant, it will make the sampling of a restricted and conditioned the aforementioned aspects in lectures and practical lessons.*

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

*Albarède, F. (2003). Geochemistry: an introduction. Cambridge: University Press.*

*Deer, W.A., Howie, R.A., & Zussman J. (1992). An Introduction to the Rock Forming Minerals (2nd edition). London: Longman. Tradução portuguesa Fundação Calouste Gulbenkian (2000), Lisboa.*

*Dickin, A. (2000). Radiogenic Isotope Geology. Cambridge: University Press.*

*Gill, R. (2010). Igneous rocks and processes: a practical guide. New York: John Wiley and Sons.*

*Philpots, A.R., & Ague, J.J.(2009). Principles of igneous and metamorphic petrology. Cambridge: University Press.*

*Winter, J.D. (2001). An Introduction to Igneous and Metamorphic Petrology. New York: Prentice Hall.*

### **Mapa XIV - Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas / Groundwater Prospecting and Well Construction**

#### **10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Prospecção e Captação de Águas Subterrâneas / Groundwater Prospecting and Well Construction*

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

*António Alberto Chambel Gonçalves Pedro; 30T + 15TC + 20T*

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

*Júlio Ferreira Carneiro; 15TP*

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

*Esta disciplina tem por objetivo informar os alunos sobre as técnicas de prospeção de águas subterrâneas e os métodos de captação mais apropriados a cada situação em particular.*

*Preende-se que no final o aluno consiga fazer um projeto de uma obra de captação de águas subterrâneas.*

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

*This course aims to inform students about the techniques of groundwater prospecting and the more appropriate methods for groundwater abstraction.*

*It is intended that in the end the student can do a working project for groundwater abstraction.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Métodos geofísicos de prospeção e pesquisa de águas subterrâneas: Geoeléctricos, VLF, Sísmico, Gravimétrico, Magnético, Georadar.*

*Hidrogeologia de Portugal. Diferentes metodologias de prospeção a usar consoante os diversos tipos de aquífero.*

*Execução de captações. Metodologias e adequação das metodologias às condições reais de terreno e geologia.*

*Ensaio de caudal e sua importância para a definição das características hidráulicas dos aquíferos e estabelecimento dos caudais de exploração.*

*Proteção de aquíferos e captações contra a poluição.*

*Tipo de captações e de fluxo gerado.*

**10.4.1.5. Syllabus:**

*Geophysical methods for prospecting and exploration of groundwater: Geoelectrics, VLF, Seismic, Gravity, Magnetic, Georadar.*

*Hydrogeology of Portugal. Use of different methods of prospecting according to the different types of aquifer.*

*Execution of wells. Methodology and appropriateness of the methodologies to real conditions of terrain and geology.*

*Flow tests and its importance for defining the hydraulic characteristics of aquifers and the establishment of exploitation rates.*

*Protection of groundwater and wells against pollution.*

*Type of wells and flow generated in them.*

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

*Os conteúdos programáticos fornecem aos alunos as ferramentas essenciais para cumprir os objetivos pretendidos. Centrados sobre as questões relativas à prospeção de águas subterrâneas e à construção de captações pretende-se que os alunos estejam em condições de planear o tipo de métodos mais apropriados a usar em cada caso e que saibam como planear a construção de uma captação de acordo com as características geomorfológicas e geológicas da área.*

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

*The syllabus provides students with the essential tools to meet the objectives. Focused on issues related with groundwater prospecting and well construction, it is intended that in the final the students are able to plan the most appropriate prospecting methods to use in each case and that they are also able to plan the construction of a well, according to the geomorphological and geological characteristics of the area.*

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

*Aulas teóricas e trabalho de campo. No campo os alunos terão acesso a locais de sondagens para captação de águas subterrâneas e terão oportunidade de observar equipamentos de perfuração e execução de captações.*

*A avaliação será efetuada com base em exames escritos da componente teórica e um relatório escrito da componente de campo.*

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

*Lectures and field work. In the field, students will have access to drilling places for groundwater abstraction and the opportunity to observe drilling equipments and the construction of wells.*

*The evaluation will be based on written examinations of the theoretical components and a written report from the field work.*

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

*Tratando-se de uma matéria que abrange alguns conceitos teóricos e uma aplicação prática muito importante, com acompanhamento de trabalhos de sondagens de campo, a metodologia encontra-se em absoluta sintonia com os objetivos.*

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

*Since this is an area that covers some theoretical concepts and has a very important practical application, with accompanying of works field surveys, the methodology is in absolute harmony with the objectives.*

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

*Castany G. (1982). Principes et Méthodes de l'Hydrogéologie. Paris: Dunod Université.  
Custodio, E., & Llamas, M. (1983). Hidrología Subterránea. Barcelona: Ediciones Omega.  
Driscoll, F. G. (1986). Groundwater and Wells. USA: Johnson Division.  
Kruseman, G. P., & De Ridder, N. A. (1990). Analysis and Evaluation of Pumping Test Data. Wageningen: International Institute for Land Reclamation and Improvement.*

**Mapa XIV - Obras Geotécnicas / Geotechnical Works**

**10.4.1.1. Unidade curricular:**

*Obras Geotécnicas / Geotechnical Works*

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

*Isabel Maria Ratola Duarte; 10T + 15TP + 8TC + 2OT*

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

*António Bastos de Pinho; 5T + 15TP + 7TC*

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

*Os alunos devem adquirir as noções básicas sobre o dimensionamento de obras geotécnicas. Estas bases do dimensionamento geotécnico devem ser alicerçadas no conhecimento e compreensão das exigências específicas das diversas Obras de Engenharia (fundações de edifícios e outras estruturas, aproveitamentos hidráulicos, infraestruturas de transportes, obras subterrâneas, obras marítimas, etc.). Além disso, os alunos também devem adquirir competências na identificação dos principais problemas geotécnicos associados às condições geológicas dos locais de implantação de obras geotécnicas, de forma a desenvolverem capacidades na análise geológica e geotécnica dos terrenos interessados pelas Obras de Engenharia, assim como, na caracterização geotécnica dos materiais geológicos (geomateriais), de forma a otimizar a sua utilização na construção civil, como também, no desenvolvimento de novas perspectivas para a sua aplicação.*

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

*The students should acquire the basics concepts of the design of geotechnical works. These bases of the geotechnical design should be reinforced on the knowledge and understanding of the specific requirements of the diverse works of Engineering (foundations of buildings and other structures, hydraulic developments, transportation infrastructures, underground works, maritime works, etc.). In addition, students should also acquire skills in identification of the main geotechnical problems associated with geological conditions of the implantation sites of geotechnical works, in order to develop capacities in the geological and geotechnical analysis of the interested geological masses interested by the Engineering Works, as well as, in geotechnical characterization of geological materials (geomaterials), in order to optimize its use in civil construction, but also in the development of new perspectives for their application.*

**10.4.1.5. Conteúdos programáticos:**

*Introdução. Definição de conceito de Obra Geotécnica. Metodologias do dimensionamento geotécnico. Eurocódigo 7 (Projeto Geotécnico). Introdução ao Eurocódigo 8 (aspetos relacionados com o dimensionamento geotécnico em condições sísmicas).*

*Tipos de Obras Geotécnicas:*

- 1. Fundações de edifícios e outras estruturas;*
- 2. Estruturas de suporte. Impulsos de terras. Muros gravidade;*
- 3. Aproveitamentos Hidráulicos (barragens, diques, outras obras fluviais, etc.);*
- 4. Infraestruturas de transportes (estradas, ferrovias, canais e aeroportos);*
- 5. Introdução às Obras de Aterro. Taludes de aterro. Compactação;*
- 6. Obras Subterrâneas (túneis e cavidades);*

7. *Obras Marítimas (portos, plataformas petrolíferas, estruturas de proteção costeira, etc.);*
8. *Geomateriais. Sua utilização na construção civil. Novas perspectivas de aplicação. Melhoramento de terrenos;*
9. *Introdução aos Geossintéticos: classificação, funções e aplicações;*
10. *Casos de estudo. Obras Geotécnicas especiais.*

#### 10.4.1.5. Syllabus:

*Introduction. Definition of the concept of Geotechnical work. Methodologies of the geotechnical design. Eurocode 7. Introduction to Eurocode 8 (aspects related to the geotechnical design under seismic conditions).*

*Types of Geotechnical works:*

1. *Foundations of buildings and other structures;*
2. *Retaining walls. Earth pressures. Gravity walls;*
3. *Hydraulic Works (dams, dykes, other river works, etc.);*
4. *Transportation Facilities (highways, railways, airports, airfields, canals, etc.);*
5. *Introduction to Embankment Works. Landfill Slopes. Compaction;*
6. *Underground Works (tunnels and cavities);*
7. *Maritime Works (harbours, oil rigs, coastal protection structures, etc.);*
8. *Geomaterials. Its use in building construction. New application perspectives. Site Improvement;*
9. *Introduction to Geosynthetics: classification, functions and applications*
10. *Study cases. Special Geotechnical works.*

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

*O conteúdo programático tem como principal finalidade, atingir os objetivos propostos para a Unidade Curricular, ou seja, fornecer os conhecimentos e as técnicas essenciais necessárias para uma adequada identificação e compreensão das exigências específicas sobre a concepção e o dimensionamento de diversas obras geotécnicas, assim como, dos principais problemas geotécnicos associados, visando a sua resolução através da implementação de soluções geotécnicas para o projeto e construção, tendo em consideração as condições geológicas dos terrenos interessados por essas obras de Engenharia. Além disso, o conteúdo programático abarca os conceitos fundamentais, as suas aplicações, assim como, a aquisição de competências sobre as abordagens metodológicas de intervenção, julgadas mais adequadas, para a solução geotécnica dos problemas decorrentes das condições geológicas particulares de cada local interessado por um determinado tipo de obra geotécnica.*

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

*The syllabus has the main purpose to achieve the objectives proposed for the Course Unit, namely, to provide the essential knowledge and techniques necessary for an appropriate identification and understanding of the specific requirements about the conception and the design of various geotechnical works, as well as of the main problems geotechnical associated in order to solve these problems through the implementation of geotechnical solutions for the design and construction, taking into account the site geological conditions of the engineering works.*

*Furthermore, the syllabus encompasses the fundamental concepts, their applications, as well as the acquisition of skills about the methodological approaches of intervention considered most appropriate for the geotechnical solution of the problems arising from the specific geological conditions to each site concerned by a particular type of geotechnical work.*

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

*Ensino presencial e à distância. Aulas teórico-práticas presenciais, podendo algumas aulas teóricopráticas e a orientação tutorial ser realizadas à distância (e-learning), com recurso à plataforma Moodle, complementadas com visitas de estudo a obras de engenharia.*

*As aulas teórico-práticas são baseadas na exposição dos conteúdos programáticos e na análise de casos de estudo. Desenvolvimento de estudos práticos incluídos no processo de avaliação.*

*O método de ensino é baseado na apresentação de conceitos teóricos e metodologias associadas de acordo com a estrutura dos materiais letivos. Durante as aulas teóricas os alunos são estimulados a participar e debater os conceitos fundamentais. Os materiais letivos disponíveis incluem os conceitos teóricos fundamentais, exercícios de autoavaliação, artigos científicos e outra documentação considerada relevante.*

*Avaliação:*

*Prova teórica escrita: 40%*

*Trabalhos práticos de aplicação de conceitos: 60%*

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

*Face lessons and e-learning. Theoretical and practical face lessons, although some face lessons and tutorial guidance be given by e-learning, using the Moodle platform, complemented with field classes and study visits to engineering works.*

*The theoretical and practical face lessons are based on the exposure of the syllabus and analysis of study*

cases. Development of practical studies included in the evaluation process.

The teaching method is based on the presentation of theoretical concepts and associated methodologies according with the structure of course materials. During the theoretical lessons the students are encouraged to participate and debate the fundamental concepts. The course materials available include the fundamental theoretical concepts, self-assessment exercises, research papers and other relevant documentation

Evaluation:

Written theoretical exam: 40%

Practical works for the application of concepts: 60%.

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

*Considera-se que os métodos de ensino adotados, constituídos por aulas, na sua maioria presenciais, de forma a ministrar ao aluno os conceitos e as técnicas essenciais necessárias para uma adequada identificação e compreensão das exigências específicas das diversas obras de Engenharia, assim como, dos principais problemas geotécnicos associados, complementadas com visitas de estudo a obras de engenharia, de forma a possibilitar ao aluno a aquisição de competências na aplicação prática das abordagens metodológicas de intervenção, julgadas mais adequadas, para a solução geotécnica dos problemas decorrentes das condições geológicas específicas de cada local interessado por um determinado tipo de obra geotécnica, são os métodos de ensino mais adequados para a prossecução dos objetivos delineados para esta Unidade Curricular.*

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

*It is considered that the teaching methods adopted, consisting mostly of face lessons, in order to provide to the student the concepts and essential techniques required for an adequate identification and understanding of the specific requirements of the different Engineering works, as well as, the main geotechnical problems associated, being these face lessons afterwards complemented with study visits to engineering works, in order to enable to the student the acquisition of competences in the practical application of the methodological approaches of intervention considered most suitable for the solution of the geotechnical problems arising from the specific geological conditions to each site interested in a particular type of geotechnical work, are the most appropriate to achieve the outlined objectives for this Course Unit.*

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

Bond, A. & Harris, A. (2008). *Decoding Eurocode 7*. London, UK: Taylor & Francis Group.

Fell, R.; MacGregor, P.; Stapleton, D. & Bell, G. (2005). *Geotechnical Engineering of Dams*. London, UK: CRC Press/Balkema.

Feng, Xia –Ting & Hudson, J. A. (2011). *Rock Engineering Design*. London, UK: CRC Press/Balkema.

Fernandes, M. M. (2011). *Mecânica dos solos. Introdução à Engenharia Geotécnica (1ª ed., Vol. 2)*. Porto: FEUP edições.

González De Vallejo, L. I. & Ferrer, M. (2011). *Geological Engineering*. London, UK: CRC Press/ Balkema.

Hoek, E.; Kaiser, P. K. & Bawden, W. F. (2000). *Support of Underground Excavations in Hard Rock*. London, UK: CRC Press/Balkema.

López, J. (Editor) (2011). *Manual de túneles y obras subterráneas*. Madrid: Entorno Gráfico.

Randolph, M. & Gourvenec, S. (2011). *Offshore Geotechnical Engineering*. London, UK: Spon Press.

Reeve, D.; Chadwick, A. & Fleming, C. (2012). *Coastal Engineering Processes, Theory and Design Practice*. (2nd ed.), London, UK: Spon Press.